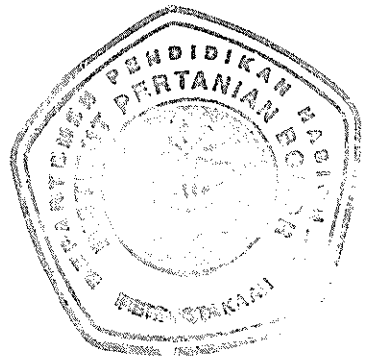




anda ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Teman-teman di kelas TIK34 IPB : Dini, Vo-
Dini, Dani, (Thanks for your pri...)
2. plus anak2 FFH : Susi, Dian, Kakon, Purah, ...
2. Anak2 Poros Tengah : Eddy, Arie, Anay, Rizka, Daen
Atoni plus Pon ... gah plus Egay ... Farou ... (Thanks for your h...)
3. TIK34 IPB : Ikawati, Sovia, Aam, Wih, Sidi, Deo, Wahyuni, Mahmud,
Suhana, Anna, Sukaesih, Ria, ... Agus, Wati, Inung,
Dina, Aziz, Beginner, Awal (thanks for your project), Dadi, Munir,
4. IPB petanah, Raharjo, Edi, Deni, Asep, April, Teguh, Edwin, M
Elissa, Dini, Sri, Paul, Jacky, ...
4. My computer dan radioku buat kerisamatanya selama ini
5. n47/b, kiting for your support ... I've mean so everything to ...



C/ITK
2002
033

**STRUKTUR KOMUNITAS DAN DISTRIBUSI
HORIZONTAL FITOPLANKTON DI PERAIRAN MUARA SUNGAI BENGAWAN
SOLO, UJUNG PANGKAH, JAWA TIMUR**

Oleh :
R. SYAFARINA
C06497050

Skripsi



**JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2002**

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh Institut Pertanian Bogor. Dokumen ini adalah hak milik Institut Pertanian Bogor dan tidak boleh disebarluaskan atau digunakan untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari Institut Pertanian Bogor. Untuk informasi lebih lanjut, silakan hubungi Direktorat Perpustakaan Institut Pertanian Bogor.

o *Halaman ini milik IPB University*

**STRUKTUR KOMUNITAS DAN DISTRIBUSI
HORIZONTAL FITOPLANKTON DI PERAIRAN MUARA SUNGAI BENGAWAN
SOLO, UJUNG PANGKAH, JAWA TIMUR**

