

**HUBUNGAN ANTARA PARAMETER FISIKA-KIMIA AIR DENGAN
PRODUKTIVITAS PRIMER DAN BIOMASSA FITOPLANKTON
DI PANTAI PERAIRAN PINRANG
SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI



OLEH

ABDUL MALIK



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

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

1993

HUBUNGAN ANTARA PARAMETER FISIKA-KIMIA AIR DENGAN
PRODUKTIVITAS PRIMER DAN BIOMASSA FITOPLANKTON
DI PANTAI PERAIRAN PINRANG
SULAWESI SELATAN

S K R I P S I

O L E H
ABDUL MALIK



FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1 9 9 3

RINGKASAN

ABDUL MALIK. Hubungan Antara Parameter Fisika-Kimia Air dengan Produktivitas Primer dan Biomassa Fitoplankton di Pantai Perairan Pinrang Sulawesi Selatan (di bawah Bimbingan H.M. Natsir Nessa sebagai ketua, Ny. Farida G. Sitepu dan Muh. Arifin Dahlan sebagai anggota).

Penelitian ini dilaksanakan pada tiga stasion : stasion A muara sungai Saddang di kecamatan Duampanua, stasion B perairan pantai kecamatan Mattirosompe dan stasion C di pantai perairan kecamatan Suppa.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan antara parameter fisika-kimia air dengan produktivitas primer dan biomassa fitoplankton di perairan kabupaten Pinrang.

Parameter yang diukur meliputi, suhu, kecerahan, kekeruhan, oksigen terlarut (O_2), karbondioksida (CO_2), derajat keasaman (pH), nitrat (NO_3), amonia (NH_3), Fe, fosfat, sulfat (SO_4), salinitas, silikat (Si), N-Total, produktivitas primer dan biomassa (klorofil).

Untuk menentukan peranan berbagai parameter lingkungan (peubah bebas) terhadap produktivitas primer dan biomassa fitoplankton (peubah tak bebas) digunakan analisis regresi berganda dengan menggunakan komputer melalui prosedur regresi bertatar (The Stepwise Regression Procedure).

Dari hasil analisa regresi berganda diperoleh kondisi kecerahan berkorelasi positif dengan produktivitas primer fitoplankton di perairan Pinrang ($P < 0,005$). Sulfat dan besi berkorelasi negatif serta fosfat berkorelasi positif pada tingkat nyata yang sama ($0,01 < P < 0,05$).

Dari berbagai peubah lingkungan yang diukur maka berdasarkan hasil analisa regresi berganda diperoleh hanya silikat yang berperan terhadap variasi klorofil-a (biomassa) fitoplankton. Silikat memberikan korelasi negatif dengan biomassa fitoplankton walaupun sumbangannya relatif kecil ($R = -0,2289$, tingkat nyata $0,01 < P < 0,05$).

Indeks keanekaragaman rata-rata berkisar $0,8381 - 0,8854$ dan keseragaman berkisar $0,7184 - 0,7449$. Jumlah individu plankter per liter berkisar $37.601 - 57.732$. Fitoplankton yang ditemukan terdiri dari kelas Bacillariophyceae 20 genera, kelas Cyanophyceae 16 genera dan kelas Chlorophyceae 7 genera.

HUBUNGAN ANTARA PARAMETER FISIKA-KIMIA AIR DENGAN
PRODUKTIVITAS PRIMER DAN BIOMASSA FITOPLANKTON
DI PANTAI PERAIRAN PINRANG
SULAWESI SELATAN

Oleh

ABDUL MALIK

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana
pada

Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1 9 9 3

KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wataala atas rahmat dan taufik-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Karya ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana perikanan pada Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan moril maupun spiritual yang tidak dapat terpisahkan dari serangkaian terwujudnya karya ilmiah yang penulis lakukan. Oleh karena itu penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada Bapak Prof.Dr. Ir.H.M. Natsir Nessa, M.S., Ibu Ir.Ny.Farida G.Sitepu, MS. dan Bapak Ir. Muh. Arifin Dahlan yang telah membimbing, serta mengarahkan penulis sejak awal penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan beserta seluruh staf dosen pengajar atas bekal ilmu yang diberikan selama pendidikan hingga penulis dapat melangkah untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ir.H. Siti Nurjihad, Ir. Siti Halimah, Novianny atas bantuan dan kerjasama di lapangan. Ucapan yang sama kepada Pak Mansyur (pegawai laboratorium Perikanan) atas bantuannya selama ini. Juga kepada rekan-rekan lainnya Ir. Femy Nor Fahmy, Faidah Andayani, Bungalia, Andi Sri Hikmawati, Ir. Rahmat Arif, Ir. Abdul Latif, penulis mengucapkan terima kasih atas motivasi yang diberikan.

Akhirnya ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya penulis haturkan kepada Ayahanda dan Ibunda, kakak dan adik beserta seluruh keluarga lainnya atas pengorbanan dan pengertian yang tulus selama penulis menuntut ilmu di Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Semoga tulisan yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan bagi yang memerlukannya. Amin.

Abdul Malik

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
Pengaruh Plankton Terhadap Kesuburan Perairan	4
Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman	5
Produktivitas Primer	6
Sifat Fisika	8
Sifat Kimia	11
METODE PENELITIAN	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	28
Sifat Fisika	28
Sifat Kimia	36
Hubungan Produktivitas Primer dengan Sifat-Sifat Fisika-Kimia Air	62
Hubungan Klorofil-a dengan Sifat-Sifat Fisika-Kimia Air	67
- Klorofil-b	71
- Klorofil-c	74
Keanekaragaman dan Keseragaman	76
KESIMPULAN DAN SARAN	78
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	82
RIWAYAT HIDUP	93

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Alat yang Digunakan untuk Pengukuran Sifat-Sifat Fisika Air	22
2.	Alat dan Metode yang Digunakan untuk Pengukuran Sifat-Sifat Kimia Air	23
3.	Keadaan Suhu ($^{\circ}\text{C}$) pada setiap Stasion	28
4.	Keadaan Kekeruhan (NTU) pada setiap stasion	31
5.	Keadaan Kecerahan (cm) setiap stasion	33
6.	Keadaan Oksigen Terlarut (ppm) pada setiap Stasion	36
7.	Keadaan Karbondioksida (ppm) tiap Stasion .	39
8.	Keadaan Salinitas (%) tiap Stasion	42
9.	Keadaan Derajat Keasaman (pH) pada tiap Stasion	45
10.	Keadaan Fosfat (ppm) pada setiap Stasion ..	48
11.	Keadaan Nitrat dan Amonia (ppm) pada tiap Stasion	51
12.	Keadaan Kadar Besi (ppm) pada setiap Stasion	55
13.	Keadaan Sulfat (ppm) tiap Stasion	57
14.	Keadaan Silikat (ppm) tiap Stasion	60
15.	Produktivitas Primer ($\text{mg C/m}^3/\text{jam}$) pada setiap Stasion	62
16.	Keadaan Klorofil-a (mg/l) tiap Stasion	67

Lampiran

1.	Kadar Total N pada setiap Stasion	82
2.	Kadar Klorofil-b (mg/l) pada tiap Stasion	83
3.	Kadar Klorofil-c (mg/l) pada tiap Stasion	84
4.	Matriks Korelasi Klorofil-a dengan Ber- bagai Peubah Bebas di Perairan Kabupaten Pinrang	85
5.	Matriks Korelasi Produktivitas Primer dengan Berbagai Peubah Bebas di Perairan Kabupaten Pinrang	86
6.	Ringkasan Hasil Analisa Regresi Ganda : Produktivitas Primer sebagai Peubah Tak Bebas.....	87
7.	Ringkasan Hasil Analisa Regresi Ganda : Klorofil-a sebagai Peubah Tak Bebas.	88
8.	Hasil Identifikasi Fitoplankton di Per- airan Pinrang	89
9.	Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman Fitoplankton di Perairan Pinrang ...	91

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Fluktuasi Suhu di Stasion A - C	30
2.	Fluktuasi Kekeruhan di Stasion A - C	32
3.	Fluktuasi Kecerahan di Stasion A - C	35
4.	Fluktuasi Kadar Oksigen Terlarut di Stasion A - C	38
5.	Fluktuasi Kadar Karbondioksida Terlarut di Stasion A - C	41
6.	Fluktuasi Salinitas di Stasion A - C	44
7.	Fluktuasi pH di Stasion A - C	47
8.	Fluktuasi Kadar Fosfat di Stasion A - C	50
9.	Fluktuasi Kadar NO ₃ di Stasion A - C	53
10.	Fluktuasi Kadar NH ₃ di Stasion A - C	54
11.	Fluktuasi Kadar Besi di Stasion A - C	56
12.	Fluktuasi Kadar Sulfat di Stasion A - C	59
13.	Fluktuasi Kadar Silikat di Stasion A - C ...	61
14.	Fluktuasi Produktivitas Primer di Stasion A - C	63
15.	Fluktuasi Kadar Klorofil-a di Stasion A - C	69
16.	Fluktuasi Kadar Klorofil-b di Stasion A - C	73
17.	Fluktuasi Kadar Klorofil-c di Stasion A - C	75
 <u>Lampiran</u> 		
1.	Peta Lokasi Penelitian di Perairan Pantai Kabupaten Pinrang	93

Perubahan-perubahan sifat fisika seperti kecerahan, kekeruhan, suhu dan sifat-sifat kimia seperti kelarutan oksigen, karbondioksida, pH, Amonia (NH_3), Nitrat (NO_3), sulfat (SO_4), besi serta silikat dalam ekosistem air dapat mempengaruhi rantai makanan yang akhirnya kapasitas ekosistem untuk pemanfaatan selanjutnya akan terganggu.

Produksi perikanan yang optimal dapat dicapai jika didukung oleh tingkat kesuburan perairan yang tinggi. Salah satu penentu tingkat kesuburan adalah kandungan planktonnya. Fitoplankton adalah tumbuhan renik yang berfungsi sebagai produsen utama (primary producer) dalam rantai makanan yang amat penting dalam perairan. Fitoplankton membuat ikatan-ikatan organik yang kompleks dari bahan anorganik yang sederhana melalui aktifitas fotosintesa dengan bantuan energi matahari. Produktivitas primer dapat diartikan sebagai laju fotosintesa dari fitoplankton yang merubah bahan anorganik menjadi bahan organik.

Potensi perikanan laut kabupaten Pinrang memiliki masa depan yang cerah. Sejalan dengan perkembangan pembangunan dan kebutuhan masyarakat dapat mengakibatkan meningkatnya kegiatan pemanfaatan laut/pantai tidak hanya dari sektor perikanan tetapi juga untuk kebutuhan sektor lain. Hal ini dapat menimbulkan benturan antara kepentingan perikanan dengan kepentingan lainnya.

Upaya penanggulangan masalah tersebut, perlu dilakukan penelitian terhadap laut/pantai kabupaten Pinrang dari berbagai aspek antara lain mengkaji sejauh mana kondisi sifat fisika-kimia hubungannya dengan produktivitas dan biomassa fitoplankton di laut/pantai perairan tersebut.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara parameter fisika-kimia air dengan produktivitas primer dan biomassa fitoplankton. Kegunaannya diharapkan menjadi tambahan informasi bagi pemanfaatan sumberdaya perairan dan pengembangan budidaya laut/pantai.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengaruh Plankton Terhadap Kesuburan Perairan

Adanya bentuk-bentuk kehidupan yang kini kita lihat di laut hanyalah dimungkinkan karena jasad-jasad nabati lewat proses fotosintesa dengan menggunakan energi radiasi matahari dapat menghasilkan zat-zat organik yang kompleks dari senyawa-senyawa anorganik sederhana yang larut dalam air (Koesoebiono, 1980).

Menurut Nybakken (1988), plankton merupakan jasad nabati penyumbang fotosintesis terbesar di dalam laut, tanpa adanya tumbuhan planktonik yang berukuran renik dan mampu mengikat energi matahari, tidak mungkin ada kehidupan di dalam laut.

Wardoyo (1974) menyatakan, salah satu faktor penting yang merupakan kriteria untuk menentukan kesuburan perairan adalah keadaan dari organisme berklorofil atau fitoplankton yang merupakan makanan langsung bagi ikan dan organisme lainnya, sebagai penghasil oksigen dan juga sebagai penghasil zat organik dari bahan anorganik.

Fitoplankton memiliki peranan penting dalam ekosistem laut, karena merupakan bahan makanan bagi berbagai jenis hewan laut lainnya. Karena kemampuannya membentuk zat organik dari zat anorganik maka fitoplankton disebut sebagai produsen primer (primary producer). selanjutnya dijelaskan bahwa fitoplankton yang subur

umumnya terdapat di perairan sekitar muara sungai atau di perairan lepas pantai di mana terjadi air naik (upwelling). Di kedua lokasi itu terjadi proses penyuburan karena masuknya zat hara ke dalam lingkungan tersebut (Montji, 1987).

Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman

Pada suatu perairan dari daerah penelitian sering didapatkan kandungan fitoplankton sangat berlimpah pada suatu stasion, namun pada stasion di dekatnya ditemukan kandungan fitoplankton sangat sedikit. Ketidakseragaman distribusi fitoplankton secara mendatar disebabkan antara lain : (a) pergerakan angin, terutama bagian permukaan; (b) pengelompokan fitoplankton; (c) kedalaman air; (d) aliran masuk air; (e) aksi dari predator; (f) adanya diurnal migration dari fitoplankton tertentu (Welch, 1952 dalam Omar, 1985).

Davis (1955) menyatakan, di setiap perairan terdapat perkembangan sedemikian rupa sehingga suatu species lebih dominan daripada species-species lainnya pada interval-interval yang agak pendek sepanjang tahun. Species yang dominan pada suatu bulan, berikutnya akan diganti oleh species yang lebih dominan. Selanjutnya dijelaskan, kelimpahan fitoplankton dalam suatu perairan mempunyai variasi tertentu sepanjang tahun dan akan berulang kembali pada tahun berikutnya.

Produktivitas Primer

Produktivitas primer adalah banyaknya energi radiasi yang diikat atau tersimpan dalam aktifitas fotosintesa dan chemosintesa dari organisme producer, terutama tanaman berklorofil dalam bentuk substansi organik yang dapat digunakan sebagai bahan makanan (Odum, 1971). Menurut Nybakken (1988), produktivitas primer adalah laju pembentukan senyawa-senyawa organik yang kaya energi dari senyawa-senyawa anorganik. Jadi biasanya produktivitas primer dianggap padanan fotosintesis.

Seluruh fitoplankton akan melaksanakan aktivitas fotosintesis yang mempunyai arti yang sangat penting dilihat dari fungsi ekosistem. Fotosintesis merupakan proses foto-kimia yang pelik di mana zat-zat anorganik diubah menjadi zat-zat organik dengan struktur kimia yang kompleks. Laju produksi zat-zat organik melalui proses fotosintesis inilah yang lazim dikenal sebagai produktivitas primer. Selanjutnya dijelaskan bahwa kesuburan suatu perairan pada hakekatnya ditentukan oleh besarnya produktivitas primer (Nontji, 1984).

Produksi primer oleh tanaman hijau dapat dihitung dengan cara mengukur jumlah kalori yang terikat kedalam molekul-molekul organik yang berasal dari susunan bahan anorganik sederhana (Hutabarat dan Evans, 1985). Naiknya

produktivitas primer atau kesuburan suatu perairan tergantung dari produktivitas tanaman berklorofil dan ini merupakan interaksi dari berbagai faktor tertentu, di antaranya banyaknya energi yang diperoleh perairan dari radiasi matahari (Russel, 1970 dalam Mula, 1989).

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur produktivitas primer di laut, yang sangat populer adalah metode oksigen. Metode oksigen yang diperkenalkan oleh Gaarder dan Gran (1927) mengukur perubahan kandungan oksigen dalam botol-botol bening dan gelap yang berisi air contoh setelah disinari selama jangka waktu tertentu. Dalam botol bening terjadi proses fotosintesis dan respirasi sedangkan dalam botol gelap hanya terjadi respirasi. Dengan asumsi bahwa respirasi dalam kedua botol itu sama, maka perbedaan kandungan oksigen pada botol bening dan botol gelap pada akhir percobaan menunjukkan produktivitas primer kotor dalam satuan oksigen per satuan waktu. Produktivitas dalam satuan karbon kemudian dapat dijabarkan dengan menggunakan faktor konversi. Kelemahan utama teknik oksigen ini adalah karena kepekaannya yang kurang hingga hanya dapat digunakan pada perairan yang produktivitasnya tinggi. Pada perairan samudera yang umumnya produktivitasnya rendah, teknik oksigen ini tak dapat diterapkan (Strickland, 1960 dalam Nontji, 1984).

Sifat Fisika

Suhu

Suhu air mempunyai peranan penting dalam kecepatan laju metabolisme dan respirasi biota air serta proses metabolisme ekosistem perairan (Odum, 1971; Alabaster dan Lloid, 1980 dalam Suminto, 1984). Berdasarkan peranan tersebut Klein (1962) dalam Suminto (1984) menyatakan, suhu merupakan faktor penentu dari tingkat produktivitas perairan terutama untuk daerah sub-tropik. Untuk perairan tropik, pengaruh suhu tersebut akan nyata.

Menurut Sahala dan Evans (1985), suhu di laut adalah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme di lautan, karena suhu mempengaruhi baik dari aktivitas metabolisme maupun perkembangbiakan organisme-organisme tersebut.

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

Suhu yang baik untuk menumbuhkan plankton adalah 25 - 30°C (Tan, 1979 dalam Rusli, 1990). Kemudian

Ray dan Rao (1964) dalam Suminto (1984) menyatakan, untuk kehidupan plankton secara normal, maka memerlukan suhu air yang berkisar 20°C sampai 30°C .

Kecerahan

Kecerahan air merupakan salah satu faktor penentu dalam suatu perairan di mana fitoplankton atau produksi fitoplankton masih dapat berlangsung, selain faktor absorpsi cahaya oleh air, panjang gelombang cahaya, pemantulan cahaya oleh permukaan laut, lintang geografik dan musiman (Nybakken, 1988).

Peningkatan derajat kecerahan sering menyebabkan menurunnya standing crop dari fitoplankton dan intensitas cahaya yang berlebihan dapat menghambat pertumbuhan fitoplankton (Soeder dan Stengel, 1978 dalam Mula, 1989).

Soeseno (1974) menyatakan, kecerahan sangat ditentukan oleh adanya benda-benda halus yang tersuspensi, jasad-jasad renik yang merupakan plankton dan warna air yang antara lain ditimbulkan oleh zat-zat koloid yang berasal dari daun-daun tumbuhan yang telah diekstratkan.

Kecerahan perairan dipengaruhi oleh kekeruhan, inklinasi cahaya matahari, panjang gelombang dan warna air. Cahaya yang datang ke permukaan air akan terus mengalami penyerapan (absorpsi), pembiasan (refraction), dan pembauran (scattering). Lebih lanjut dijelaskan bahwa bagian cahaya yang masuk kedalam perairan akan

diserap ke seluruh perairan melalui bahan-bahan tersuspensi, baik dalam bentuk hidup maupun dalam bentuk mati (Wardoyo, 1974).

Kekeruhan

Menurut Wardoyo (1974), kekeruhan adalah suatu ukuran biasan cahaya di dalam air yang disebabkan adanya partikel koloid dan suspensi dari suatu polutan yang terkandung dalam air. Sedangkan menurut Alearts dan Santika (1987), kekeruhan disebabkan oleh adanya partikel kecil dan koloid. Partikel-partikel kecil dan koloid tersebut tidak lain adalah kwarts, tanah liat, sisa tanaman, ganggang dan sebagainya. Kekeruhan juga disebabkan oleh adanya zat tersuspensi seperti lempung, lumpur, zat organik, plankton dan zat-zat lainnya.

Adanya bahan-bahan yang melayang-layang (suspended matter) dan tingginya nilai kekeruhan di permukaan air dekat pantai, penetrasi cahaya akan berkurang di tempat ini. Akibatnya penyebaran tanaman hijau di sini hanya dibatasi sampai pada kedalaman antara 15 sampai 40 meter (Hutabarat dan Evans, 1985).

Perairan dengan padatan tersuspensi yang tinggi akan menyebabkan penetrasi cahaya matahari akan terganggu, sehingga aktivitas fotosintesa jasad nabati perairan menurun dan produktivitas hayati perairan rendah (Canter dan Hill, 1979 dalam Suminto, 1984).

Boyd (1979) menyatakan, kekeruhan karena lumpur yang membatasi penetrasi cahaya matahari, sehingga hanya dapat menembus kedalaman perairan sekitar 30 cm sudah mengganggu pertumbuhan fitoplankton. Kekeruhan dapat disebabkan oleh suspensi partikel, yang secara langsung dan tidak langsung akan mempengaruhi kehidupan organisme perairan.

Sifat Kimia

Oksigen terlarut (O_2)

Koesoebiono (1980) mengemukakan, penambahan kandungan oksigen dalam air laut hanyalah terjadi di lapisan-lapisan permukaan, yaitu lewat absorpsi dari atmosfer dan sebagai hasil samping proses fotosintesa. Kehilangan oksigen dalam laut disebabkan karena perpindahan oksigen dari laut ke atmosfer, proses respirasi tumbuhan maupun hewan dan oleh proses dekomposisi bahan-bahan organik secara bakterial.

Kelarutan oksigen dalam air juga dipengaruhi oleh suhu, tekanan parsial gas-gas yang ada dalam air, salinitas serta adanya senyawa-senyawa yang mudah teroksidasi yang terkandung dalam air. Makin tinggi suhu, salinitas dan tekanan parsial gas yang terlarut dalam air maka kelarutan oksigen dalam air berkurang (Wardoyo, 1978).