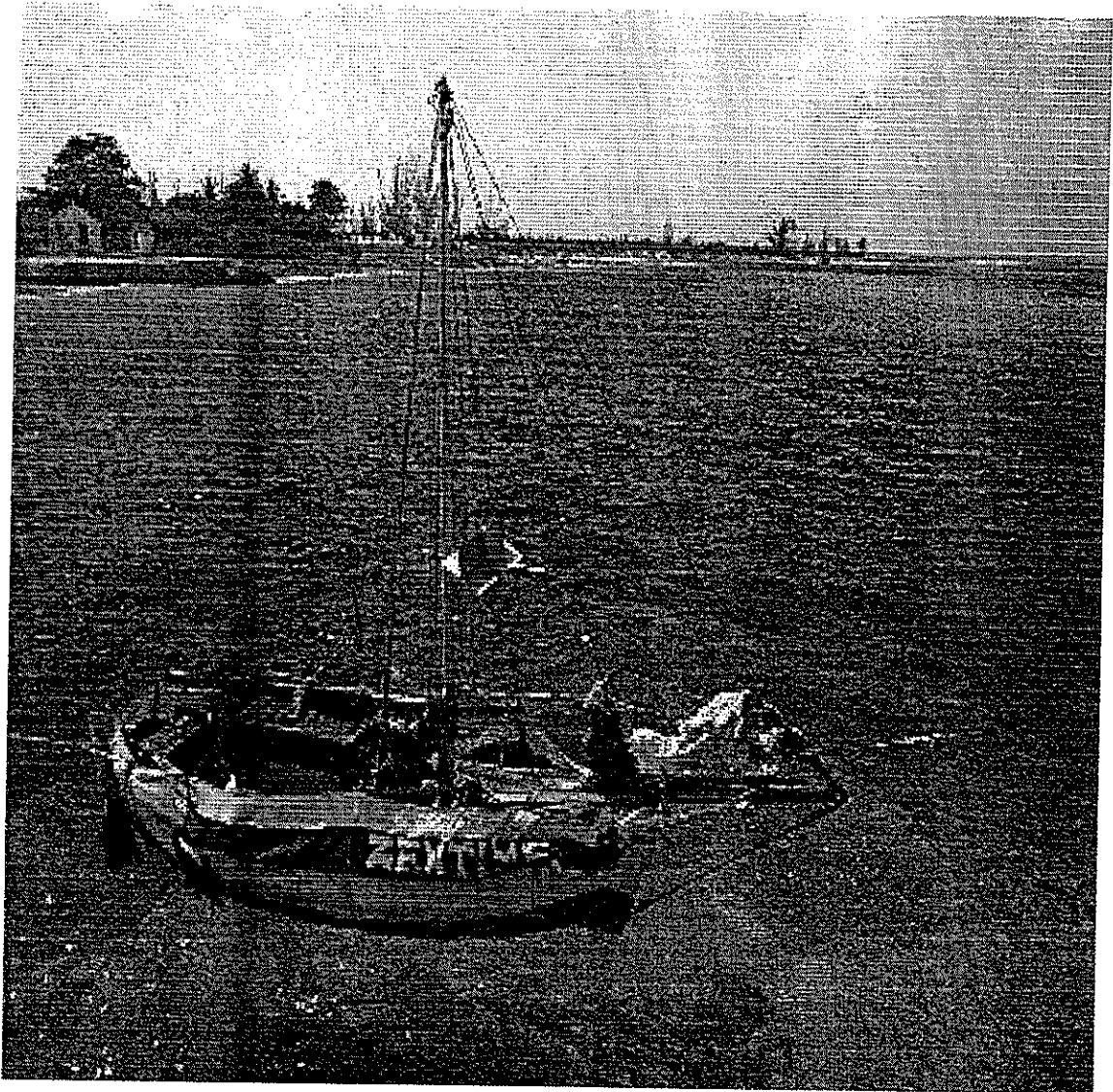
Oleh :
R. SYAFARINA
C06497050

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana di Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan



JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2002

*"Tidaklah kamu perhatikan bahwa sesungguhnya kapal itu berlayar di laut dengan nikmat Allah, supaya diperlihatkan-Nya kepadamu sebagian dari tanda-tanda (kekuasaan-Nya). Sesungguhnya yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi semua orang yang sangat sabar lagi banyak bersyukur."
(QS.Luqman : 31)*



Karya kecil ini kupersembahkan untuk orang-orang yang kucintai
: Mamah, Bapa, Aa, Tete dan Akang



RINGKASAN

R. Syafarina, C06497050/ ITK. Struktur Komunitas dan Distribusi Horizontal Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah, Jawa Timur. Dibawah bimbingan R. Widodo dan Sulistiono.

Pada beberapa perairan, muara sungai merupakan salah satu perairan yang memiliki keunikan karena merupakan pertemuan antara air tawar yang bersalinitas rendah dengan air laut yang bersalinitas tinggi. Kondisi lingkungan perairan estuaria mempunyai variasi yang besar dalam banyak parameter. Fluktuasi salinitas, variasi suhu dan pengaruh pasang-surut menciptakan suatu lingkungan yang menentukan bagi pertumbuhan dan kehidupan organisme di estuaria diantaranya plankton.

Plankton merupakan komponen biologi penting karena sebagai mata rantai pada siklus makanan di lingkungan akuatik. Plankton yang bersifat nabati merupakan penyumbang fotosintesis terbesar di laut. Tanpa adanya tumbuhan planktonik yang berukuran renik dan mampu mengikat energi matahari, tidak akan ada kehidupan di dalam laut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan distribusi horizontal fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah, Jawa Timur, dengan mengkaji :

- a. Struktur komunitas fitoplankton yang meliputi komposisi jenis, kelimpahan, keragaman, keseragaman dan dominansi fitoplankton.
- b. Distribusi horizontal fitoplankton di Muara Sungai Bengawan Solo mulai dari lokasi pengamatan di sungai menuju arah laut.

Penelitian dilakukan sebanyak enam kali ulangan dimulai dari bulan Januari – Juni 2001 di sekitar perairan Muara Sungai Bengawan Solo, Jawa Timur. Lokasi penelitian dibagi menjadi 10 stasiun pengamatan yang terdiri dari lokasi di sungai (Stasiun 1, 2, 7, 8, 9 dan 10), di muara (Stasiun 3 dan 6) dan di laut (Stasiun 4 dan 5).

Analisis data yang dilakukan terhadap contoh fitoplankton meliputi parameter lingkungan perairan (suhu, salinitas, kecerahan, nitrat, fosfat, silikat dan kecepatan arus) dan parameter biologi (kelimpahan, komposisi jenis, keragaman, keseragaman, dominansi dan pola sebaran jenis). Untuk pengelompokan parameter lingkungan perairan digunakan indeks similaritas Canberra dan indeks Bray-Curtis untuk pengelompokan kelimpahan jenis fitoplankton.

Hasil pengukuran parameter lingkungan perairan menunjukkan masih berada pada kisaran normal untuk pertumbuhan fitoplankton. Suhu berkisar antara 24-32 °C, kecerahan berkisar antara 0.19 – 36 %, salinitas berkisar antara 3 – 29 ‰, nitrat berkisar antara 0.032 – 0.998 ppm, fosfat berkisar antara 0.011 - 0.254 ppm, silikat berkisar antara 0.12 – 1.27 ppm dan kecepatan arus berkisar antara 1.09 – 45.30 cm/det.

Komposisi fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo terdiri dari 5 kelas dan 32 jenis diantaranya adalah kelas Bacillariophyceae (19 jenis), Cyanophyceae (2 jenis), Crysophyceae (3 jenis), Chlorophyceae (3 jenis) dan Dinophyceae (5 jenis).

Kelimpahan fitoplankton menunjukkan jumlah yang bervariasi pada lokasi di sungai, muara dan laut. Kelimpahan fitoplankton pada stasiun yang berada di Sungai Bengawan Solo berkisar antara 1034-3017 ind/l, di muara sebesar 3979-19727 ind/l dan di laut sebesar 4206-7877 ind/l. Jenis fitoplankton yang dominan adalah *Skeletonema* sp dan *Chaetoceros* sp.

Keanekaragaman rata-rata jenis fitoplankton di lokasi sungai berkisar antara 1.17-1.59. Keanekaragaman jenis fitoplankton di lokasi ini menunjukkan keanekaragaman tergolong sedang dimana penyebaran fitoplankton bervariasi, pada suatu waktu populasi didominasi oleh suatu jenis dan pada waktu lain populasi tersebut tidak didominasi oleh suatu jenis fitoplankton. Hal ini terlihat dari nilai indeks keseragaman yang berkisar antara 0.59-0.73.

Indeks keanekaragaman pada lokasi di muara tergolong rendah hingga sedang dimana berada pada kisaran 1.02-1.48 dengan keseragaman mendekati minimum yaitu antara 0.44-0.60. Hal ini menunjukkan adanya dominansi oleh suatu jenis fitoplankton.

Keanekaragaman fitoplankton pada lokasi di laut cenderung rendah. Hal ini menunjukkan adanya dominansi oleh jenis tertentu yaitu *Skeletonema* sp dan *Chaetoceros* sp terutama pada bulan Maret - April. Pengaruh musim dan fluktuasi salinitas turut mempengaruhi keadaan ini. Perubahan kondisi lingkungan menyebabkan hanya jenis tertentu yang mampu mentolerir keadaan ini. Pada taraf 80 %, pengelompokan parameter lingkungan perairan berdasarkan indeks Canberra terbentuk 2 kelompok besar yaitu stasiun yang terletak di Sungai Bengawan Solo dan stasiun di muara dan laut. Pengelompokan kelimpahan fitoplankton berdasarkan indeks Bray-Curtis pada taraf 55 % terbentuk 3 kelompok yaitu kelompok I (Stasiun 3,4,9 dan 10), kelompok II (Stasiun 1,2,7 dan 8) dan kelompok III (Stasiun 5 dan 6). Perbedaan similaritas antara parameter lingkungan dan kelimpahan jenis diduga berhubungan dengan adanya beberapa parameter fisika-kimia yang berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton tetapi tidak dilakukan pengukuran terhadap parameter tersebut. Pola penyebaran jenis fitoplankton di Muara Sungai Bengawan Solo cenderung mengelompok dengan $Id > 1$.