Difusi Oksigen kedalam air hanya terjadi bila air dalam kondisi tidak jenuh O_2 , sedang difusi oksigen ke udara hanya terjadi bila air lewat jenuh (Boyd, 1979). Selanjutnya dikatakan bahwa kecepatan produksi oksigen oleh fitoplankton akan menurun sesuai dengan meningkatnya kedalaman perairan. Ini disebabkan karena sinar yang dipantulkan akan diserap oleh organisme lain dan partikel yang tersuspensi dalam air, sehingga makin dalam suatu perairan makin kurang cahaya yang sampai.

Sumber utama oksigen dalam perairan adalah hasil difusi langsung dari udara, terbawa oleh air hujan dan hasil fotosintesa tanaman berkhlorofil. Sebaliknya, kandungan oksigen dalam air pun dapat berkurang terutama untuk pernapasan organisme dalam air dan perombakan bahan organik (Mintardjo dkk., 1984).

Karbondioksida (CO_2)

Karbondioksida yang dilihat dari sudut biologi sangat penting artinya karena tanpa CO_2 yang larut dalam air, proses fotosintesa tidak akan berlangsung. Daya larut karbondioksida dalam air jauh lebih besar dari oksigen maupun nitrogen, tetapi karena tekanan parsial karbondioksida dalam atmosfer rendah, maka jumlah CO_2 yang dapat larut dalam air tawar maupun air laut akan sedikit sekali bila tidak ada faktor-faktor lain yang ikut berperan (Koesoebiono, 1980).

Karbondioksida dalam air berada dalam bentuk karbonat dan dalam bentuk bebas. Karbon-dioksida dalam peralihan kedua bentuk itu, disebut karbon-dioksida agresif. Karbon-dioksida agresif dapat diartikan pula sebagai karbon-dioksida yang berfungsi sebagai komponen pembentuk bahan organik lewat proses fotosintesa (Wardoyo, 1974).

Kandungan karbon-dioksida bebas dan oksigen terlarut dalam air cenderung berbanding terbalik, hal ini disebabkan karbon-dioksida bebas yang dihasilkan oleh respirasi organisme perairan digunakan oleh fitoplankton untuk proses fotosintesa, sehingga oksigen terlarut bertambah dan karbon-dioksida bebas berkurang (Boyd, 1982).

Salinitas

Konsentrasi rata-rata garam yang terdapat di dalam air laut dikenal sebagai salinitas. Hampir semua organisme laut hanya dapat hidup pada daerah yang mempunyai perubahan salinitas sangat kecil. Daerah estuarin misalnya, kadar salinitasnya berkurang karena sejumlah air tawar yang masuk dan juga disebabkan oleh pasang surut. Akibatnya daerah ini merupakan suatu daerah yang sulit didiami dan hanya dihuni oleh hewan tertentu yang dapat menyesuaikan diri dengan kondisi ini (Hutabarat dan Evans, 1985).

Di perairan samudera, salinitas biasanya berkisar antara 34 - 35 per mil. Di perairan pantai karena terjadi pengenceran, salinitas bisa turun. Salinitas dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai (Montji, 1987).

Sachlan (1972) menyatakan, pada salinitas di atas 20 ppt biasanya ditemukan plankton laut sedangkan pada salinitas 0 - 10 ppt ditemukan plankton air tawar serta pada salinitas 10 - 20 ppt ditemukan plankton laut dan plankton air tawar.

Pada salinitas rendah, yang dapat ditolerir untuk pertumbuhan fitoplankton bervariasi terhadap species. Misalnya Navicula transsitan tidak dapat tumbuh di bawah salinitas 15‰, Coscinodiscus gloelia dan Melosira merguensis tumbuh pada salinitas 1 - 5 ‰ (Grand dan Hovnet, 1976 dalam Mula, 1989).

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan produktivitas suatu perairan, dan pH yang ideal untuk kehidupan makanan alami dalam perairan adalah pH 6,5 - 8,0 (Pescod, 1973 dalam Mula, 1989).

Koesoebiono (1980) menyatakan, pH air laut relatif konstan karena air laut mengandung asam-asam lemah, seperti asam karbonat dan asam borat (dalam jumlah sedikit) memiliki daya penyanggah (buffering capacity) yang sangat besar. Kapasitas penyanggah air laut ini penting sekali artinya karena dengan demikian lingkungan hidup akuatik bahari dipertahankan kekestannya dalam hal pH. Jadi baik proses-proses respirasi maupun dekomposisi yang menghasilkan CO_2 sedikit sekali pengaruhnya terhadap pH air laut.

Dalam kehidupan organisme di perairan, derajat keasaman (pH) menentukan terlarut tidaknya beberapa zat. Nilai derajat keasaman ini akan mempengaruhi produktivitas suatu perairan. Air yang bersifat basa atau netral cenderung lebih produktif dibandingkan dengan air yang bersifat asam (Hickling, 1971 dalam Sumarsini, 1984). Kemudian Golterman (1975) dalam Sumarsini (1984) menyatakan, perairan dengan pH tinggi pada umumnya cenderung terjadi blooming fitoplankton dari golongan Cyanophyceae yaitu Nostoc sp., Oscillatoria sp., Anabaena sp. dan Coelosphaerium sp.

Nitrogen

Senyawa-senyawa nitrogen dalam laut, selain terdapat sebagai gas nitrogen yang larut, nitrogen juga didapatkan pada senyawa-senyawa organik. Senyawa

nitrogen anorganik utama dalam air laut terdapat sebagai ion nitrat, ion nitrit dan amonia sedang senyawa-senyawa nitrogen organik terlarut dalam bentuk zarah-zarah (particles) yang merupakan hasil metabolisme organisme bahari dan dari hasil pembusukan. Selanjutnya dijelaskan bahwa fitoplankton mensintesa protein mereka dari nitrit, nitrat dan amonia (Koesoebiono, 1980).

Nitrogen sangat diperlukan bagi kehidupan fitoplankton. Dalam lingkungan laut nitrogen ditemukan dalam berbagai bentuk misalnya gas terlarut berupa nitrogen molekuler (N_2) dan berbagai bentuk ion seperti nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-) dan amonium (NH_4^+). Hanya beberapa fitoplankton yang dapat menambat langsung nitrogen molekuler (N_2) dari udara misalnya alga biru Trichodesmium yang sekali-sekali populasinya bisa meledak. Ketiga bentuk ion (nitrat, nitrit dan amonium) mempunyai peranan penting sebagai sumber N bagi fitoplankton meskipun peranan dari masing-masing ion tidak sama terhadap berbagai jenis fitoplankton. Ada jenis yang cenderung lebih dahulu menggunakan nitrat dan ada pula yang cenderung lebih dulu menggunakan amonium (Raymont, 1980 dalam Montji, 1984).

Orthophosfat

Fosfat diserap oleh makanan alami dalam bentuk HPO_4^{-2} dan $H_2PO_4^-$ (Ranoemihardjo dan Lantang, 1984).

Selanjutnya dijelaskan bahwa bentuk ion fosfat yang diserap oleh tanaman sangat ditentukan oleh pH tanah, jika pH tanah alkalis maka ditemukan fosfat dalam bentuk HPO_4^{-2} dan jika pH tanah asam maka fosfat berada dalam bentuk HPO_4^{-2} dan H_2PO_4^- . Semua bentuk ion ini dibutuhkan oleh makanan alami.

Pada umumnya dalam perairan alami, kandungan fosfat tidak lebih dari 0,1 ppm, kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga dan industri (industri tertentu) serta limbah air dari daerah pertanian yang umumnya mengalami pemupukan fosfat. Apabila kandungan fosfat cukup tinggi melebihi kebutuhan normal organisme nabati maka terjadi keadaan lewat jenuh (eutrofikasi) (Wardoyo, 1974).

Konsentrasi orthofosfat di dalam air dapat berkurang karena penyerapan fitoplankton (jasad nabati) dan bakteri serta adanya penyerapan oleh lumpur dasar akibat kelebihan Ca^{2+} pada pH tinggi atau Fe^{3+} pada pH rendah (Boyd, 1979).

Konsentrasi total fosfor pada perairan yang tidak tercemar selalu lebih kecil dari 0,1 ppm dan anorganik orthofosfat sering lebih kecil dari 0,01 ppm (Lin, 1976 dalam Mula, 1989).

Besi

Besi adalah salah satu elemen kimia yang hampir ditemui pada setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air. Pada air permukaan jarang ditemui kadar Fe lebih dari 1 mg/l, tetapi di dalam tanah kadar Fe dapat lebih tinggi (Alaerts dan Santika, 1987).

Sumawidjaya (1981) menyatakan, besi dan mangan adalah dua unsur yang mempunyai sifat-sifat yang serupa dan penyebarannya sangat berhubungan dengan penyebaran karbondioksida dan oksigen yang berlawanan. Kedua unsur ini penting dalam metabolisme tumbuh-tumbuhan.

Penurunan derajat pertumbuhan pada daerah yang kekurangan besi dapat disebabkan oleh reduksi oleh proses fotosintesa yang kemudian dapat menyebabkan menurunnya konsentrasi klorofil (Wiessner, 1962 dalam Mula, 1989). Selanjutnya dikatakan bahwa konsentrasi optimal zat besi untuk pertumbuhan tergantung dari species.

Sulfat

Sulfat hampir terdapat pada hampir semua perairan. Larutan $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ pada 18 °C kira-kira 2 g/l, karena pengambilan oleh tumbuh-tumbuhan biasanya sedikit jika dibanding dengan yang terdapat di perairan.

Selanjutnya dijelaskan bahwa air laut, air payau, perairan pergaraman dan perairan kawah gunung berapi mengandung kadar sulfat yang tinggi dan dalam keadaan tanpa oksigen akan memungkinkan pembentukan hidrogen sulfida (Sumawidjaya, 1977).

Sulfat pada prinsipnya berasal dari penguraian bahan organik. Penguraian bahan organik ini berupa protein yang mengandung sulfur dipecahkan menjadi asam-amino yang kemudian diuraikan lagi dan menghasilkan sulfat dan sulfit (Sovyanhadi, 1985). Selanjutnya dikatakan bahwa mineral-mineral sulfat dalam air dapat diassosiasi dengan senyawa pyrit, tetapi komponen ini mudah larut.

Sulfat dan nitrogen memegang peranan bagi pertumbuhan fitoplankton karena unsur ini merupakan unsur pokok protoplasma (Boyd, 1982 dalam Mula, 1989).

Silikat

Bentuk-bentuk silikon dalam air laut mungkin berupa orthosilikat (Si(OH)_4). Air laut banyak sekali mengandung silikon di antaranya merupakan hasil pelapukan batu-batu di daratan yang diangkut oleh air sungai ke laut. Kadar silikon terlarut dalam lapisan permukaan samudera pada umumnya sangat rendah, kecuali di perairan-perairan dimana terjadi air naik (upwelling) (Koesoebiono, 1989).

Selanjutnya dikatakan bahwa unsur silikon merupakan bahan pembentuk cangkang berbagai organisme ototrof. Berbagai tumbuhan misalnya diatom memiliki struktur bercangkang.

Unsur Si diserap oleh fitoplankton (terutama diatom dan silicoflagellata) dalam bentuk silikat. Dan berbagai kasus ledakan populasi diatom (diatom bloom), silikat di permukaan bisa sampai terkuras oleh diatom dan akhirnya membuka jalan bagi suksesi jenis lain yang tidak memerlukan Si (Montji, 1984).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di perairan pantai kabupaten Pinrang propinsi Sulawesi Selatan dari bulan Desember 1992 sampai bulan Februari 1993.

Alat dan Metode

Penentuan Stasion

Penentuan stasion penelitian berdasarkan lingkungan sekitar lokasi penelitian dan diharapkan mewakili kondisi lingkungan secara umum. Jumlah stasion yang diamati sebanyak 3 buah pada lokasi yang berbeda. Ketiga stasion tersebut yaitu ;

- Stasion A, letaknya sekitar muara sungai Saddang.
- Stasion B, letaknya sekitar daerah pertambakan dan pemukiman penduduk.
- Stasion C, letaknya sekitar daerah pemukiman penduduk dan hatchery.

Teknik Pengambilan Contoh Air

Pengambilan contoh air dilakukan sebanyak 8 kali dengan interval waktu satu minggu untuk tiap stasion pengamatan. Pengamatan pada stasion A, B, dan C dilakukan 3 kali yaitu pagi, siang dan sore hari dengan jarak \pm 500 meter dari pantai.

Dari setiap stasion, contoh air diambil pada lapisan permukaan yang kemudian dianalisa di lokasi penelitian seperti oksigen dan karbondioksida terlarut. Parameter kualitas air lainnya dianalisa di laboratorium Jurusan Perikanan dan Nutrisi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Untuk pengamatan fitoplankton, contoh air diambil dengan menggunakan ember volume 10 liter. Selanjutnya disaring dengan plankton net no. 25 kemudian diawetkan dengan formalin 4% untuk diamati di laboratorium. Pengamatan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan mikroskop kemudian diidentifikasi menggunakan buku-buku Sachlan (1972), Newell dan Newell (1979), Davis (1955) dan buku-buku lainnya yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi.

Pengukuran dan Analisa Kualitas Air

Pengukuran sifat fisika air dilakukan dengan menggunakan metode yang terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Alat yang digunakan untuk Pengukuran Sifat-Sifat Fisika Air.

Parameter yang diukur	A l a t
S u h u	Thermometer
Kecerahan	Pinggau Secchi
Kekeruhan	Turbidimeter

Adapun parameter yang dianalisa dalam pengukuran aspek kimia air dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Alat dan Metode yang digunakan untuk Pengukuran Sifat-Sifat Kimia Air.

Parameter yang dianalisa	Alat/Metode
O ₂ terlarut	Winkler
CO ₂ terlarut	Titrasi Na-karbonat
Salinitas	Salinometer
Total N	Kjeldahl
pH	Kertas pH
Amonia (NH ₃)	Kolorimetrik dengan menggunakan spektrofotometer
Nitrat (NO ₃)	Spektrofotometer pelarut pelarut asam disulfon
Orthofosfat	Sulfuric acid-nitrat acid dilanjutkan metode Stannous chlorida
Fe terlarut	Spektrofotometer
Sulfat	Turbidimetric
Silikat	Spektrofotometer

Pengukuran Biomassa Fitoplankton

Biomassa fitoplankton diukur dengan menggunakan metode khlorofil dengan menggunakan spektrofotometer.

Adapun parameter yang dianalisa dalam pengukuran aspek kimia air dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Alat dan Metode yang digunakan untuk Pengukuran Sifat-Sifat Kimia Air.

Parameter yang dianalisa	Alat/Metode
O ₂ terlarut	Winkler
CO ₂ terlarut	Titrasi Na-karbonat
Salinitas	Salinometer
Total N	Kjeldahl
pH	Kertas pH
Amonia (NH ₃)	Kolorimetrik dengan menggunakan spektrofotometer
Nitrat (NO ₃)	Spektrofotometer pelarut pelarut asam disulfon
Orthofosfat	Sulfuric acid-nitrat acid dilanjutkan metode Stannous chlorida
Fe terlarut	Spektrofotometer
Sulfat	Turbidimetric
Silikat	Spektrofotometer

Pengukuran Biomassa Fitoplankton

Biomassa fitoplankton diukur dengan menggunakan metode khlorofil dengan menggunakan spektrofotometer.

Produktivitas Primer

Penentuan produktivitas primer dilakukan dengan metode botol gelap - terang (Odum, 1971), kemudian dititrasi dengan metode Winkler. Metode ini mengukur perbedaan kandungan oksigen terlarut pada botol terang dan botol gelap yang disebabkan oleh proses fotosintesa fitoplankton.

Nilai produktivitas primer kotor, dihitung berdasarkan asumsi bahwa satu atom karbon diasimilasikan untuk membebaskan satu molekul oksigen (Cox, 1972 dalam Sumarsini, 1984). Cara konversi tersebut adalah :

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

dimana :

GP = produksi primer kotor

BT = kandungan oksigen terlarut pada botol terang (ppm O₂)

BG = kandungan oksigen terlarut pada botol gelap (ppm O₂)

X = lama masa inkubasi

$\frac{12}{32}$ = $\frac{\text{berat atom karbon yang diasimilasi}}{\text{berat molekul oksigen yang dibebaskan}}$

PQ = Photosyntethic quotient

= nilai PQ = 1 ; bila hanya karbohidrat yang dianabolisme dan dikatabolisme.

= nilai PQ = 1,2 ; sebagian metabolisme disebabkan komunitas fitoplankton.

Pada penelitian ini digunakan nilai PQ = 1,2 dan lama pencahayaan (inkubasi) selama delapan jam.

Indeks Keragaman dan Keseragaman

Menghitung keragaman jenis fitoplankton (\bar{d}) digunakan rumus Indeks of Dominance oleh Simpson (Odum, 1971) dengan formulasi :

$$c = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

$$\bar{d} = (1 - c)$$

dimana :

c = indeks Simpson

n_i = jumlah individu setiap species

N = jumlah total individu

\bar{d} = indeks keaneka-ragaman

Margalef pada tahun 1958 juga memperkenalkan keaneka-ragaman yang diturunkan dari teori informasi Shannon dan Weaver (Omar, 1985). Besarnya keaneka-ragaman dari 'Shannon Index of General Diversity' diformulasikan sebagai berikut :

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

$$\text{atau } H' = - \sum P_i \ln P_i$$

dimana :

H' = indeks Shannon

n_i = jumlah individu setiap species

N = jumlah individu seluruh species

P_i = kemungkinan jumlah setiap species

H' akan maksimum jika semua species menyebar secara sama, sehingga :

$$H'_{\max} = - \sum \left(\frac{1}{s} \right) \ln \left(\frac{1}{s} \right) = \ln s$$

dimana s adalah jumlah seluruh species

Untuk menghitung indeks keseragaman (evenness) suatu populasi, digunakan rumus 'Evenness Index' dari 'Shannon Index of General Diversity' dengan formulasi

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Cara menghitung jumlah plankter per liter air dihitung berdasarkan rumus APHA (1965) dalam Sumarsini (1984) yaitu :

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

dimana :

T = luas gelas penutup (mm^2)

L = luas lapangan pandang (mm^2)

P = jumlah plankter yang diamati

p = jumlah lapangan pandang yang diamati

- V = Volume konsentrat (air berplankton) yang terdapat di dalam botol penampungan (ml).
- v = Volume konsentrat plankter yang berada di antara gelas penutup dan gelas preparat (ml).
- W = Volume contoh air yang disaring dengan jaring plankton untuk dibuat konsentrat (liter).

Analisa Data

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

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + \epsilon_i$$

Persamaan penduganya adalah :

$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k$$

dimana Y = produktivitas primer atau biomassa fitoplankton sebagai peubah bebas;

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$: peubah-peubah bebas berupa berbagai parameter lingkungan (parameter fisika-kimia air);

$b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ = koefisien regresi parsial.

Analisa data menggunakan prosedur regresi bertatar atau The Stepwise Regression Procedure (Droper dan Smith, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisika

Suhu

Keadaan suhu pada stasiun A berkisar antara 29°C - 34°C dengan rata-rata $31,1^{\circ}\text{C}$; stasiun B berkisar 30°C - 34°C dengan rata-rata 32°C dan stasiun C berkisar antara 30°C sampai 34°C atau rata-rata $31,6^{\circ}\text{C}$ (lihat Tabel 3).

Tabel 3. Keadaan Suhu ($^{\circ}\text{C}$) pada Setiap Stasiun.

Stasiun	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	29,0	29,0	29,0	30,0	30,5	30,5	30,5	28,0	29,7
A ₂	31,0	33,0	32,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,0	31,4
A ₃	34,0	33,0	33,0	32,0	31,0	31,0	31,0	33,0	32,0
Rata-rata	31,3	31,7	31,3	31,0	30,8	30,8	30,8	31,0	
B ₁	30,0	32,0	33,0	31,0	30,0	31,0	33,0	32,0	31,5
B ₂	32,0	33,0	33,0	32,0	30,5	32,0	33,0	33,0	32,3
B ₃	34,0	33,0	32,0	32,0	31,0	33,0	30,0	33,0	32,3
Rata-rata	32,0	32,7	32,7	31,7	30,5	32,0	32,0	32,7	
C ₁	30,0	32,0	32,0	31,0	30,5	30,0	30,0	31,0	30,8
C ₂	32,0	33,0	33,0	31,5	31,0	31,0	31,0	32,0	31,8
C ₃	34,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0	32,3
Rata-rata	32,0	32,3	32,3	31,5	31,2	31,0	31,0	31,7	

Keterangan :

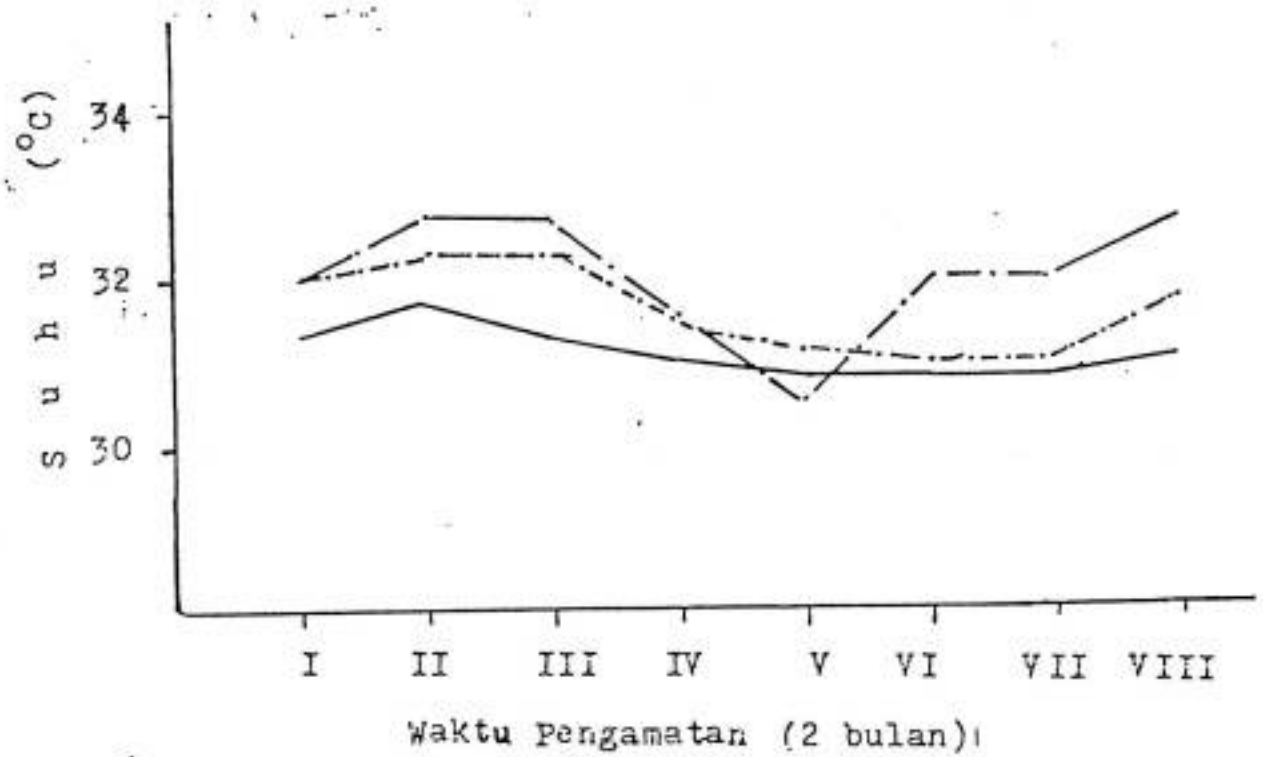
1 = pagi 2 = siang 3 = sore

Kisaran suhu pada stasion A, B dan C lebih tinggi dari kisaran suhu untuk pertumbuhan fitoplankton secara normal yaitu 20 - 30°C (Ray dan Rao, 1964 dalam Suminto, 1984).

Pada Tabel 3 juga terlihat bahwa rata-rata suhu pada setiap waktu pengamatan (pagi, siang dan sore hari) cenderung meningkat. Stasion A berkisar antara 29,7°C - 32,0°C; stasion B berkisar antara 31,5°C - 32,3°C dan stasion C dengan kisaran 30,8°C sampai 32,3°C. Kenaikan suhu ini kemungkinan disebabkan penyinaran matahari pada siang dan sore hari relatif lebih besar daripada pagi hari.

Selama penelitian, suhu di setiap pengamatan hampir sama, demikian pula suhu rata-rata pada setiap stasion tidak memperlihatkan perbedaan yang menyolok. Hal ini dimungkinkan karena kondisi fisik (meteorologi) lokasi pengamatan cenderung sama. Secara umum, cuaca lokasi penelitian adalah cerah. Namun kadang-kadang berawan bahkan mendung dalam jangka waktu relatif singkat.

Variasi suhu tiap stasion pada waktu pengamatan dapat dilihat pada Gambar 1. Gambaran yang tercantum seperti dalam Gambar 1 tersebut diperoleh dengan meratakan nilai pengamatan tiap minggu selama delapan kali pengamatan. Suhu maksimum dicapai pada pengamatan minggu kedua pada stasion A, B dan C masing-masing sebesar 31,7°C, 32,7°C dan 32,3°C.



Gambar 1. Fluktuasi Suhu di Stasion A - C.

Keterangan :

———— = Stasion A (muara sungai Saddang)

- - - - - = Stasion B (pertambakan dan pemukiman)

- . - . - . = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

Kekeruhan

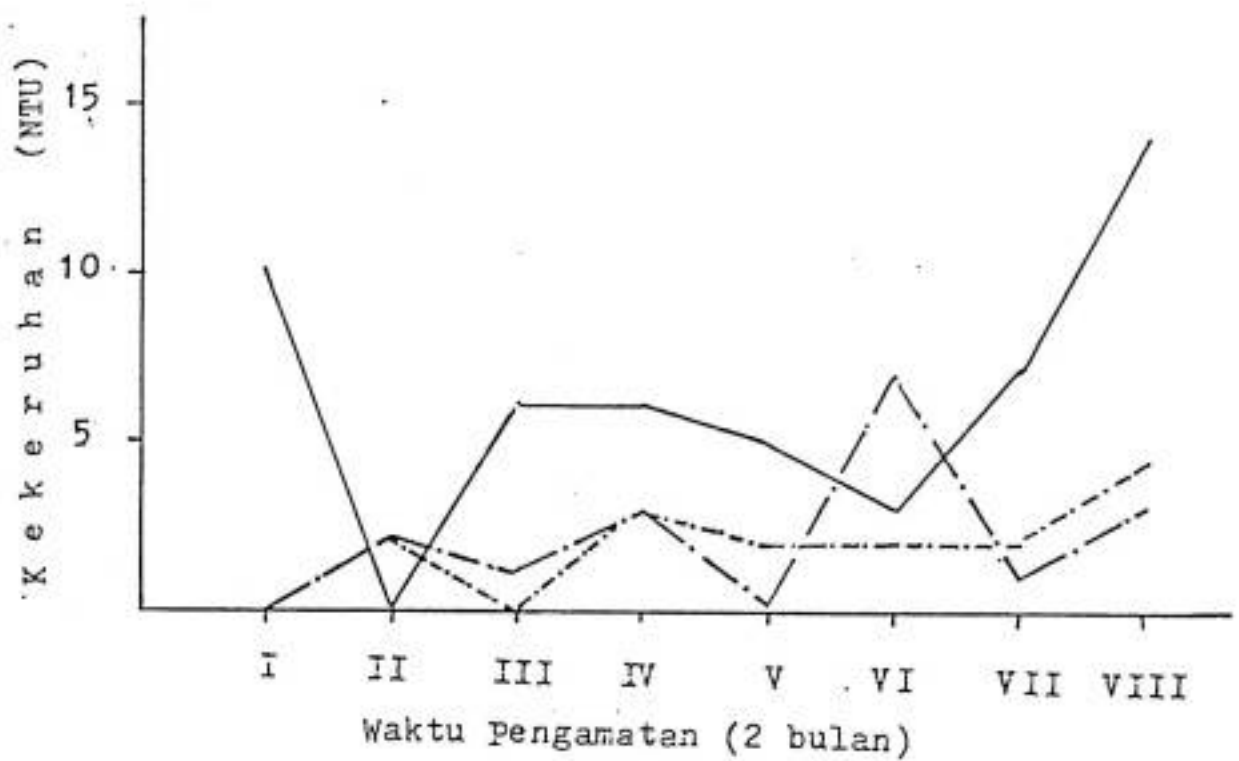
Kekeruhan air yang diukur pada stasion A, B dan C selama penelitian ini memberikan hasil seperti yang tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4. Keadaan Kekeruhan (NTU) pada setiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A	10	0	6	6	5	3	7	14	6,4
B	0	2	0	3	2	2	2	4	1,9
C	0	2	1	3	0	7	1	3	1,6

Dari tabel di atas terlihat perbedaan nilai kekeruhan yang menjolok antara stasion A dengan B dan antara stasion A dengan stasion C. Tingginya nilai kekeruhan pada stasion A selama pengamatan yaitu rata-rata sebesar 6,4 NTU disebabkan adanya partikel-partikel tanah yang terbawa aliran air sungai Saddang. Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa stasion A terletak di muara sungai Saddang.

Fluktuasi nilai kekeruhan pada setiap stasion dapat dilihat pada Gambar 2. Pada stasion A nilai kekeruhannya berkisar antara 0 - 14 NTU, pada stasion B berkisar antara 0 - 4 NTU dan stasion C berkisar antara 0 - 7 NTU. Jika nilai kekeruhan pada stasion B dan C dirata-ratakan, maka keduanya hanya memiliki selisih 0,3 NTU atau relatif kecil.



Gambar 2. Fluktuasi Kekeruhan di Stasiun A - C.

Keterangan :

- = Stasiun A (muara sungai Saddang)
- . - . = Stasiun B (pertambakan dan pemukiman)
- - - - = Stasiun C (pemukiman dan hatchery)

Kecerahan

Kecerahan air (transparansi) yang diukur dengan menggunakan piringan secchi hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5, sedangkan fluktuasi rata-rata nilai kecerahan (cm) tiap minggu disajikan pada Gambar 3.

Tabel 5. Keadaan Kecerahan (cm) setiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	28	20	35	35	25	25	28	25	27,6
A ₂	30	20	35	35	26	24	30	27	28,4
A ₂	30	13	40	40	28	25	30	25	28,9
Rata-rata	29,3	17,7	36,7	36,7	26,3	24,7	29,3	25,7	
B ₁	200	150	180	120	50	180	158	160	148,8
B ₂	190	150	185	125	50	185	157	160	150,3
B ₃	200	148	190	120	48	183	160	162	151,2
Rata-rata	196,7	149,3	185	121,7	49,3	182,7	158,3	160,7	
C ₁	190	200	200	100	120	150	181	120	157,6
C ₂	190	200	200	85	124	152	180	124	156,8
C ₃	190	190	180	90	120	151	183	125	153,6
Rata-rata	190	196,7	193,3	91,7	121	151	181,3	123	

Keterangan :

1 = pagi

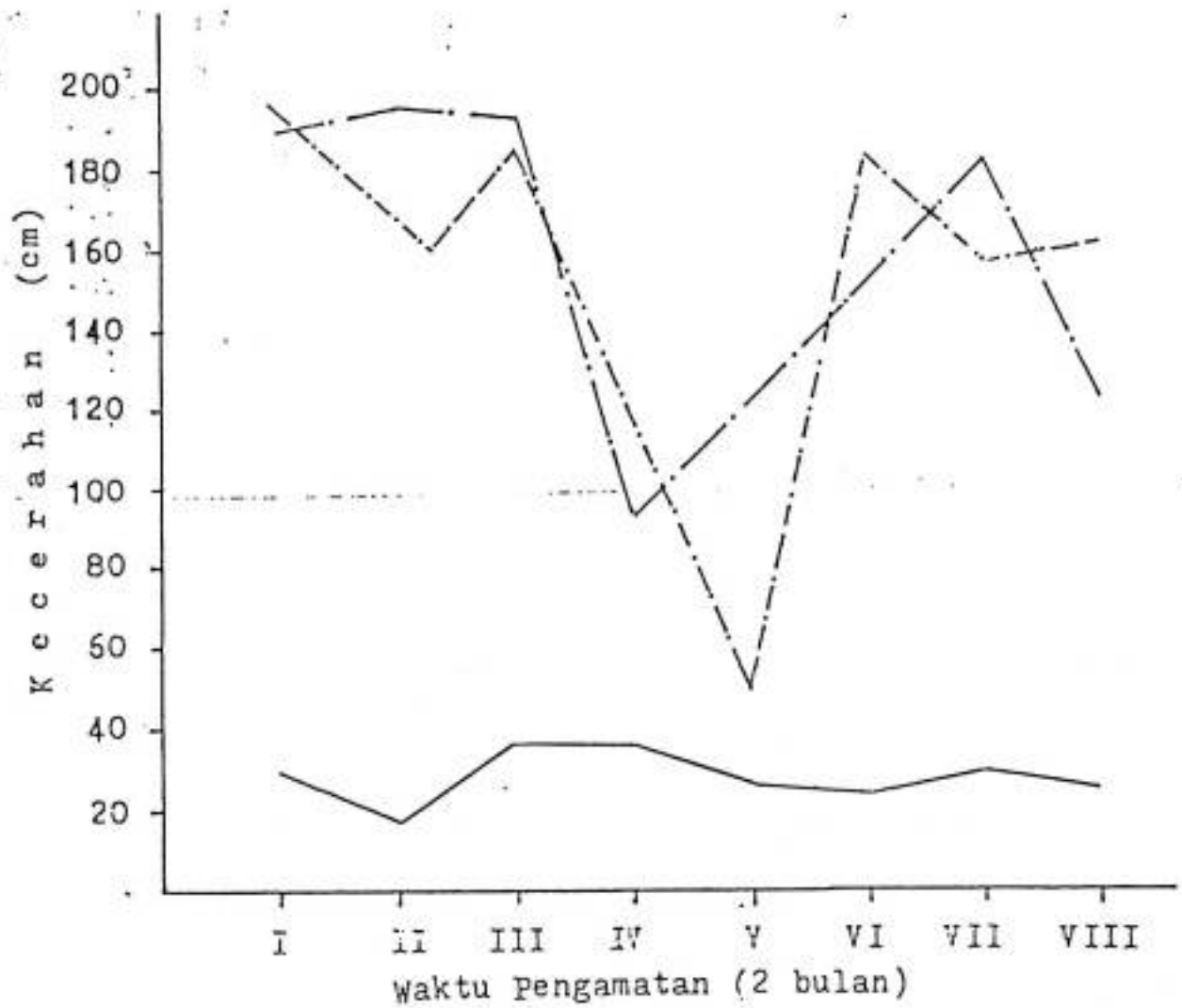
2 = siang

3 = sore

Nilai kecerahan pada tiap stasion yaitu : stasion A berkisar antara 20 - 40 cm dengan rata-rata 28,3 cm; stasion B berkisar antara 48 - 200 cm dengan rata-rata 150,8 cm dan stasion C berkisar antara 85 - 200 cm dengan rata-rata 155,9 cm. Dari nilai kisaran maupun rata-rata tiap stasion, terlihat bahwa stasion A memiliki kecerahan jauh lebih rendah dibandingkan stasion B dan C. Rendahnya nilai kecerahan pada stasion A diduga disebabkan tingginya kekeruhan pada lokasi tersebut (lihat Tabel 4). Ada berbagai faktor yang menghambat penetrasi cahaya matahari kedalam laut antara lain bahan terlarut yang berwarna dan benda-benda yang tersuspensi seperti partikel-partikel lumpur dari sungai dan sedimen (Montji, 1984).

Jika nilai kecerahan pada setiap stasion dirata-ratakan maka akan terlihat (Gambar 3) bahwa pengamatan minggu kelima, nilai kecerahan pada stasion B cenderung menurun dengan rata-rata 49,3 cm dan kisarannya antara 48 - 50 cm. Kemungkinan karena adanya pengaruh ombak pada saat pengamatan relatif lebih besar. Montji (1984) menyatakan, laut yang biasanya tenang kecerahan mencapai maksimum dan jika ombak dan angin besar kecerahan biasanya menurun.

Kecerahan mempunyai arti penting bagi fitoplankton karena dapat memberikan indikasi tebalnya zona eufotik yang efektif bagi fitoplankton dalam melaksanakan proses



Gambar 3. Fluktuasi Kecerahan di Stasion A - C.

Keterangan :

———— = Stasion A (muara sungai Saddang)

- - - - - = Stasion B (pertambakan dan pemukiman)

- . - . - = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

fotosintesa. Tebalnya zona eufotik ini dapat diduga secara kasar yakni sebesar 3 kali kedalaman secchi (Strickland, 1958 dalam Nontji, 1984).

Sifat Kimia

Oksigen Terlarut (O₂)

Nilai oksigen terlarut (O₂) untuk setiap stasion dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Keadaan Oksigen Terlarut (ppm) pada setiap Stasion.

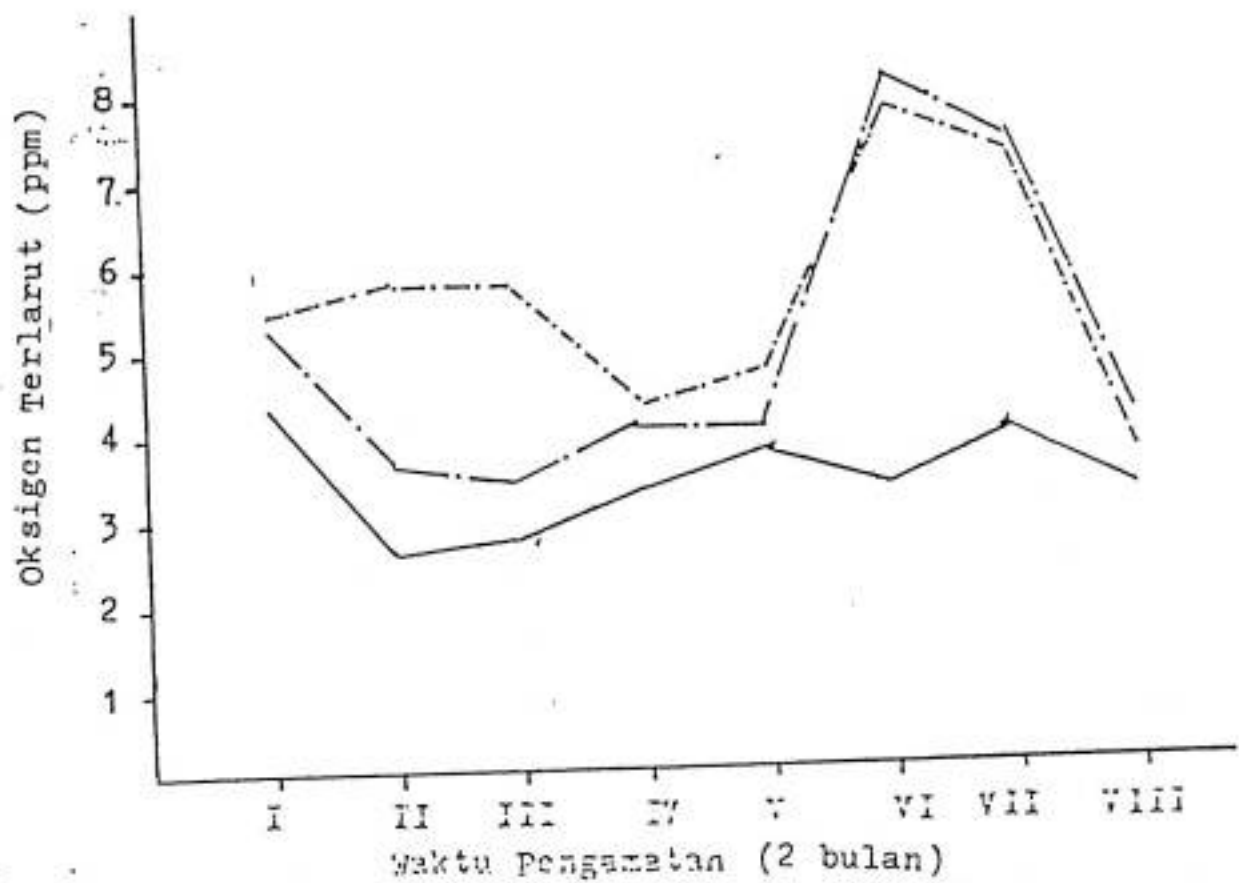
Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	2,56	2,56	2,86	1,15	2,62	1,92	2,56	1,96	2,28
A ₂	4,46	2,49	2,58	4,60	4,48	4,16	4,80	4,00	3,95
A ₃	4,16	2,81	2,81	4,16	4,16	3,84	4,48	3,84	3,78
Rata-rata	4,39	2,62	2,75	3,30	3,75	3,31	3,95	3,27	
B ₁	3,89	2,94	2,60	3,84	3,20	3,84	3,84	2,88	3,38
B ₂	6,40	4,16	3,84	4,67	4,60	10,56	9,00	5,20	6,05
B ₃	5,57	3,90	3,84	3,58	4,28	9,60	9,28	4,09	5,52
Rata-rata	5,20	3,67	3,43	4,03	4,02	8,00	7,37	4,06	
C ₁	4,16	4,48	4,16	3,84	4,28	6,59	6,08	2,24	4,48
C ₂	6,52	6,72	6,40	4,48	4,60	8,89	8,32	4,80	6,34
C ₃	5,76	6,02	5,48	4,73	5,12	7,68	7,04	3,90	5,72
Rata-rata	5,40	5,74	5,68	4,35	4,67	7,72	7,15	3,65	

Keterangan :

- 1 = pagi
- 2 = siang
- 3 = sore

Konsentrasi oksigen terlarut di stasion A berkisar antara 1,15 - 4,80 ppm dengan rata-rata 3,34 ppm; stasion B berkisar antara 2,60 - 10,56 ppm atau rata-rata 4,98 ppm dan stasion C berkisar antara 2,24 - 8,89 ppm dengan rata-rata 5,51 ppm. Rendahnya konsentrasi oksigen terlarut di stasion A diduga karena tingginya nilai kekeruhan dan rendahnya kecerahan (lihat Tabel 4 dan 5). Akibatnya proses fotosintesa fitoplankton terhambat dan produksi kadar oksigen terlarut cenderung menurun.

Nilai rata-rata konsentrasi oksigen terlarut (Gambar 4) pada pengamatan minggu ke VI dan VII untuk stasion B dan C meninggi. Stasion B berkisar antara 3,84 - 10,56 ppm atau rata-rata 8 ppm dan stasion C berkisar antara 6,59 - 8,89 ppm atau rata-rata 7,72 ppm. Kondisi ini didukung oleh kecerahan di kedua stasion cukup tinggi dan aktivitas ombak di permukaan relatif besar sehingga memungkinkan penambahan oksigen lewat absorpsi dari atmosfer. Penambahan kandungan oksigen hanyalah terjadi di lapisan-lapisan permukaan yaitu lewat absorpsi dari atmosfer dan sebagai hasil samping dari proses fotosintesa (Koesoebiono, 1980).



Gambar 4. Fluktuasi Kadar Oksigen Terlarut di Stasion A - C.

Keterangan :

- = Stasion A (muara sungai Saddang)
- . - . = Stasion B (pertambakan dan pemukiman)
- - - - = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

Karbondioksida (CO₂)

Konsentrasi karbondioksida terlarut yang diukur dengan menggunakan metode titrasi hasilnya disajikan pada Tabel 7 sedangkan variasi nilai rata-rata pengamatan tiap minggu tercantum dalam Gambar 5.