SKRIPSI

Judul : Struktur Komunitas dan Distribusi Horizontal Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah, Jawa Timur
Nama mahasiswa : R.Syafarina
Nomor pokok : C06497050
Program Studi : Ilmu Kelautan

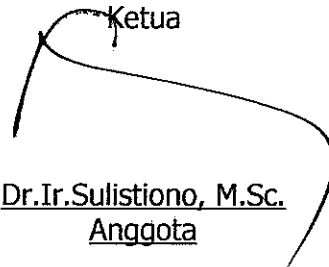
Menyetujui

I. Komisi Pembimbing



Ir. R. Widodo

Ketua

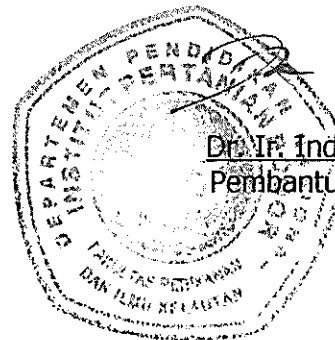


Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc.
Anggota

II. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB



Dr. Ir. Richardus Kaswadji, M.Sc.
Ketua Program Studi



Dr. Ir. Indra Jaya, M.Sc.
Pembantu Dekan I

Tanggal lulus : 18 Juli 2002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada program studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor dengan judul **Struktur Komunitas dan Distribusi Horizontal Fitoplankton di Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah, Jawa Timur.**

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangannya dan masih jauh dari sempurna. Namun penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi pembaca yang membutuhkannya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. R. Widodo dan Bapak Dr.Ir. Sulistiono, M.Sc. selaku Komisi Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan petunjuk kepada penulis hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak Dr.Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc. dan Ibu Mukjizat Kawaroe selaku dosen penguji tamu atas segala saran, masukan dan arahnya.
3. Mamah, Bapa, Aa Titan, Teh 'Ni dan Kang Etu atas segala curahan kasih sayang, dorongan semangat serta perhatiannya selama ini.
4. Ainun Najib, atas segala bantuan, perhatian, dorongan semangat serta kesabarannya selama ini.

Bogor, Juli 2002

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL ..	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Definisi Fitoplankton	3
2.2 Struktur Komunitas Fitoplankton.....	3
2.3 Distribusi Horizontal Fitoplankton.....	4
2.4 Lingkungan estuaria	4
2.5 Parameter lingkungan yang mempengaruhi struktur komunitas dan distribusi fitoplankton.....	5
2.5.1 Suhu	5
2.5.2 Kecerahan	6
2.5.3 Salinitas.....	6
2.5.4 Nitrat	7
2.5.5 Fosfat.....	7
2.5.6 Silikat.....	8
2.5.7 Arus.....	8
2.6 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	9
III. METODOLOGI.....	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2 Alat dan Bahan Yang Digunakan	10
3.3 Pengambilan Contoh Parameter Biologi, Fisika dan Kimia	12
3.3.1 Fitoplankton.....	12
3.3.2 Parameter Fisika.....	12
3.3.3 Parameter Kimia.....	12
3.4 Analisis Data Fitoplankton	13
3.4.1 Kelimpahan Fitoplankton	13
3.4.2 Keanekaragaman.....	13

3.4.3	Keseragaman.....	14
3.4.4	Dominansi.....	14
3.4.5	Pola Sebaran Jenis.....	15
3.4.6	Pengelompokkan Parameter lingkungan perairan.....	16
3.4.7	Pengelompokkan kelimpahan jenis fitoplankton	16

IV.	HASIL dan PEMBAHASAN.....	17
4.1	Parameter Lingkungan Perairan	17
4.1.1	Suhu	17
4.1.2	Kecerahan	18
4.1.3	Salinitas.....	19
4.1.4	Nitrat	20
4.1.5	Fosfat.....	21
4.1.6	Silikat.....	22
4.1.7	Arus	23
4.2	Struktur Komunitas Fitoplankton.....	24
4.2.1	Komposisi fitoplankton.....	24
4.2.2	Kelimpahan fitoplankton	26
4.2.3	Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi	30
4.2.4	Pengelompokkan parameter lingkungan perairan	32
4.2.5	Pengelompokkan kelimpahan jenis fitoplankton	34
4.2.6	Distribusi horizontal fitoplankton.....	35
	KESIMPULAN	37
	DAFTAR PUSTAKA.....	38
	LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitratnya.....	7
2. Kriteria tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfatnya	8
3. Alat dan tempat penelitian parameter fisika, kimia dan biologi perairan.....	11
4. Nilai kisaran dan rata-rata parameter lingkungan perairan di perairan Muara Sungai Bengawan Solo	17
5. Pola penyebaran individu fitoplankton menurut indeks dispersi Morisita	36

a book chapter with IPB University

This book is intended for students and lecturers of the Faculty of Biology, IPB University. It is a book chapter with IPB University. The book is intended for students and lecturers of the Faculty of Biology, IPB University. It is a book chapter with IPB University. The book is intended for students and lecturers of the Faculty of Biology, IPB University. It is a book chapter with IPB University.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta lokasi penelitian	11
2. Grafik Suhu rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo	18
3. Grafik Kecerahan rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo.....	19
4. Grafik Salinitas rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo.....	20
5. Grafik konsentrasi Nitrat rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo.....	21
6. Grafik konsentrasi Fosfat rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo.....	22
7. Grafik konsentrasi Silikat rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo	23
8. Grafik Kecepatan arus rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo	24
9. Komposisi rata-rata fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo	26
10. Kelimpahan fitoplankton berdasarkan lokasi stasiun di Muara Sungai Bengawan Solo.....	28
11. Kelimpahan rata-rata fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo.....	29
12. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo	32
13. Dendogram similaritas Canberra	33
14. Dendogram similaritas Bray-Curtis	34

◦ **DAFTAR LAMPIRAN** ◦

Lampiran	Halaman
1. Tabel data parameter fisika dan kimia di perairan Muara Sungai Bengawan Solo...	42
2. Grafik parameter lingkungan perairan di Muara Sungai Bengawan Solo berdasarkan lokasi stasiun dan waktu.....	44
3. Data Kelimpahan Fitoplankton (Januari – Juni 2001) di perairan Muara Sungai Bengawan Solo	47
4. Tabel Indeks Keragaman, Keseragaman dan Dominansi di perairan Muara Sungai Bengawan Solo	57
5. Grafik Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi berdasarkan lokasi stasiun.....	58
6. Matriks pengelompokan stasiun berdasarkan metode Bray-Curtis.....	60
7. Matriks pengelompokan stasiun berdasarkan metode Canberra	60
8. Data kelimpahan rata – rata fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo	61

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University. Dokumen ini adalah dokumen resmi IPB University dan tidak boleh disebarluaskan atau digunakan untuk tujuan komersial.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada beberapa daerah perairan, muara sungai merupakan perairan yang memiliki keunikan karena merupakan pertemuan antara air tawar dan air laut. Daerah ini berperan sebagai daerah peralihan dari ekosistem akuatik. Kondisi lingkungan perairan estuaria mempunyai variasi yang besar dalam banyak parameter. Hal ini terlihat dari berfluktuasinya salinitas, variasi suhu, adanya pengaruh pasang-surut dan masukan dari air tawar (Nybakken,1988). Keadaan ini menciptakan suatu lingkungan yang khas bagi organisme di estuaria. Kebanyakan daerah ini didominasi oleh substrat yang berasal dari sedimen baik yang dibawa oleh air laut maupun air tawar yang terkadang membawa kandungan nutrisi yang bermanfaat untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme fitoplankton dan zooplankton.