Tabel 7. Keadaan Karbondioksida (ppm) tiap stasion.

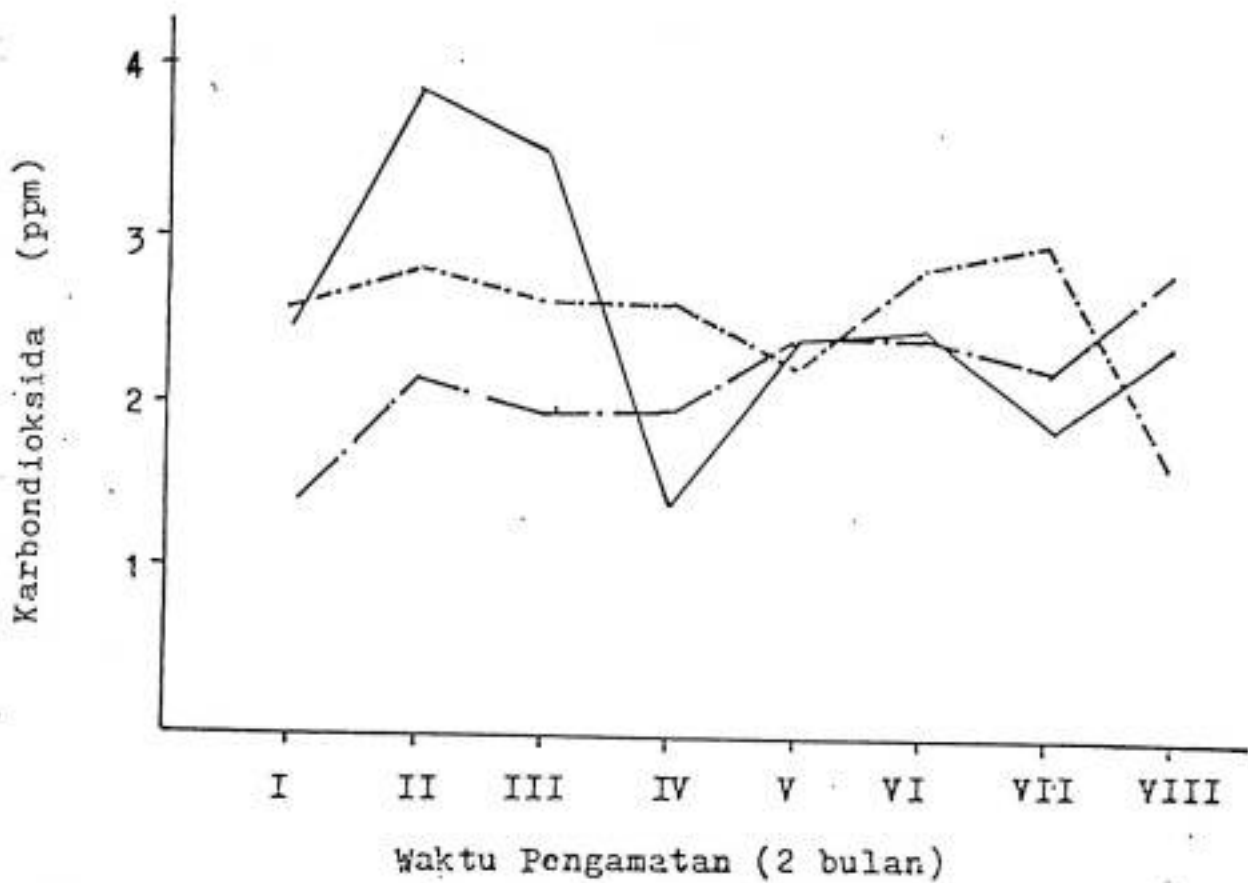
Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	3,00	6,00	5,00	2,20	3,00	0,40	1,20	2,80	2,95
A ₂	2,20	3,20	3,00	1,20	2,00	2,30	2,40	2,00	2,29
A ₂	2,22	2,60	2,80	1,00	2,20	2,00	2,30	2,40	2,19
Rata-rata	2,47	3,93	3,53	1,42	2,40	2,57	1,97	2,40	
B ₁	2,80	1,60	1,40	2,40	2,20	3,00	3,00	3,60	2,50
B ₂	1,20	2,20	2,40	3,00	3,60	1,00	1,30	1,80	2,06
B ₃	0,40	2,80	2,00	0,80	1,40	3,20	3,30	3,40	3,16
Rata-rata	1,47	2,20	1,93	2,07	2,40	2,40	2,20	2,57	
C ₁	2,20	2,20	2,00	2,40	3,80	3,00	3,20	2,00	2,60
C ₂	2,80	3,00	3,00	2,60	1,40	2,20	2,80	1,40	2,73
C ₃	2,70	3,00	3,00	3,00	1,40	3,20	3,00	1,80	2,64
Rata-rata	2,57	2,73	2,67	2,67	2,20	2,80	3,00	1,67	

Keterangan :

1 = pagi 2 = siang 3 = sore

Kisaran konsentrasi karbondioksida tiap stasion yaitu : stasion A antara 0,4 - 6 ppm atau rata-rata 2,46 ppm; stasion B antara 0,4 - 3,6 ppm dengan rata-rata 2,57 ppm dan stasion C antara 1,4 - 3,2 ppm dengan rata-rata 2,67 ppm. Secara umum rata-rata konsentrasi karbondioksida pada setiap stasion hampir sama. Secara khusus stasion A memiliki nilai terendah dibandingkan kedua stasion lainnya, sebaliknya mempunyai kisaran yang tinggi. Hal ini dimungkinkan karena pada stasion A konsentrasi oksigen terlarut agak rendah, sehingga diduga bahwa proses fotosintesa yang membutuhkan CO_2 bebas pada lokasi tersebut juga rendah.

Nilai rata-rata konsentrasi karbondioksida bebas tiap minggu (Gambar 5) masih lebih rendah dari nilai rata-rata konsentrasi oksigen terlarut (Tabel 6). Menurut Wardoyo (1974), karbondioksida dalam air berada dalam bentuk karbonat dan dalam bentuk bebas. Karbondioksida dalam peralihan kedua bentuk itu disebut karbondioksida agresif yang berfungsi sebagai komponen pembentuk bahan organik lewat proses fotosintesa. Sedangkan Boyd (1982) menyatakan bahwa kandungan karbondioksida bebas dan oksigen terlarut dalam air cenderung berbanding terbalik. Hal ini disebabkan CO_2 bebas yang dihasilkan oleh organisme perairan digunakan fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesa.



Gambar 5. Fluktuasi Kadar Karbondioksida terlarut di Stasiun A - C.

Keterangan :

- = Stasiun A (muara sungai Saddang)
- . - . = Stasiun B (pertambakan dan pemukiman)
- = Stasiun C (pemukiman dan hatchery)

Salinitas

Nilai salinitas untuk setiap stasion dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. Keadaan Salinitas (‰) tiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	10,0	5,0	10,0	17,0	10,0	11,0	11,0	10,0	10,5
A ₂	10,0	3,0	10,0	17,0	23,0	20,0	16,0	10,0	13,6
A ₃	10,0	3,0	10,0	20,0	16,0	16,0	20,0	10,0	11,9
Rata-rata	10,0	3,6	10,0	18,0	16,3	15,7	15,7	10,0	
B ₁	24,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,1
B ₂	24,0	23,0	23,5	23,5	23,0	23,0	23,0	23,5	23,3
B ₃	24,0	23,5	24,0	24,0	23,0	23,0	23,0	24,0	23,6
Rata-rata	24,0	23,2	23,5	23,5	23,0	23,0	23,0	23,5	
C ₁	17,0	21,0	25,0	25,0	24,0	24,0	24,0	25,0	23,1
C ₂	17,0	22,0	25,0	25,0	24,0	24,0	24,0	25,0	23,3
C ₃	18,0	25,5	25,0	25,0	24,0	24,0	24,0	25,0	23,8
Rata-rata	17,3	22,8	25,0	25,0	24,0	24,0	24,0	25,0	

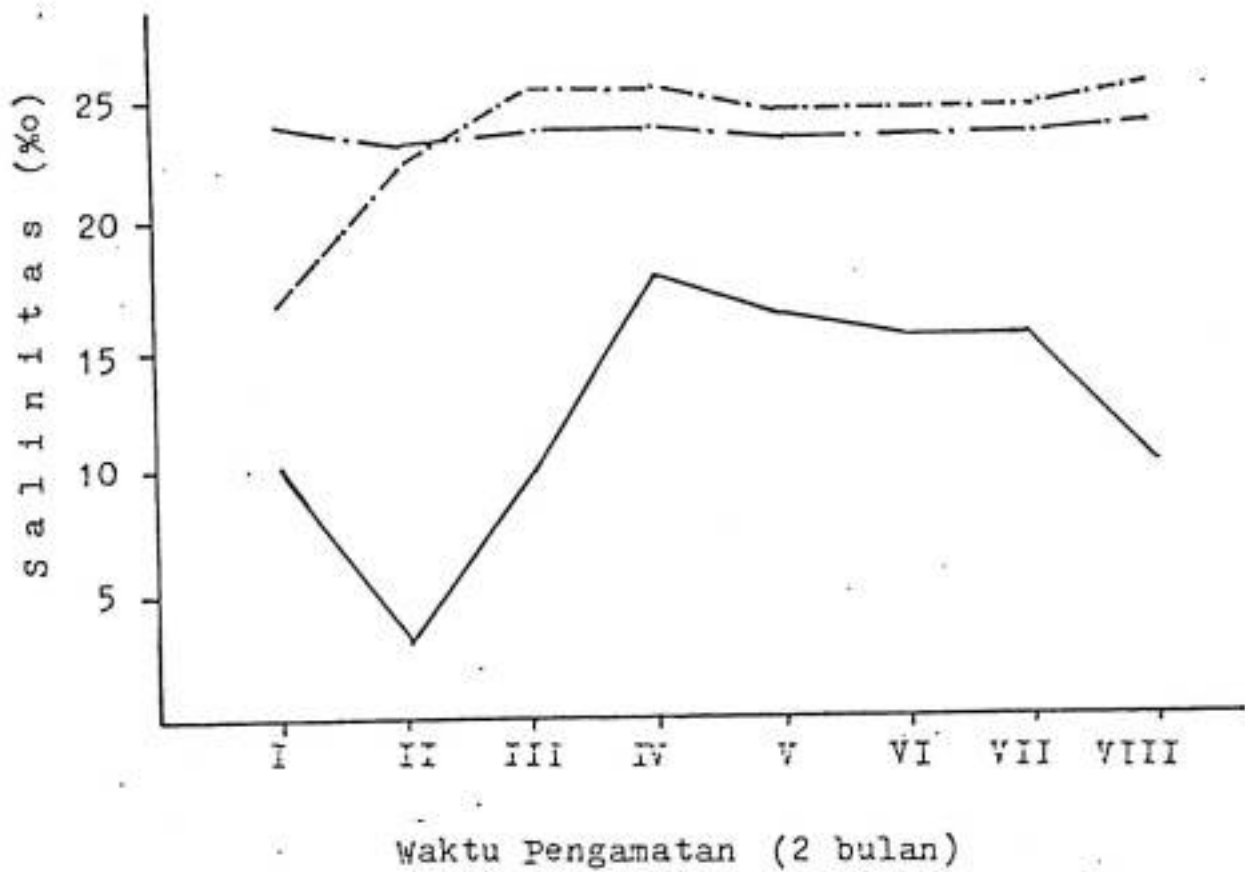
Keterangan :

- 1 = pagi
- 2 = siang
- 3 = sore

Salinitas pada stasion A berkisar antara 3 - 23 ‰, atau rata-rata 12 ‰, stasion B berkisar antara 23 - 24 ‰ dengan rata-rata 23 ‰ dan stasion C berkisar antara 17 ‰ sampai 25,5 ‰. Rendahnya salinitas pada stasion A disebabkan adanya pencampuran massa air tawar dengan air laut secara kontinyu (turbulensi). Pengadukan ini terjadi utamanya pada musim hujan di daerah hulu, sehingga volume air yang masuk ke laut lebih besar. Seperti terlihat pada Gambar 6 dimana pada pengamatan minggu ke II nampak terlihat penurunan salinitas yang cukup drastis.

Pada Tabel 8 juga terlihat bahwa stasion B dan C mempunyai rata-rata salinitas yang hampir sama. Kisaran rata-rata salinitas selama delapan kali pengamatan pada stasion B antara 23,1 - 23,6 ‰, stasion C antara 23,1 ‰ sampai 23,8 ‰. Nontji (1987) menyatakan, di perairan samudera salinitas biasanya berkisar antara 34 - 35 per mil. Di perairan pantai karena terjadi pengenceran salinitas bisa turun. Selanjutnya dijelaskan bahwa salinitas dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai.

Fluktuasi salinitas pada stasion A cukup besar untuk pengamatan I, II, III dan IV (Gambar 6). Kondisi ini disebabkan karena pada lokasi penelitian, pengaruh air tawar yang masuk dan aktivitas pasang surut juga bervariasi.



Gambar 6. Fluktuasi Salinitas di Stasion A - C
Keterangan :

- = Stasion A (muara sungai Saddang)
- . - . - = Stasion B (pertambakan dan pemukiman)
- = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman dari ketiga stasion pengambilan contoh air sebagai tempat penelitian, masih berada pada tingkat yang menunjang pertumbuhan organisme perairan.

Tabel 9. Keadaan Derajat Keasaman (pH) pada tiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	7	7	7	7	7	7	7	7	7
A ₂	7	7	8	7	7	7	7	7	7
A ₃	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Rata-rata	7	7	7,3	7	7	7	7	7	
B ₁	7	7	7	7	7	7	7	7	7
B ₂	7	7	7	7	7	7	7	7	7
B ₃	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Rata-rata	7	7	7	7	7	7	7	7	
C ₁	7	7	7	7	7	7	7	7	7
C ₂	7	7	7	7	7	7	7	7	7
C ₃	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Rata-rata	7	7	7	7	7	7	7	7	

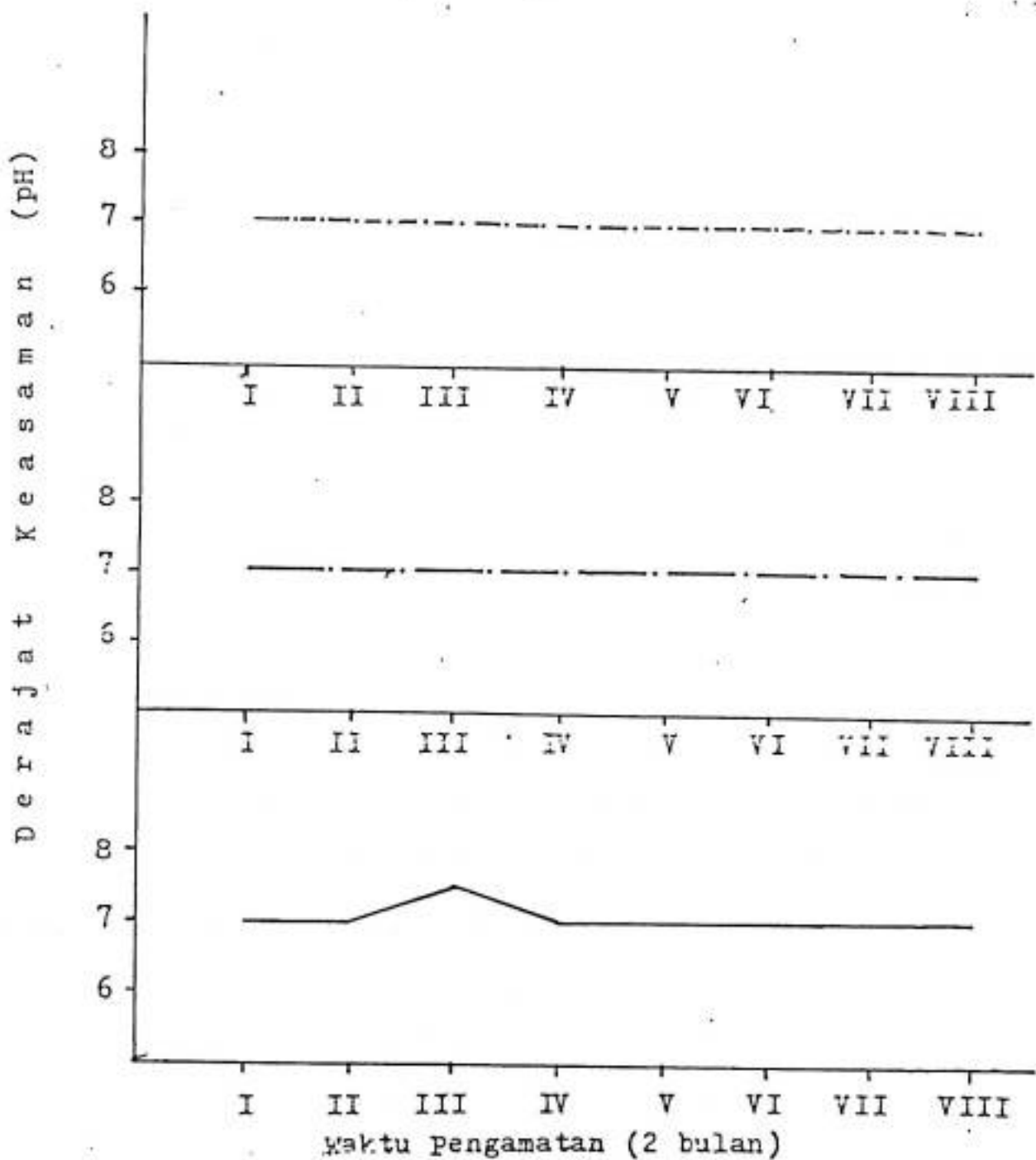
Keterangan :

- 1 = pagi
- 2 = siang
- 3 = sore

Pada Tabel 9 terlihat bahwa nilai pH pada stasion A berkisar antara 7 - 8 dengan rata-rata 7,1, stasion B dan C nilai rata-ratanya sama yaitu 7. Dari nilai salinitas tersebut dapat diduga bahwa perairan pada tiap lokasi penelitian termasuk produktif. Menurut Banerjea (1967) dalam Mula (1989), suatu perairan dengan pH antara 5,5 - 6,5 termasuk yang tidak produktif; perairan dengan pH antara 6,5 - 7,5 termasuk perairan yang produktif dan mempunyai produksi yang tinggi jika perairan dengan pH antara 7,5 - 8,5.

Dari data O_2 dan CO_2 terlarut (Tabel 6 dan 7) diketahui bahwa rata-rata O_2 terlarut cukup tinggi dan CO_2 terlarut relatif rendah. Hal ini memperkuat kemungkinan tingginya derajat keasaman di ketiga stasion. Seperti yang dikemukakan Renn (1970) dalam Mula (1989) bahwa proses biologis dalam air dapat merubah derajat keasaman, CO_2 bebas yang dihasilkan oleh organisme air, dapat menurunkan derajat keasaman, akan tetapi penggunaan CO_2 bebas dan bikarbonat dalam bentuk aktivitas fotosintesa dapat meningkatkan derajat keasaman (pH).

Pada Gambar 7 terlihat bahwa secara umum pH tidak menunjukkan variasi yang berarti pada semua stasion, kecuali pada pengamatan minggu kedua pada stasion A rata-ratanya sebesar 7,3. Kemungkinan disebabkan adanya masukan air tawar dari sungai Saddang. Nontji (1984)



Gambar 7. Fluktuasi pH di Stasion A - C.

Keterangan :

- = Stasion A (muara sungai Saddang)
- . - . = Stasion B (pertambakan/pemukiman)
- - - - = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

menyatakan, pada umumnya pH air laut tidak banyak bervariasi. Karena adanya sistem karbondioksida dalam air laut maka air mempunyai kapasitas penyanggaan (buffering capacity) yang kuat. Ini berarti bahwa pH air laut tidak mudah mengalami perubahan.

Fosfat

Pengukuran kandungan fosfat selama penelitian ini memberikan hasil seperti tercantum pada Tabel 10. Nilai rata-rata kandungan fosfat di stasiun A sebesar 0,588 ppm dengan kisaran 0,252 - 1,179, ppm, stasiun B sebesar 0,771 ppm dengan kisaran antara 0,340 - 2,150 ppm dan stasiun C sebesar 0,539 ppm dengan kisaran 0,252 - 1,267 ppm.

Tabel 10. Keadaan Fosfat (ppm) pada setiap Stasiun.