Fitoplankton merupakan tumbuhan mikroskopis yang hidup melayang-layang dalam perairan dan pergerakannya mengikuti pergerakan arus sedangkan zooplankton adalah hewan-hewan laut yang bersifat planktonik. Pertumbuhan, perkembangan, penyebaran jenis – jenis dan komposisi serta kelimpahan plankton sangat dipengaruhi oleh keadaan oseanografi baik bersifat fisika maupun kimia seperti : suhu perairan, salinitas, kandungan fosfat, nitrat, silikat, arah dan kecepatan arus serta penetrasi cahaya (Nybakken, 1988).

Plankton merupakan komponen biologis penting karena sebagai salah satu bagian dari mata rantai pada siklus makanan di lingkungan akuatik. Jaring-jaring makanan yang terbentuk dimulai dari organisme renik. Organisme plankton (terutama fitoplankton) dapat langsung memanfaatkan unsur hara yang ada di perairan, dengan melalui proses fotosintesis yang menghasilkan energi yang dibutuhkan oleh organisme yang menduduki tingkat pemangsa berikutnya seperti zooplankton, udang, ikan dan lain-lain. Komunitas plankton yang bersifat nabati merupakan penyumbang fotosintesis terbesar di laut. Tanpa adanya tumbuhan planktonik yang berukuran renik dan mampu mengikat energi matahari, tidak ada kehidupan di dalam laut (Nybakken, 1988).

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Struktur komunitas yang meliputi jenis, komposisi, kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah, Jawa Timur.
2. Mengetahui distribusi horizontal fitoplankton di Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah dari arah sungai menuju laut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Fitoplankton

Fitoplankton adalah tumbuhan renik yang hidupnya melayang di dalam air dan pergerakannya sangat tergantung pada arus serta mampu berfotosintesis (Nybakken, 1988). Fitoplankton dapat dijumpai di laut, danau maupun sungai.

Fitoplankton merupakan tumbuhan yang banyak ditemukan di semua perairan dan umumnya berukuran mikroskopis seperti Flagellata, Diatomae dan Cocolithopore. Jenis fitoplankton yang sering dijumpai di perairan dalam jumlah besar adalah fitoplankton dari kelas Diatom dan Dinoflagellata (Nybakken, 1988). Diatom merupakan fitoplankton yang paling banyak dan paling sering ditemukan di seluruh perairan baik perairan laut, air payau maupun perairan tawar. Selain itu diatom merupakan salah satu penyumbang produktivitas primer dan sumber makanan bagi hewan-hewan pemakan plankton. Siklus musim akan mempengaruhi kondisi lingkungan perairan termasuk produktivitas primernya. Eksistensi diatom dapat pula digunakan sebagai indikator kualitas air dimana mereka hidup (Basmi, 1999).

Fitoplankton sebagai produsen primer memegang peranan penting dalam daur energi di laut. Fitoplankton dapat dijumpai di seluruh permukaan laut sampai kedalaman yang dapat ditembus oleh sinar matahari dalam jumlah yang sangat banyak (Arinardi, 1997).

2.2 Struktur Komunitas Fitoplankton

Komunitas merupakan kumpulan dari berbagai jenis organisme yang saling berinteraksi di suatu habitat tertentu. Struktur komunitas menurut Krebs (1972) meliputi keanekaragaman jenis, keseragaman, kelimpahan, struktur dan bentuk pertumbuhan, dominansi dan struktur trofik.

Keanekaragaman menunjukkan keberadaan suatu spesies dalam suatu komunitas di ekosistem. Semakin tinggi keanekaragaman spesies di suatu komunitas menunjukkan adanya keseimbangan dalam ekosistem tersebut. Keanekaragaman dipengaruhi oleh adanya predator dan kemampuan mempertahankan diri dari perubahan kondisi lingkungan (Paine, 1971). Hasil penelitian Rismawan (2000) menunjukkan bahwa tekanan ekologis menyebabkan hanya jenis tertentu yang dapat tumbuh dan berkembang di suatu ekosistem.