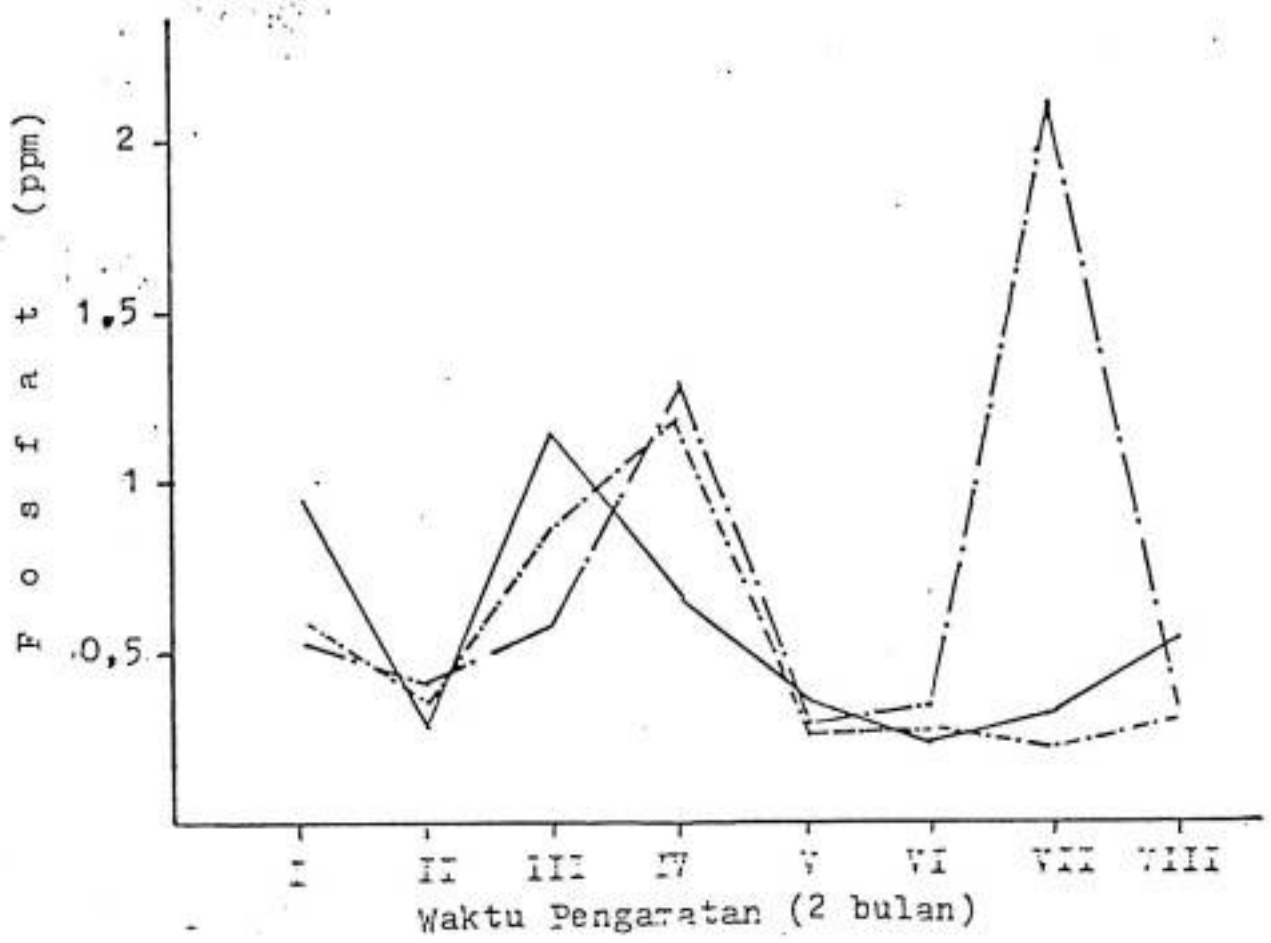
Stasiun	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A	0,958	0,296	1,179	0,693	0,384	0,252	0,384	0,561	0,588
B	0,561	0,429	0,605	1,312	0,340	0,384	2,150	0,384	0,771
C	0,605	0,384	0,870	1,267	0,296	0,296	0,252	0,340	0,539

Tingginya kandungan fosfat di suatu perairan antara lain dapat disebabkan karena masukan dari darat atau karena terjadinya pengayaan (enrichment) dari lapisan lebih dalam, baik karena penaikan air (upwelling) maupun

karena pengadukan (turbulensi). Proses penaikan air lebih banyak terjadi di perairan dalam sedangkan proses pengadukan lebih banyak berperan di perairan dangkal. (Montji, 1984).

Pada Tabel 10 terlihat bahwa pada stasion B nilai rata-rata kandungan fosfat sebesar 0,771 ppm lebih tinggi dibandingkan kedua stasion lainnya. Nilai fosfat tertinggi didapatkan pada minggu ke VII sebesar 2,150 ppm. Tampaknya pengadukan air lebih berperan pada saat itu yang menyebabkan tingginya kadar fosfat (lihat Gambar 8). Dugaan ini dikemukakan karena pada waktu pengamatan cuaca dalam kondisi cerah. Selain itu pengaruh masukan dari daerah pertambakan patut diperhatikan sebab lokasi stasion B pada penelitian ini berada di sekitar areal pertambakan yang menggunakan pupuk dalam meningkatkan produksinya.

Secara umum nilai rata-rata kandungan fosfat di semua stasion penelitian menunjukkan angka yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh masukan dari sungai pada stasion A, sedangkan pada stasion B dan C dipengaruhi oleh limbah air pertambakan yang umumnya mengalami pemupukan fosfat. Seperti yang dikemukakan Wardoyo (1974) bahwa kandungan fosfat pada perairan alami tidak lebih dari 0,1 ppm, kecuali pada perairan penerima limbah rumah tangga atau industri tertentu serta limbah air dari daerah pertanian.



Gambar 8. Fluktuasi Kadar Fosfat di stasiun A - C.

Keterangan :

- = Stasiun A (muara sungai Saddang)
- · — · — = Stasiun B (pertambakan dan pemukiman)
- - - - - = Stasiun C (pemukiman dan hatchery)

Nitrat dan Amonia

Pengukuran kadar nitrat dan amonia dalam penelitian ini memberikan hasil seperti tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 11. Keadaan Nitrat dan Amonia (ppm) pada tiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	1,9300	1,5430	1,0890	0,1603	0,6550	1,5430	2,1570	0,7280	1,2124
A ₂	0,0019	0,0014	0,0009	0,0036	0,0008	0,0014	0,0016	0,0025	0,0018
B ₁	1,1640	0,4880	1,7770	0,7210	0,7210	1,1690	1,0350	1,2760	1,0438
B ₂	0,0016	0,0027	0,0045	0,0097	0,0027	0,0014	0,0009	0,0023	0,0032
C ₁	1,1360	0,5550	0,6690	0,4010	1,1360	3,2730	1,0940	3,4470	1,4750
C ₂	0,0014	0,0019	0,0043	0,0016	0,0008	0,0021	0,0017	0,1090	0,0157

Keterangan :

1 = Nitrat

2 = Amonia

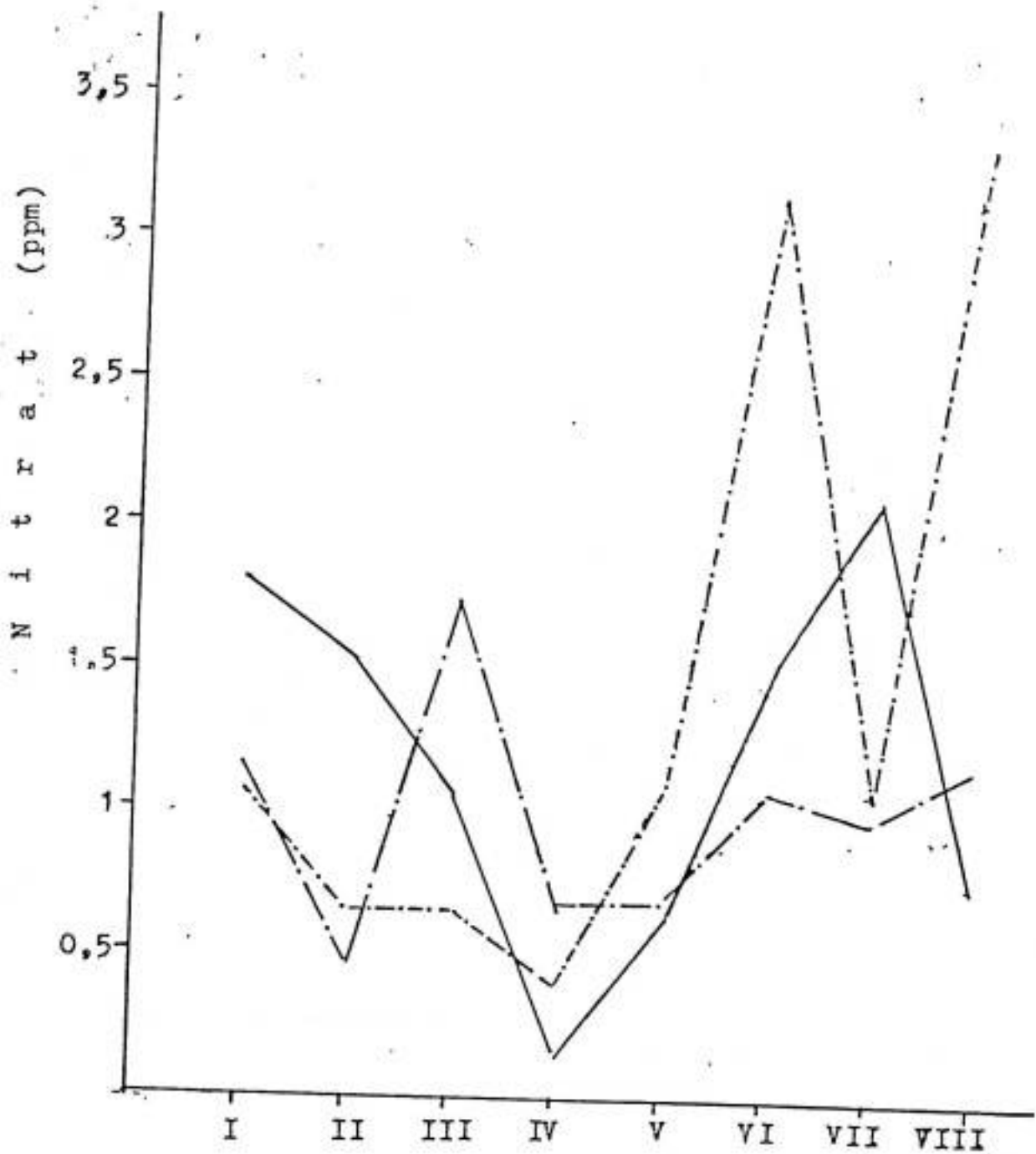
Kadar nitrat dan amonia yang diukur pada penelitian ini memberikan nilai rata-rata pada stasion A 1,2124 dan 0,0018 ppm; stasion B 1,0438 dan 0,0032 ppm serta stasion C 1,4750 dan 0,0157 ppm. Fluktuasi yang diamati pada tiap stasion disajikan dalam Gambar 9 - 10.

Secara umum, ketiga stasion pengamatan memperlihatkan rata-rata kandungan nitrat menunjang pertumbuhan

organisme perairan. Chu (1943) dalam Suminto (1984), menyatakan bahwa perairan yang mengandung $N-NO_3$ sebesar sama atau lebih dari 0,1 mg/l dan tidak lebih dari 45 mg/l perairan tersebut mendukung kehidupan plankton nabati, dimana plankton nabati mencapai optimal pertumbuhannya pada kadar 0,3 - 0,9 mg/l $N-NO_3$.

Fluktuasi yang diamati pada tiap stasion (Gambar 9 - 10) memperlihatkan kedua senyawa NO_3 dan NH_4 memiliki pola fluktuasi yang berbeda pada tiap lokasi penelitian. Dalam penelitian ini kadar nitrat ditemukan tertinggi pada stasion C pada pengamatan minggu ke VIII dan amonia tertinggi pada pengamatan minggu ke IV masing-masing sebesar 3,447 ppm dan 0,0036 ppm.

Amonium mempunyai keuntungan dilihat dari segi pemanfaatannya oleh fitoplankton karena dapat langsung digunakan dalam sintesis asam-asam amino, sedangkan nitrat perlu direduksi dulu oleh enzim nitrat reduktase. Dalam keadaan tertentu amonium dapat lebih tinggi dari nitrat, biasanya bila nitrat sudah terlampaui banyak terpakai (Nontji, 1984). Dalam penelitian ini, kandungan amonia umumnya lebih rendah dari nitrat. Selanjutnya Mintardjo dkk. (1984) menyatakan bahwa NH_3 tidak dapat bertahan lama karena aktivitas bakteri mengoksidasi NH_3 (amonia) menjadi NO_2 (nitrit) dan NO_3 (nitrat).

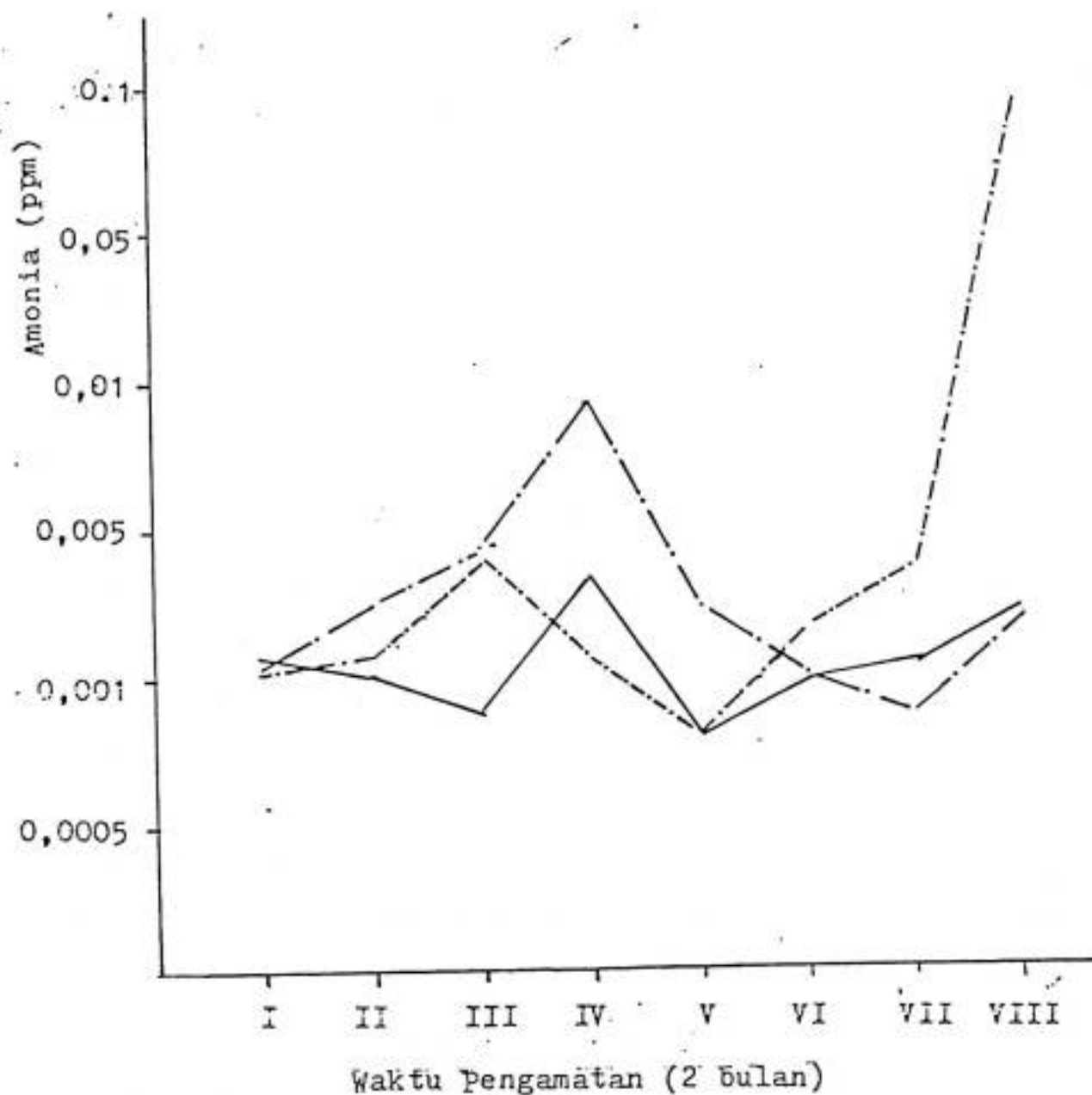


Waktu pengamatan (2 bulan)

Gambar 9. Fluktuasi Kadar NO₃ di Stasiun A - C.

Keterangan :

- = Stasiun A (muara sungai Saddang)
- = Stasiun B (pertambakan/pemukiman)
- - - - - = Stasiun C (pemukiman dan hatchery)



Gambar 10. Fluktuasi Kadar NH₃ di Stasion A - C.

Keterangan :

- = Stasion A (muara sungai Saddeng)
- . — . = Stasion B (pertambakan/pemukiman)
- - - - - = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

Besi

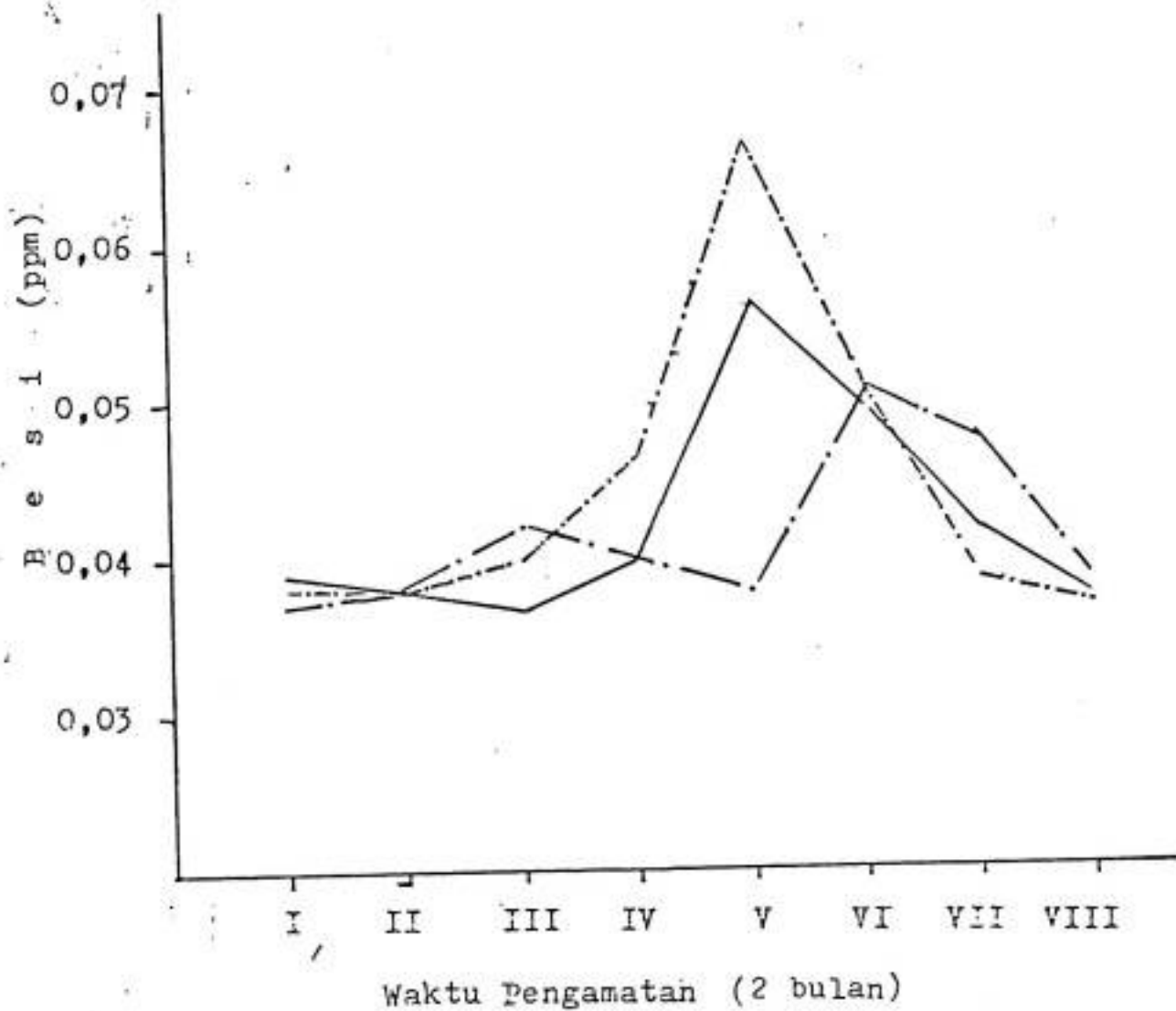
Hasil pengukuran kadar besi (Fe) di perairan pantai kabupaten Pinrang menunjukkan nilai rata-rata per stasion tidak jauh beda (Tabel 11). Kadar Fe di stasion A berkisar antara 0,037 - 0,057 ppm dengan rata-rata 0,043 ppm; stasion B berkisar antara 0,037 - 0,051 ppm dengan rata-rata 0,042 ppm dan stasion C berkisar antara 0,037 - 0,067 ppm atau rata-rata 0,044 ppm.

Tabel 12 Keadaan Kadar Besi (ppm) pada setiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A	0,039	0,038	0,037	0,040	0,057	0,050	0,042	0,038	0,043
B	0,037	0,038	0,042	0,040	0,038	0,051	0,048	0,039	0,042
C	0,038	0,038	0,040	0,047	0,067	0,051	0,039	0,037	0,044

Secara umum kisaran rata-rata kadar Fe perairan kabupaten Pinrang adalah 0,042 - 0,044 ppm atau rata-rata 0,043 ppm. Keadaan ini sejalan dengan pendapat Alaerts dan Santika (1987) yang menyatakan bahwa pada air permukaan jarang ditemui kadar Fe lebih dari 1 mg/l, tetapi di dalam tanah kadar Fe dapat lebih tinggi.

Sumawidjaya (1981) menyatakan, air dapat melarutkan lebih banyak besi sebagai fero bikarbonat ($\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$)



Gambar 11. Fluktuasi Kadar Besi di Stasion A - C.

Keterangan :

- = Stasion A (muara sungai .Saddang)
- - - - - = Stasion B (pertambakan/pemukiman)
- . - . - = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

jika air hampir bebas akan oksigen terlarut dan cukup banyak tersedia karbondioksida. Kenyataan di lapangan bahwa kadar oksigen terlarut cukup banyak tersedia dan selalu lebih tinggi konsentrasinya dibanding dengan kadar karbondioksida. (lihat Tabel 6 dan 7). Hal ini dapat dijadikan alasan untuk menerangkan rendahnya kandungan besi di lokasi penelitian.