Keseragaman menunjukkan komposisi individu dari spesies yang terdapat dalam suatu komunitas, dimana akan terjadi dominansi spesies dalam suatu komunitas bila keseragaman

mendekati minimum dan sebaliknya suatu komunitas akan relatif mantap bila keseragaman mendekati maksimum (Brower, *et al.*, 1990).

Dominansi menunjukkan ada tidaknya suatu jenis fitoplankton yang mendominasi dalam suatu komunitas, dimana jenis yang mendominasi cenderung mengendalikan komunitas (Simpson, 1984 dalam Krebs, 1972).

Kelimpahan plankton didefinisikan sebagai jumlah individu plankton per satuan volume air yang dinyatakan dalam jumlah individu plankton per liter air. Kelimpahan fitoplankton di suatu perairan tidak dapat ditentukan secara tepat karena individu yang tertangkap oleh plankton net hanya sebagian kecil saja. Hasil penelitian Amelia (2001) menunjukkan bahwa tingginya rata-rata kelimpahan fitoplankton merupakan akibat dari tingginya kadar unsur hara terutama N dan P yang didukung oleh kondisi lingkungan perairan seperti kekeruhan dan TSS yang rendah dan kecerahan yang tinggi. Komposisi dan kelimpahan plankton sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan setempat seperti sirkulasi air dan tingkat kekeruhan (Arinardi, 1997).

2.3 Distribusi horizontal fitoplankton

Distribusi horizontal fitoplankton adalah penyebaran fitoplankton secara horizontal dimana pada penelitian ini dari arah Sungai Bengawan Solo ke arah laut. Di suatu perairan sering ditemukan jumlah fitoplankton yang melimpah pada suatu stasiun, namun di stasiun di dekatnya kandungan fitoplankton sangat sedikit (Davis, 1955). Hal ini menunjukkan distribusi horizontal fitoplankton di suatu perairan tidak merata. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal tersebut diantaranya : angin, arus, kandungan unsur hara, aktivitas grazing, upwelling, kedalaman perairan dan adanya pencampuran dua massa air.

Menurut penelitian Arinardi (1997) pengelompokan plankton dapat terjadi pada jarak kurang dari 20 m (berskala kecil) atau dapat juga mencapai beberapa kilometer (berskala besar). Sebagai akibat adanya proses fisika dan kimia di perairan pantai, berkelompoknya plankton lebih sering dijumpai di perairan neritik (terutama perairan yang dipengaruhi oleh estuarin).

2.4 Lingkungan Estuaria

Estuaria merupakan perairan semi tertutup tempat terjadinya pertemuan antara air bersalinitas tinggi yang berasal dari laut dengan air yang bersalinitas rendah dari sungai (Ketchum, 1967 dalam Odum, 1971). Muara sungai merupakan salah satu contoh dari perairan estuaria. Perairan ini merupakan daerah yang subur karena merupakan tempat penimbunan

bahan-bahan organik yang terbawa oleh aliran sungai atau terbawa masuk oleh aksi pasang surut dari air laut. Daerah ini merupakan tempat terbaik untuk perkembangan berbagai larva dan telur ikan maupun tempat untuk mencari makan bagi berbagai biota laut (Nybakken, 1988).

Jika dilihat dari jumlah jenis organisme yang mendiami daerah estuaria maka jumlah organismenya lebih sedikit dibandingkan di habitat laut lainnya. Hal ini terjadi karena ketidakmampuan organisme air tawar mentolerir kenaikan salinitas dan organisme air laut mentolerir penurunan salinitas. Organisme yang dapat hidup di perairan ini harus memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan salinitas. Bila tidak memiliki kemampuan ini organisme tersebut tidak dapat hidup di daerah estuaria.

2.5 Parameter Lingkungan yang mempengaruhi Struktur Komunitas dan Distribusi Fitoplankton

Parameter lingkungan yang sangat mempengaruhi kehidupan fitoplankton meliputi parameter fisika-kimia seperti suhu, kecerahan, salinitas, nitrat, fosfat, silikat dan arus (Kennish, 1990).