Dalam penelitian penulis di perairan Pinrang, ternyata kadar besi kurang bervariasi. Gambar 11 menunjukkan variasi yang diamati pada ketiga stasion. Kadar besi yang tertinggi dijumpai pada minggu kelima untuk stasion A dan C masing-masing sebesar 0,057 ppm dan 0,067 ppm. sedangkan pada stasion B ditemukan rendah yaitu sebesar 0,036 ppm. dan rata-rata umum sebesar 0,054 ppm.

Sulfat

Kandungan sulfat perairan kabupaten Pinrang hasil pengukuran selama penelitian tercantum dalam tabel di bawah ini.

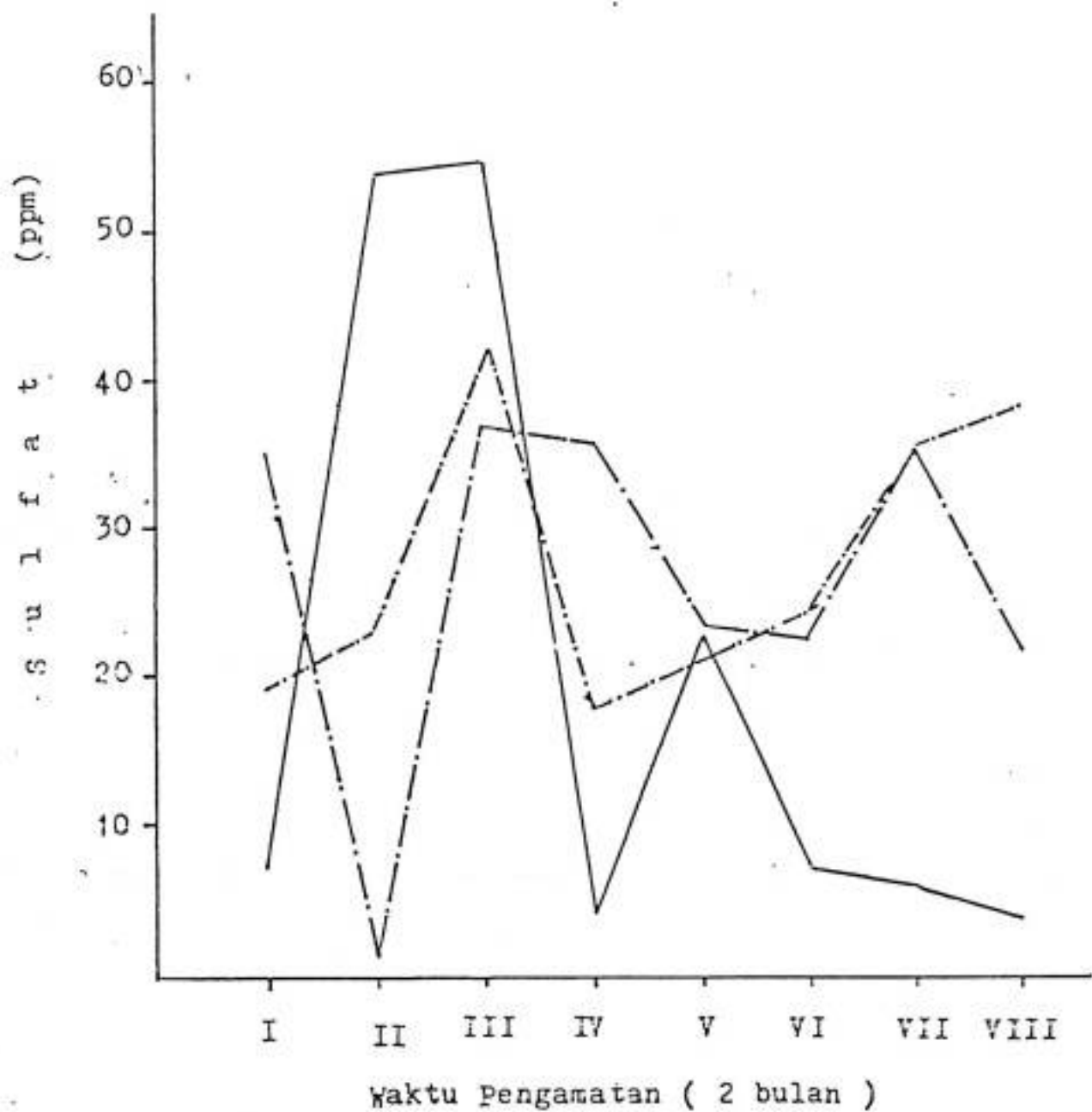
Tabel 13. Keadaan Sulfat (ppm) tiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A	8,3	54,0	55,0	4,0	23,0	7,0	6,4	4,1	20,2
B	35,0	1,1	37,0	36,0	24,0	23,0	36,0	22,0	26,8
C	19,0	23,0	42,0	18,0	21,0	24,5	36,0	39,0	27,8

Ketiga stasion yang diamati memberikan nilai rata-rata sebagai berikut : stasion A : 20,2 ppm dengan kisaran 4 - 55 ppm; stasion B : 26,8 ppm dengan kisaran 1,1 - 37, ppm dan stasion C : 27,8 ppm dengan kisaran 19 ppm sampai 42 ppm.

Secara umum nilai kandungan sulfat dari stasion A sampai ke stasion C sebesar 24,9 ppm, memberikan indikasi bahwa kadar sulfat di perairan Pinrang memungkinkan untuk pertumbuhan. Berdasarkan standart mutu air limbah, kualitas air baik pada 400 mg/l, 600 mg/l sedang, 800 mg/l kurang dan 1000 mg/l kurang sekali (Alaerts dan Santika, 1987).

Fluktuasi kadar sulfat pada stasion A tiap waktu pengamatan cenderung lebih bervariasi dibanding dengan kedua stasion lainnya (lihat Gambar 12). Kemungkinan disebabkan karena pada stasion A merupakan daerah perangkap bahan organik yang berasal dari aliran air sungai Saddang. Perlu diketahui bahwa volume air yang masuk ke sekitar lokasi penelitian penulis untuk tiap pengamatan bervariasi pula. Sulfat pada prinsipnya berasal dari penguraian bahan organik. Penguraian bahan organik ini berupa protein yang mengandung sulfur dipecahkan menjadi asam-asam amino yang kemudian diuraikan lagi menghasilkan sulfat dan sulfit (Sovyanhadi, 1985 dalam Mula, 1989).



Gambar 12. Fluktuasi Kadar Sulfat di Stasiun A - C.

Keterangan :

- = Stasiun A (muara sungai Saddang)
- · — · — = Stasiun B (pertambakan/pemukiman)
- · · · · = Stasiun C (pemukiman dan hatchery)

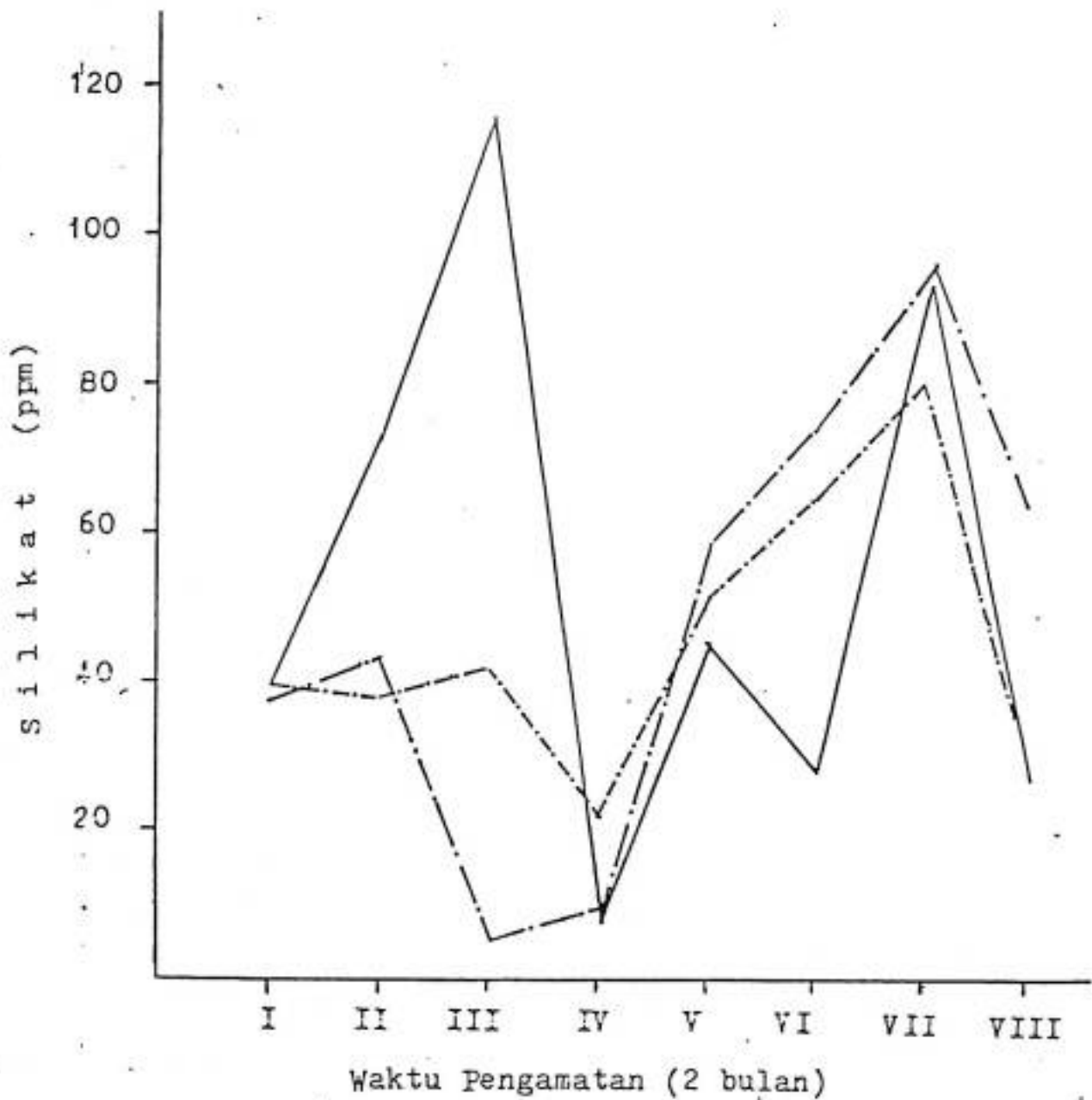
silikat

Hasil pengukuran silikat (Si) selama penelitian ini menghasilkan nilai rata-rata sebagai berikut : Stasion A 53,5 ppm dengan kisaran 8 - 118 ppm; stasion B 49,8 ppm dengan kisaran 6 - 98 ppm dan stasion C 46,3 ppm dengan kisaran 22 - 82 ppm. Secara umum didapatkan nilai rata-rata 49,97 ppm dengan kisaran rata-rata 46,3 - 53,5 ppm.

Tabel 14. Keadaan silikat (ppm) tiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A	40	74	118	8	36	28	96	28	53,5
B	38	44	6	10	60	76	98	66	49,8
C	40	38	42	22	52	66	82	28	46,3

Dari rata-rata kadar silikat tiap stasion, terlihat bahwa stasion A memiliki kadar silikat yang lebih tinggi dibandingkan stasion B dan C. Hal ini erat kaitannya dengan posisi stasion A yang terletak di depan muara Sungai Saddang. Sebagaimana Koesoebiono (1985) yang menyatakan bahwa air laut banyak sekali mengandung silikat di antaranya merupakan hasil pelapukan batu-batu di daratan yang diangkut oleh air sungai ke laut. Selanjutnya dijelaskan bahwa bentuk-bentuk silikat dalam air laut mungkin berupa orthosilikat ($\text{Si}(\text{OH})_4$).



Gambar 13. Fluktuasi Kadar Silikat di Stasiun A - C.

Keterangan :

———— = Stasiun A (muara sungai Saddang)

----- = Stasiun B (pertambakan/pemukiman)

-.-.-.- = Stasiun C (pemukiman dan hatchery)

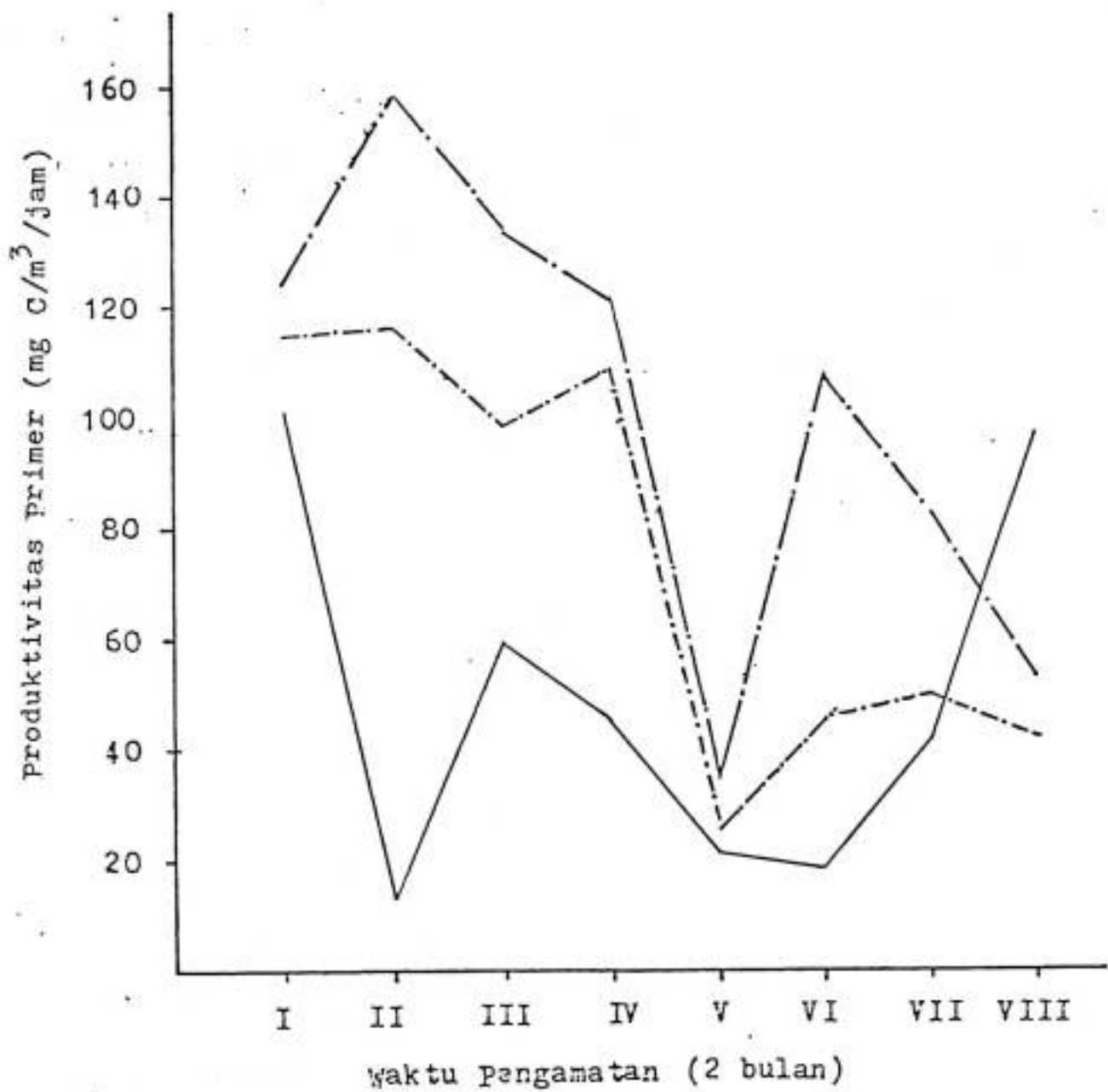
Hubungan Produktivitas Primer dengan Sifat-Sifat Fisika-
Kimia Air

Secara garis besar dan jelas dapat dilihat pada Tabel 15 bahwa produktivitas primer yang tertinggi didapatkan pada stasiun B dengan kisaran 35,16 - 160,16 mg C/m³/jam atau rata-rata 105,52 mg C/m³/jam kemudian menyusul produktivitas primer di stasiun C dengan kisaran 24,57 - 118,75 mg C/m³/jam atau rata-rata 77,95 mg C/m³/jam dan yang terendah adalah produktivitas primer di stasiun A yang kisarannya antara 17,50 - 101,56 mg C/m³/jam dengan rata-rata 52,62 mg C/m³/jam.

Tabel 15. Produktivitas Primer (mg C/m³/jam) pada tiap Stasiun.

Stasiun	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A	101,56	17,50	60,94	50,00	22,50	20,00	46,87	101,56	52,62
B	127,34	160,16	139,94	125,00	35,16	112,50	89,28	55,85	105,52
C	118,75	119,52	100,78	113,28	24,57	49,06	50,00	47,66	77,95

Rata-rata umum jika semua nilai pengamatan tiap minggu digabung menghasilkan nilai sebesar 78,62 mg C/m³/jam dengan kisaran rata-rata 52,62 - 105,52 mg C/m³/jam. Produktivitas primer pada stasiun A didapatkan tertinggi pada minggu pertama pengamatan sebesar 101,56 mg C/m³/jam



Gambar 14. Fluktuasi Produktivitas Primer di Stasion A - D.

Keterangan :

- = Stasion A (muara sungai Saddang)
- . - . - . = Stasion B (pertambakan/pemukiman)
- - - - - = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

kemudian stasiun B pada pengamatan minggu kedua sebesar 160,16 mg C/m³/jam dan stasiun C pada pengamatan minggu pertama sebesar 118,75 mg C/m³/jam, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14. Nilai kisaran produktivitas primer perairan pinrang cukup tinggi dan ini berarti perairan tersebut potensial untuk pengembangan budidaya.

Dari hasil analisa regresi berganda, maka didapatkan hubungan antara parameter fisika-kimia air dengan produktivitas primer fitoplankton yang ditunjukkan dengan persamaan regresi sebagai berikut :

$$Y = 131,7596 + 36,2369X_1 - 2097,3362X_3 - 112,8805X_5 + 0,3784X_{14}$$

Dimana :

Y = produktivitas primer

X₁ = kadar fosfat

X₃ = kadar besi

X₅ = kadar sulfat

X₁₄ = kecerahan

Regresi yang diperoleh cukup baik, sidik ragam menghasilkan nilai F = 8,669 dengan tingkat nyata P < 0,005. Koefisien determinasinya (R²) = 0,8042, berarti bahwa kurang lebih 80% keragaman produktivitas primer dapat diterangkan dengan model regresi seperti yang tercantum dalam Tabel Lampiran 6. Koefisien korelasi gandanya cukup tinggi (R = 0,6468).

Kecerahan merupakan peubah bebas yang paling berpengaruh terhadap variasi produktivitas primer dengan berkorelasi parsial positif pada tingkat nyata $P < 0,005$. Kemudian menyusul kadar sulfat dengan korelasi parsial negatif, selanjutnya kadar fosfat yang berkorelasi positif dan kadar besi dengan korelasi parsial negatif masing-masing pada tingkat nyata yang sama ($0,01 < P < 0,05$). Koefisien korelasi parsial dari keempat variabel bebas berturut-turut : 0,5020, -0,2856, 0,2855 dan -0,2701 (lihat Tabel Lampiran 6).

Dari analisis data tersebut di atas dapat dikemukakan hal-hal sebagai berikut :

- (a) Analisis regresi memberikan petunjuk bahwa peubah lingkungan (variabel bebas) berupa kecerahan air erat kaitannya dengan intensitas penetrasi sinar surya ke dalam air dan merupakan faktor lingkungan yang sangat besar peranannya terhadap keragaman (variasi) produktivitas primer. Intensitas sinar surya dan penetrasinya ke dalam air menentukan biomassa fitoplankton dan zona eufotik (Nontji, 1989).
- (b) Sulfat (SO_4) memberikan pengaruh terhadap keragaman produktivitas primer. Sulfat memegang peran dalam pertumbuhan fitoplankton sebagai unsur pokok protoplasma. Sovyanhadi, 1985 dalam Mula (1989) menyatakan bahwa mineral-mineral sulfat dapat diasosiasikan dengan pyrite. Hal ini berarti bahwa

semakin tinggi kandungan sulfat dapat menyebabkan pH turun (rendah) sehingga mengurangi produktivitas.

- (c) Fosfat dapat juga memberikan sumbangan berarti ter-
variasi produktivitas primer. Fosfat merupakan salah
satu unsur penting bagi pertumbuhan alga sebagai
penyusun protein dan membantu proses pernapasan.
Makin besar kandungan fosfat yang tersedia makin baik
produktivitas primer.
- (d) Kadar besi (Fe) merupakan faktor yang berperan pula
terhadap produktivitas primer. Fe adalah merupakan
unsur hara esensial yang dibutuhkan dalam jumlah yang
sedikit oleh karena itu disebut unsur hara mikro.
Salah satu sifat unsur hara mikro adalah dapat ber-
sifat racun kalau dalam jumlah yang banyak.

Hubungan Khlorofil-a dengan Sifat-Sifat Fisika-Kimia Air

Hasil pengamatan mengenai kandungan khlorofil-a yang didapatkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 16 di bawah ini.

Tabel 16. Keadaan Khlorofil-a (mg/l) tiap Stasion

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	0,080	0,184	0,072	0,663	0,594	0,572	0,153	1,084	0,425
A ₂	0,289	0,124	0,456	0,957	0,700	2,651	1,229	1,034	0,936
A ₃	0,205	0,189	0,469	2,652	1,330	0,570	0,284	0,250	0,744
Rata-rata	0,191	0,167	0,332	1,424	0,875	1,264	0,555	0,806	0,702
B ₁	0,119	0,166	1,240	0,957	0,534	1,014	0,153	0,365	0,569
B ₂	0,368	0,474	1,084	0,236	0,192	0,203	0,411	2,030	0,526
B ₃	0,017	0,214	1,229	0,780	2,198	0,003	0,413	0,711	0,696
Rata-rata	0,168	0,285	1,184	0,658	0,975	0,407	0,326	1,035	0,630
C ₁	0,323	0,378	0,573	0,160	0,288	0,005	0,550	1,526	0,475
C ₂	0,456	0,156	0,166	0,170	0,289	0,834	0,469	0,834	0,422
C ₃	0,210	0,119	0,784	0,981	0,573	0,285	0,460	0,832	0,531
Rata-rata	0,329	0,218	0,508	0,437	0,383	0,375	0,493	1,064	0,476

Keterangan :

1 = pagi

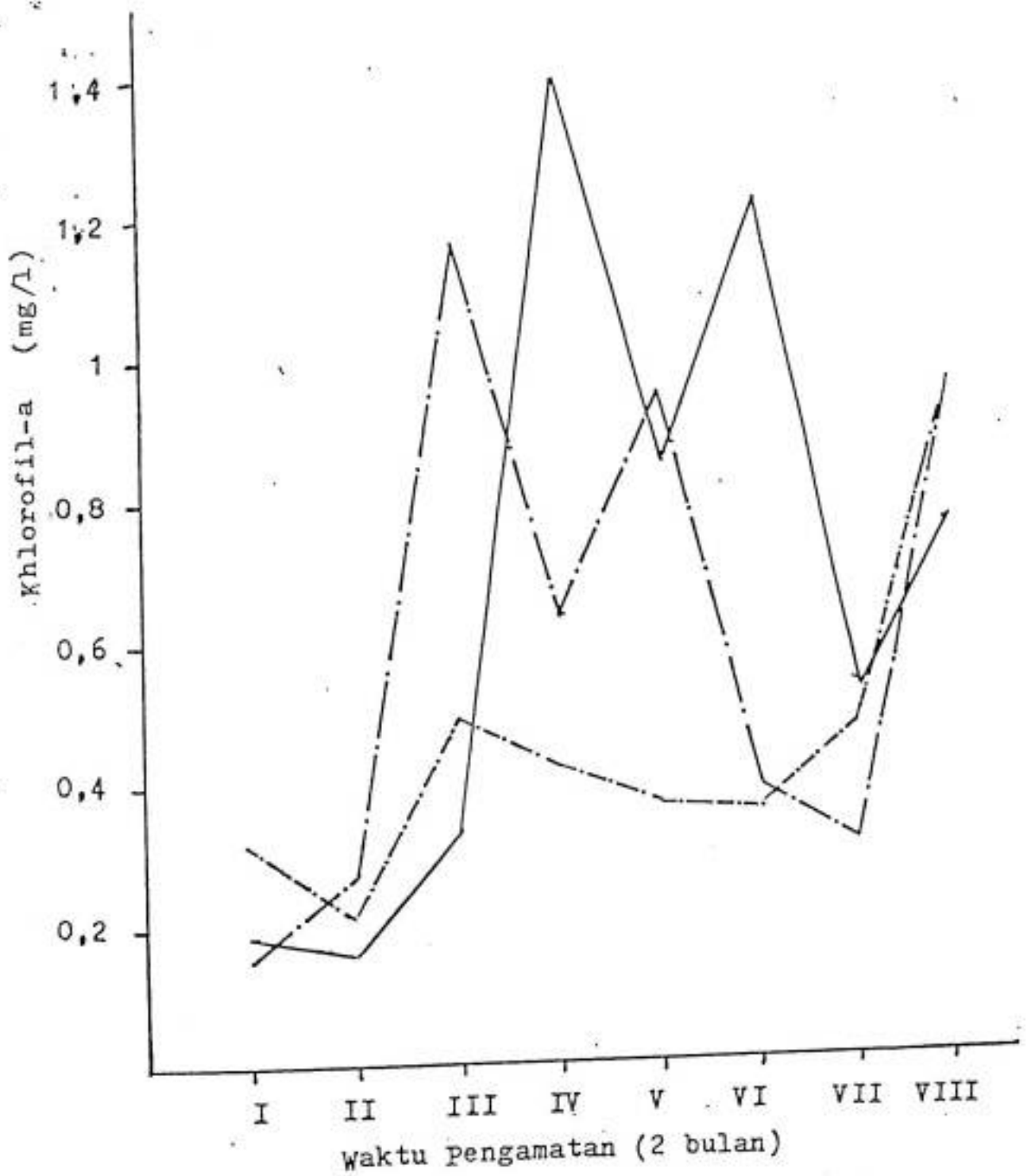
2 = siang

3 = sore

Secara umum pada Tabel 16 terlihat kandungan klorofil-a yang tertinggi didapatkan pada stasion A dengan nilai rata-rata 0,702 mg/l yang berkisar antara 0,425 - 0,936 mg/l. Kemudian menyusul adalah stasion B dengan rata-rata 0,630 mg/l yang berkisar antara 0,569 - 0,696 mg/l. Kandungan klorofil-a terendah didapatkan pada stasion C, rata-rata 0,476 mg/l yang berkisar antara 0,422 - 0,531 mg/l.

Pola variasi yang terjadi pada setiap stasion menunjukkan bentuk yang tidak sama (Gambar 15). Kandungan klorofil-a yang tinggi di suatu stasion tidak selalu diikuti oleh nilai yang tinggi pula pada stasion lainnya pada waktu yang sama. Pada pengamatan minggu keempat misalnya, stasion A mencapai rata-rata 1,424 mg/l, kemudian stasion B turun sebesar 0,108 mg/l, stasion C juga mengalami penurunan hingga 0,437 mg/l. Demikian pula nilai terendah yang diamati pada stasion A rata-rata 0,167 mg/l, stasion B naik sebesar 0,285 dan stasion C turun hingga 0,218 mg/l (pengamatan minggu kedua).

Dari berbagai parameter fisika-kimia air yang dianalisis, ternyata faktor kandungan silikat berpengaruh nyata terhadap keragaman klorofil-a di perairan Pinrang. Dalam analisis regresi berganda yang digunakan di sini, peubah-peubah bebas yang dimasukkan adalah yang teoritis dapat memberikan pengaruh biomassa fitoplankton, karena bertolak dari tujuan penelitian ini adalah untuk



Gambar 15. Fluktuasi Kadar Klorofil-a di Stasion A - C.

Keterangan :

- = Stasion A (muara sungai Saddang)
- - - = Stasion B (pertambakan/pemukiman)
- . - . = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

mempelajari bagaimana kaitan antara biomassa (klorofil-a) fitoplankton dengan berbagai faktor lingkungan. .

Berdasarkan analisa regresi berganda dengan prosedur regresi bertatar (The Stepwise Regression Procedure), maka diperoleh hubungan antara silikat (Si) dengan kadar klorofil-a seperti ditunjukkan pada model persamaan regresi berikut :

$$Y = 0,8945 - 0,0058X_4$$

Dimana :

Y = kadar klorofil-a

X_4 = kadar silikat

Regresi yang diperoleh antara lain sidik ragam menghasilkan nilai $F = 6,869$ dengan tingkat nyata $0,01 < P < 0,05$. Koefisien determinasinya (R^2) = 0,089 yang berarti hanya sekitar 8,9% variasi klorofil-a dapat diterangkan oleh model regresi yang digunakan (lihat Tabel Lampiran 7).

Kandungan silikat berdasarkan analisa regresi ini memberikan korelasi negatif meskipun dengan pengaruh yang relatif kecil ($b = 0,0058$, $R = -0,2989$, tingkat nyata = $0,01 < P < 0,05$).

Silikat (Si) diperlukan oleh fitoplankton, khususnya diatom dalam pembentukan kerangka dinding selnya. Dari berbagai penelitian di luar negeri dapat ditunjukkan pula bahwa silikat dapat terkuras bila terjadi ledakan populasi diatom yang lebat. Namun dalam banyak kasus



pengendalian populasi diatom tersebut tidak hanya ditentukan oleh Si saja tetapi bersama-sama dengan faktor-faktor lingkungan lainnya (Paasche, 1980 dalam Nontji, 1984).

Analisa regresi memberi petunjuk bahwa kadar silikat memberikan sumbangan yang tidak terlalu besar terhadap keragaman klorofil-a. Kadar hara (Si) mempunyai potensi dapat mendukung biomassa dan produktivitas tetapi sebaliknya ledakan populasi fitoplankton dapat menguras habis cadangan yang ada. Carpenter, 1976 dalam Nontji (1984) yang juga menggunakan analisis regresi berganda dalam mempelajari produktivitas primer di pantai timur Australia mengemukakan bahwa laju penggunaan hara yang tinggi oleh fitoplankton dapat mengurangi peranannya sebagai penduga (prediktor) dalam regresi.

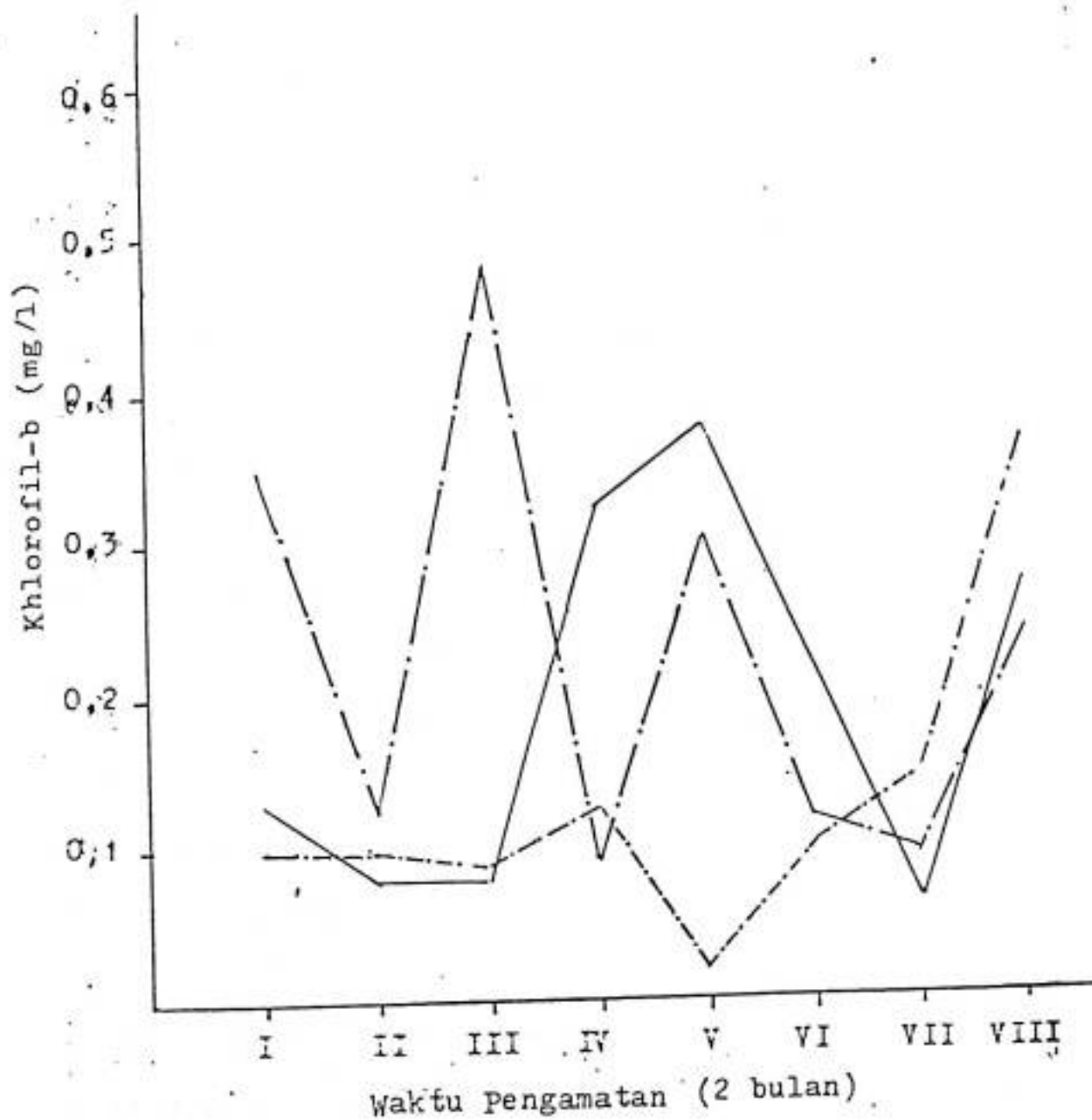
Klorofil-b

klorofil-b hanya merupakan pigmen pelengkap dalam proses pengalihan energi surya pada reaksi fotosintesis. Pigmen ini mempunyai peranan penting pada tumbuhan darat tetapi tidak demikian halnya pada tumbuhan laut. Pada fitoplankton laut, klorofil-b terdapat pada Chlorophyceae dan Prasinophyceae, keduanya lazim dikenal dengan nama umum "alga hijau" (green alga). Klorofil-b tidak terdapat pada golongan alga lainnya (Nontji, 1984).

Dalam penelitian penulis di perairan pinrang dijumpai nilai klorofil-b pada stasion A rata-rata 0,2 mg/l yang berkisar 0,160 - 0,258 mg/l. Nilai tertinggi didapatkan pada stasion B dengan nilai rata-rata 0,234 mg/l yang berkisar antara 0,222 - 0,252 mg/l dan nilai terendah didapatkan pada stasion C dengan nilai rata-rata 0,161 mg/l dengan kisaran 0,136 - 0,172 mg/l.

Apabila nilai dari semua pengamatan dikelompokkan per minggu (waktu pengamatan) dan dirata-ratakan maka akan diperoleh pola fluktuasi seperti pada gambar 16. Pola variasi yang terjadi pada tiap stasion mempunyai bentuk yang tidak sama. Dalam arti bahwa klorofil-b yang tinggi di suatu stasion tidak selalu diikuti oleh nilai yang tinggi pada stasion lainnya.

Nilai rata-rata tertinggi didapatkan pada stasion B rata-rata sebesar 0,493 mg/l untuk pengamatan minggu ketiga sedangkan pada stasion A hanya 0,086 mg/l dan stasion C sebesar 0,091 mg/l. Sebaliknya nilai tertinggi yang diamati pada stasion A yaitu rata-rata 0,388 mg/l (minggu kelima) sedangkan pada stasion B kadar klorofil-b turun hingga 0,310 mg/l dan pada stasion C turun hingga 0,023 mg/l.



Gambar 16. Fluktuasi Kadar Klorofil-b di Stasion A - C.

Keterangan :

- = Stasion A (muara sungai Saddang)
- · - = Stasion B (pertambakan dan pemukiman)
- - - = Stasion C (pemukiman/hatchery)

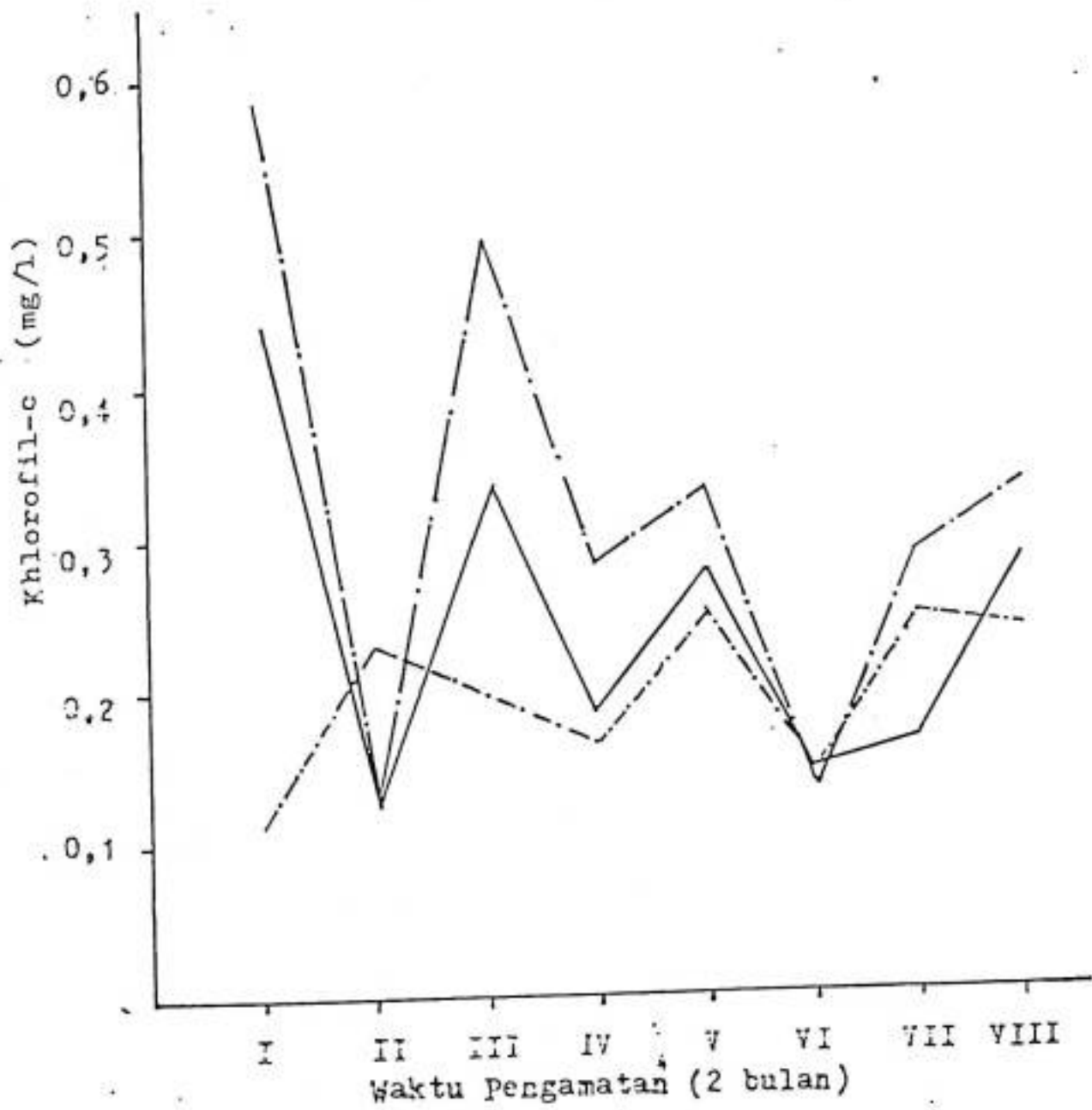
Klorofil-c

Klorofil-c merupakan suatu campuran dari dua komponen yang mempunyai sifat-sifat spektral yang berbeda, masing-masing disebut klorofil- c_1 dan $-c_2$ (Jeffrey, 1980 dalam Nontji, 1984). Dibandingkan dengan klorofil lainnya pengetahuan mengenai klorofil-c ini masih sedikit.

Spektrum fluoresensi klorofil- c_1 dari $-c_2$ berlanjut sampai ke daerah absorpsi klorofil-a hingga klorofil-c ini dapat berperan penting pula dalam penyesuaian dan alih energi pada proses fotosintesa.

Hasil pengukuran klorofil-c dalam penelitian ini menunjukkan fluktuasi rata-rata mingguan seperti terlihat pada Gambar 17. Pola variasi kadar klorofil-c mempunyai kemiripan antara stasion A dengan stasion B. Pada pengamatan minggu pertama misalnya, nilai tertinggi ditemukan di stasion B sebesar 0,595 mg/l dan pada waktu yang sama di stasion A juga tinggi yaitu rata-rata 0,44 mg/l.

Secara umum, hasil pengukuran kadar klorofil-c pada setiap stasion menunjukkan bahwa stasion B didapatkan nilai rata-rata tertinggi 0,335 mg/l yang berkisar antara 0,295 - 0,407 mg/l. Kemudian menyusul stasion A dengan nilai rata-rata 0,254 mg/l yang berkisar antara 0,189 - 0,351 mg/l. Kandungan klorofil-c terendah didapatkan pada stasion C, rata-rata 0,203 mg/l dengan kisaran antara 0,182 - 0,229 mg/l (lihat Tabel Lampiran 3).



Gambar 17. Fluktuasi Kadar Klorofil-c di Stasion A - C.

Keterangan :

- = Stasion A (muara sungai Saddang)
- = Stasion B (pertambakan/pemukiman)
- . - . - . = Stasion C (pemukiman dan hatchery)

Keanekaragaman dan keseragaman

Hasil pengamatan fitoplankton dengan menggunakan mikroskop dan perhitungan jumlah fitoplankton, maka diperoleh nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman seperti yang tercantum pada Tabel Lampiran 9.

Indeks keanekaragaman di ketiga stasion pengamatan mempunyai nilai yang cukup besar yaitu rata-rata berkisar antara 0,8381 - 0,8854 dengan perincian stasion A rata-rata 0,8854, stasion B rata-rata 0,8761 dan stasion C rata-rata 0,8381. Hal ini memberikan gambaran bahwa populasi fitoplankton berasal dari banyak species.

Indeks keseragaman yang didapatkan pada penelitian ini cukup tinggi. Kisaran rata-rata untuk ketiga stasion pengamatan antara 0,7184 - 0,7449. Hal ini berarti bahwa populasi menunjukkan keseragaman yaitu jumlah individu setiap species tidak jauh berbeda.

Jumlah individu plankton per liter yang didapatkan selama penelitian berlangsung rata-rata berkisar antara 38.296 - 57.732. Kepadatan fitoplankton yang didapatkan dalam penelitian ini sebenarnya masih jauh lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi yang sebenarnya di alam. Hal ini disebabkan karena penggunaan jaring sehingga banyak sel yang lolos. Sebagai perbandingan hasil penelitian Dahril tahun 1976 yang dilaporkan oleh Nontji (1984) yakni dengan teknik filtrasi (Millipore, 1,2 μm)

yang lebih sesuai untuk plankton berukuran kecil, Dahril mendapatkan konsentrasi Skeletonema costatum yang luar biasa tingginya pada pertengahan September 1979 di perairan Teluk Jakarta, maksimum 10×10^6 sel/l. Sedangkan Praseno dan Adnan pada tahun 1977 dengan jaring 30 μ m mendapatkan konsentrasi Skeletonema costatum maksimum $0,977 \times 10^6$ sel/l.

Hasil identifikasi fitoplankton diperoleh 3 kelas dengan 43 genera, terdiri dari kelas Bacillariophyceae (20 genera), kelas Cyanophyceae (16 genera) dan kelas Chlorophyceae (7 genera).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisa regresi berganda, kecerahan merupakan faktor yang paling besar sumbangannya terhadap produktivitas primer fitoplankton dengan korelasi parsial positif pada tingkat nyata $P < 0,005$. Kemudian sulfat mempunyai korelasi parsial negatif, fosfat berkorelasi parsial positif dan besi memberikan sumbangan lebih kecil dengan korelasi parsial negatif masing-masing pada tingkat nyata yang sama $0,01 < P < 0,05$
2. Dari berbagai parameter lingkungan (sifat fisika-kimia) perairan kabupaten Pinrang hanya kandungan silikat yang berperan terhadap keragaman klorofil-a (biomassa) fitoplankton dengan korelasi parsial negatif pada tingkat nyata $0,01 < P < 0,05$.
3. Hasil pengukuran parameter fisika-kimia air menunjukkan bahwa secara kualitatif perairan pantai kabupaten Pinrang masih layak untuk menunjang kelangsungan hidup fitoplankton.
4. Fitoplankton yang ditemukan terdiri dari kelas Bacillariophyceae (20 genera), kelas Cyanophyceae (16 genera) dan kelas Chlorophyceae (7 genera).
5. Indeks Keanekaragaman rata-rata berkisar 0,8381 - 0,8854 dan Indeks Keseragaman rata-rata berkisar

antara 0,7184 sampai 0,7449. Jumlah individu plankter per liter berkisar antara 28.296 - 57.732.

Saran

Perlu adanya penelitian serupa di daerah pantai timur Sulawesi Selatan khususnya, Indonesia Bagian Timur (IBT) umumnya sebagai bahan perbandingan antara satu perairan dengan perairan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. dan S.S. Santika. 1987. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya-Indonesia.
- Boyd, C.E. 1979. Water Quality in Warm Water Fish Pond. Auburn University Agriculture Exp. Auburn.
- Davis, C.C. 1955. The Marine and Fresh-Water Plankton. Michigan State University Press. Michigan.
- Droper, N. dan H. Smith. 1992. Analisis Regresi Terapan. Edisi 3. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hutabarat, S. dan S.M. Evans. 1985. Pengantar Oceanografi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Koesoebiono. 1980. Biologi Laut. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mintardjo, K., A. Sunaryanto, Utaminingsih dan Hermiyaningsih. 1984. Pedoman Budidaya Tambak : Persyaratan Tanah dan Air. Dirjen Perikanan. Jakarta.
- Mula, U. 1989. Hubungan antara Parameter Fisika-Kimia Air dengan Produktivitas Primer dan Biomassa Fitoplankton di Estuaria Sungai Jeneberang. Tesis. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Nontji, A. 1984. Biomassa dan Produktivitas Fitoplankton di Perairan Teluk Jakarta dengan Faktor-Faktor Lingkungan. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- _____. 1987. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta.
- Nybakken. 1988. Biologi Laut (Suatu Pendekatan Ekologis). P.T. Gramedia. Jakarta.
- Odum, E.P. 1979. Fundamentals of Ecology. Third 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.

- Ranoemihardjo, B.S. dan I.F. Lantang. 1984. Pedoman Budidaya Tambak : Pupuk dan Teknik Pemupukan Tambak. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Rusli. 1990. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton dalam Budidaya Terpadu antara Udang Windu (Penaeus monodon FABRICIUS) dengan Ayam (Gallus sp.). Tesis Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Sachlan. 1972. Planktonology. Correspondence Course Centre. Jakarta.
- Soeseno, S. 1974. Limnologi. Direktorat Jenderal Perikanan. Sekolah Usaha Perikanan Menengah Bogor Departemen Pertanian. Bogor.
- Sumarsini, W. 1984. Hubungan Fisika dan Kimia Air dengan Produktivitas Biota Planktonik di Perairan Segara Anakan. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sumawidjaya. 1981. Diktat Catatan Kuliah Limnologi. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suminto. 1984. Kualitas Perairan dan Potensi Perikanan Waduk Wonogiri. Tesis. Jurusan Perikanan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Walpole, R.E. 1992. Pengantar Statistik. Edisi 3. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wardoyo, S.T.H. 1974. Pengelolaan Kualitas Air. Bagian Akuakultur Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- _____. 1978. Kriteria Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Seminar Pengendalian Pencemaran Air. Bandung.
- Yamaji, I. 1966. Illustrations of The Marine Plankton of Japan. Chome Uchikyuhoji-Machi. Higashiku, Osaka, Japan.

Tabel Lampiran 1. Kadar Total-N (ppm) pada tiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A	0,90	0,90	0,90	0,45	0,40	0,90	1,10	0,95	0,813
B	0,73	0,51	0,95	0,67	0,67	1,12	1,31	0,95	0,864
C	0,50	1,01	1,06	1,79	0,56	0,93	0,51	1,06	0,930

Tabel Lampiran 2. Kadar Klorofil-b (mg/l) pada tiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	0,309	0,153	0,033	0,308	0,258	0,050	0,012	0,334	0,182
A ₂	0,008	0,099	0,076	0,104	0,580	0,585	0,174	0,436	0,258
A ₃	0,077	0,015	0,148	0,585	0,326	0,052	0,007	0,073	0,160
Rata-rata	0,131	0,089	0,086	0,332	0,388	0,229	0,064	0,281	0,200
B ₁	0,218	0,186	0,970	0,104	0,078	0,348	0,010	0,100	0,252
B ₂	0,417	0,162	0,334	0,026	0,097	0,026	0,154	0,622	0,229
B ₃	0,422	0,070	0,174	0,160	0,756	0,005	0,155	0,040	0,222
Rata-rata	0,352	0,139	0,493	0,097	0,310	0,126	0,106	0,254	0,234
C ₁	0,051	0,077	0,053	0,100	0,008	0,005	0,179	0,542	0,172
C ₂	0,224	0,013	0,186	0,003	0,008	0,300	0,148	0,300	0,148
C ₃	0,045	0,218	0,034	0,291	0,053	0,008	0,140	0,299	0,136
Rata-rata	0,107	0,103	0,091	0,131	0,023	0,104	0,156	0,380	0,161

Keterangan :

- 1 = pagi
- 2 = siang
- 3 = sore

Tabel Lampiran 3. Kadar Klorofil-c (mg/l) pada tiap Stasion.

Stasion	P e n g a m a t a n								Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
A ₁	0,643	0,280	0,555	0,021	0,361	0,210	0,300	0,436	0,351
A ₂	0,299	0,044	0,225	0,492	0,250	0,068	0,063	0,334	0,222
A ₃	0,378	0,081	0,239	0,068	0,245	0,200	0,160	0,145	0,189
Rata-rata	0,440	0,135	0,349	0,194	0,285	0,159	0,174	0,305	0,254
B ₁	0,195	0,138	1,019	0,492	0,066	0,131	0,309	0,071	0,303
B ₂	1,036	0,034	0,436	0,203	0,137	0,236	0,300	0,870	0,407
B ₃	0,553	0,232	0,063	0,190	0,836	0,069	0,303	0,116	0,295
Rata-rata	0,595	0,135	0,506	0,295	0,346	0,145	0,304	0,352	0,335
C ₁	0,006	0,205	0,211	0,080	0,297	0,060	0,317	0,276	0,182
C ₂	0,076	0,309	0,138	0,047	0,299	0,240	0,239	0,240	0,199
C ₃	0,276	0,195	0,259	0,405	0,211	0,165	0,236	0,241	0,229
Rata-rata	0,119	0,236	0,203	0,179	0,269	0,155	0,264	0,252	0,203

Keterangan :

- 1 = pagi
- 2 = siang
- 3 = sore

Tabel Lampiran 4. Matriks Korelasi Khlorofil-a dengan Berbagai Peubah di Perairan Kabupaten Pinrang.

Peubah	1	2	3	4	5	6	7	8
1. P_2O_5	1,000							
2. Tot.N	0,424	1,000						
3. Fe	0,388	0,165	1,000					
4. Si	0,107	0,131	0,198	1,000				
5. SO_4	0,124	0,083	0,066	0,280	1,000			
6. NH_3	-0,125	0,109	-0,057	-0,192	0,214	1,000		
7. NO_3	0,178	-0,075	-0,016	-0,161	0,092	0,020	1,000	
8. O_2	0,087	0,144	0,251	0,319	0,003	-0,131	-0,040	1,000
9. CO_2	-0,089	-0,053	-0,040	0,309	0,196	-0,145	-0,053	-0,039
10. pH	-0,157	0,022	-0,044	0,174	0,408	-0,055	-0,024	-0,264
11. Sal.	-0,061	-0,168	-0,249	-0,334	0,062	-0,133	0,164	-0,123
12. Suhu	-0,201	-0,168	-0,249	-0,333	0,062	-0,132	0,163	-0,123
13. Kek.	0,098	0,187	-0,074	0,033	-0,432	-0,021	-0,007	-0,186
14. Kec.	0,046	0,079	0,092	-0,054	0,232	0,074	0,029	0,637
Y_1 Khlo.	-0,140	-0,098	-0,090	-0,299	-0,147	-0,180	-0,077	-0,249
	9	10	11	12	13	14	Y_1	
9. CO_2	1,000							
10. pH	0,179	1,000						
11. Sal.	0,072	-0,340	1,000					
12. Suhu	0,200	-0,169	0,312	1,000				
13. Kek.	-0,074	-0,196	-0,317	-0,336	1,000			
14. Kec.	-0,145	-0,267	0,775	0,336	-0,512	1,000		
Y_1 Khlo.	-0,008	-0,161	-0,149	0,057	0,065	-0,178	1,000	

Tabel Lampiran 5. Matriks Korelasi Produktivitas Primer dengan berbagai Peubah di Perairan Kabupaten Pinrang.

Peubah	1	2	3	4	5	6	7	8
1. P ₂ O ₅	1,000							
2. TotN	0,449	1,000						
3. Fe	-0,110	-0,175	1,000					
4. Si	0,105	0,042	-0,035	1,000				
5. SO ₄	0,227	-0,082	-0,379	0,332	1,000			
6. NH ₃	-0,122	0,125	-0,106	-0,192	0,209	1,000		
7. NO ₃	-0,275	0,131	-0,187	0,169	0,174	0,568	1,000	
8. O ₂	0,087	0,251	-0,020	0,324	0,057	-0,131	0,139	1,000
9. CO ₂	-0,089	-0,133	-0,141	0,307	0,195	-0,143	-0,144	-0,039
10. pH	-0,157	-0,451	-0,095	0,173	0,406	-0,053	0,079	-0,264
11. Sal.	-0,061	0,321	0,168	-0,029	0,032	0,164	0,243	0,561
12. Suhu	-0,201	-0,073	0,289	-0,332	-0,002	-0,137	-0,341	-0,123
13. Kek.	0,098	0,263	-0,157	0,033	-0,447	-0,016	0,156	-0,186
14. Kec.	0,060	0,187	0,097	-0,038	0,254	0,051	0,020	0,654
Y ₂ Pro.	0,268	0,271	0,283	-0,429	-0,202	-0,106	-0,259	0,213
	9	10	11	12	13	14	Y ₂	
9. CO ₂	1,000							
10. pH	0,179	1,000						
11. Sal	0,072	-0,340	1,000					
12. Suhu	0,201	-0,169	0,312	1,000				
13. Kek.	-0,074	-0,196	-0,318	-0,336	1,000			
14. Kec.	-0,194	-0,287	0,729	0,300	-0,494	1,000		
Y ₂ Pro.	-0,287	-0,278	0,446	0,282	-0,054	0,581	1,000	



Tabel Lampiran 6. Ringkasan Hasil Analisis Regresi Ganda : Produktivitas Primer Sebagai Peubah Tak Bebas.

Peubah	Koefisien regresi	F	Korelasi parsial	Tingkat nyata
X ₁ (fosfat)	36,2369	7,590	0,2855	0,01 < P < 0,05
X ₃ (besi)	-2097,3362	7,031	-0,2701	0,01 < P < 0,05
X ₅ (sulfat)	-112,8805	7,595	-0,2856	0,01 < P < 0,05
X ₁₄ (kecerahan)	131,7596	19,152	0,5020	P < 0,005

R² = 0,8042 R = 0,6468 Intercep = 131,7596

Daftar Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F	Tingkat nyata
Regresi	4	27362,1011	6840,5253	8,699	P < 0,005
Sisa	19	14941,1161	786,3745		
Total	23	42303,2172			

Tabel Lampiran 7. Ringkasan Hasil Analisis Regresi Ganda : Klorofil-a sebagai Peubah Tak Bebas.

Peubah	Koefisien regresi	F	Tingkat nyata
Silikat (Si)	-0,0058	6,869	0,01 < P < 0,05
$R^2 = 0,0894$			
$R = -0,2989$			
			Intercep = 0,8945

Daftar Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F	Tingkat nyata
Regresi	1	2,0684	2,0684	6,869	0,01 < P < 0,05
Sisa	70	21,0796	0,3011		
Total	71	23,1460			

Tabel Lampiran 8. Hasil Identifikasi Fitoplankton di Perairan Pinrang.

Kelas	S t a s i o n								
	A			B			C		
	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore	pagi	siang	sore
I. Bacillariophyceae									
Genera : 11									
1. Nitzschia	30	26	22	38	34	37	24	21	14
2. Rhizolenia	98	50	90	95	118	150	98	90	20
3. Coscinodiscus	15	13	5	2	10	1	2	5	1
4. Flagellaria	60	63	15	40	56	48	30	40	42
5. Tricoratum	24	15	10	3	8	5	18	15	10
6. Biddulphia	10	4	6	7	5	1	5	3	
7. Thalassiosira	4	1	3	7	1		12	30	19
8. Licmophora			1		2		2	3	
9. Pleurosigma	48	52	20	40	56	45	3	2	2
10. Amphiprora	2	5			2				1
12. Bacillaria	1					1	2	2	
13. Asterionella		4		9			7		2
14. Navicula	6	2	13						
15. Melosira	2		1						
16. Eucampia		2	2		2	1		4	3
17. Diatom	1	3	1		2	1	1		1

Lanjutan

18. Dactyliosolen							8	18	5
19. Hemialus							2		4
20. Amphora							1	1	1
II. Chlorophyceae									
Genera :									
21. Gloecosystus	5	1	2	3		1	3		
22. Polyedrium	3	4		1			5		
23. Coolantrum	1	1							
24. Volvox		3	1			3		1	1
25. Scenedesmus	2		5		1	2	2	1	
26. Closterium				2		2		1	
27. Spyrogira							2		
III. Cyanophyceae									
Genera :									
28. Calothrix	40	26	45	34	8	20	28	5	3
29. Tolypothrix		4	1			2			1
30. Pelagothrix	2	6		1	13	8			
31. Anabaena	17	7	5	3	6	8	12	6	8
32. Merismopedia					6	8	3	4	4
33. Gomphosphaera	41	19	15	19	43	15	18	27	4
34. Oscillatoria	2	1		2		6	5	7	3
35. Microcystus	50	50	48	98	110	150	120	130	117
36. Dactylocccopsis	2			43	74	84	13	35	32
37. Lingbya			15	2		15		2	
38. Trichodesmium		1		3	2			1	
39. Chroococcus	5	6		30	65	78	6	7	
40. Halosphaera	1	3	1	5	1		2		1
41. Spirulina	1			1	1		1		
42. Clyndrospermium									1
43. Gloethrica									1
Jumlah.	469	380	327	488	626	692	429	468	301

Tabel Lampiran 9. Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman Fitoplankton pada Setiap Stasion.

Stasion	Jumlah Individu Plankter/liter	Indeks. Keanekaragaman (\bar{d})	Indeks Keseragaman (E)
A ₁	44.998	0,8939	0,6526
A ₂	36.444	0,8969	0,7323
A ₃	31.361	0,8654	0,7703
Rata-rata	37.601	0,8854	0,7184
B ₁	46.799	0,8830	0,7681
B ₂	60.033	0,8840	0,7218
B ₃	66.363	0,8612	0,7157
Rata-rata	57.732	0,8761	0,7352
C ₁	41.141	0,8497	0,7215
C ₂	44.881	0,8585	0,7473
C ₃	28.866	0,8062	0,7658
Rata-rata	38.296	0,8381	0,7449

Keterangan :

- 1 = pagi
- 2 = siang
- 3 = sore

Gambar Lampiran 1. Peta Penelitian di Perairan Pantai Kabupaten Pinrang.

PROPINSI SULAWESI SELATAN
LOKASI



SKALA : 1 : 500.000
0 500 1000 2000 M

S
U
L
A
W
E
S
I
S
E
L
A
T
A
N

 S
T
A
S
I
O
N

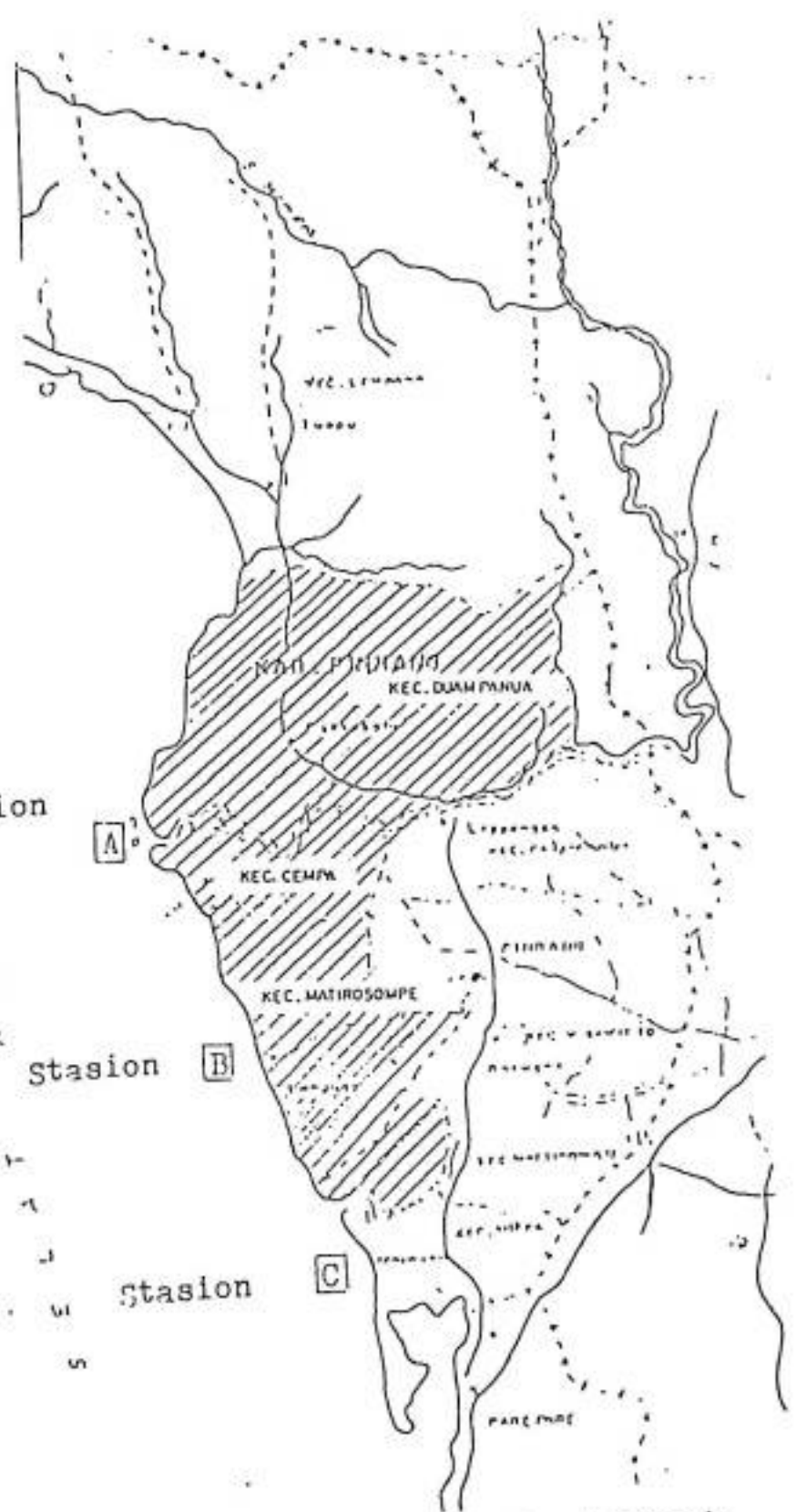
 A

 S
T
A
S
I
O
N

 B

 S
T
A
S
I
O
N

 C



Sumber : Direktorat Jenderal Pengairan Kantor Wilayah Departemen Pekerjaan Umum Propinsi Sulawesi Selatan. Proyek Pengembangan Daerah Rawa Sulawesi Selatan (1992).

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada hari Jum'at tepatnya tanggal 13 September 1968 di Kelurahan Bontomanai kecamatan Bontomarannu kabupaten Gowa. Anak ketiga dari empat bersaudara

Orang tua penulis bernama Sangkala Ropu dan Hawilang Ngai. Pada tahun 1981 lulus pendidikan dasar di SDN Bontomanai. Tamat pendidikan menengah pertama pada tahun 1984 di SMP Negeri Bontomanai. Kemudian pada tahun 1987 lulus di SMA Negeri Sungguminasa Gowa dan pada tahun yang sama berhasil diterima menjadi mahasiswa pada Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.