2.5.1 Suhu

Suhu mempunyai pengaruh yang besar terhadap ekosistem perairan pesisir. Berbagai fungsi binatang akuatik diatur oleh suhu, misalnya migrasi, pemijahan, kebiasaan makan, kecepatan makan, kecepatan berenang, perkembangan larva dan laju metabolisme (Clark, 1974). Variasi suhu tahunan pada lapisan permukaan untuk daerah tropis di Indonesia sangat kecil, tetapi variasi hariannya relatif besar. Suhu air rata-rata di seluruh permukaan laut perairan Indonesia pada umumnya berkisar antara 24 – 32 °C (Hutabarat dan Evans, 1988). Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur kehidupan dan penyebaran organisme. Suhu di perairan estuaria lebih bervariasi daripada perairan pantai di dekatnya dimana volume air di estuaria biasanya lebih kecil sedangkan luas permukaannya lebih besar, dengan demikian pada kondisi atmosfer yang ada, air di estuaria lebih cepat panas dan lebih cepat dingin (Nybakken, 1988). Menurut Arinardi (1997) fluktuasi suhu ini dapat membatasi sebaran biota yang mempunyai sifat *stenothermal* (toleransi suhu sempit).

Suhu yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 20 – 25 °C (Day, *et al.*, 1989). Suhu mempengaruhi fotosintesis dan pertumbuhan fitoplankton seiring dengan intensitas cahaya. Berdasarkan hasil penelitian Eppley (Kennish, 1990) di laboratorium menunjukkan kenaikan suhu air sampai tingkat tertentu menyebabkan laju pertumbuhan fitoplankton meningkat. Distribusi suhu secara horizontal sangat dipengaruhi oleh arus karena arus menyebabkan percampuran massa air yang berbeda suhunya (Ross, 1970).

2.5.2 Kecerahan

Kecerahan perairan merupakan penetrasi cahaya yang masuk ke dalam perairan sampai pada kedalaman tertentu. Tingkat kecerahan suatu perairan dipengaruhi oleh penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan, kekeruhan dan warna air. Kecerahan yang tinggi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton di suatu perairan dan merupakan salah satu syarat untuk berlangsungnya proses fotosintesis. Proses fotosintesis oleh fitoplankton dapat berlangsung dengan baik jika mendapatkan cahaya yang optimal. Pada perairan dengan tingkat kecerahan yang rendah, proses fotosintesis tidak dapat berlangsung dengan baik sehingga hal ini akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton (Berwick, 1983).

Kecerahan perairan dipengaruhi oleh kandungan partikel – partikel yang tersuspensi dalam air seperti lumpur, kandungan plankton dan zat-zat terlarut lainnya. Hal ini terlihat di daerah-daerah pantai dan muara-muara sungai dimana kandungan lumpurnya banyak sehingga mengakibatkan rendahnya nilai kecerahan perairan (Birowo dan Uktolseja, 1976). Nilai kecerahan rata-rata di perairan sekitar muara-muara sungai menunjukkan nilai yang rendah (kurang dari 10 m). Menurut penelitian Dharma *et. al.*, (1985) kecerahan perairan di Muara Bengawan Solo berkisar antara 10 – 400 cm. Nilai kecerahan air sangat dipengaruhi oleh aliran air dari sungai yang mempunyai kecerahan rendah. Kecerahan yang rendah menunjukkan bahwa pengaruh masukan air tawar dari sungai yang membawa suspensi terlarut lebih besar sehingga dapat mengurangi penetrasi cahaya matahari pada lokasi yang diamati.

2.5.3 Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi dari total ion yang terdapat di perairan (Boyd, 1988). Salinitas dinyatakan dalam satuan gram/kg atau ‰ (promil). Salinitas mempunyai penyebaran yang tidak merata di seluruh permukaan laut. Menurut Wyrcki (1961) hal ini ditentukan oleh besar kecilnya *run off* dari sungai dan tinggi rendahnya curah hujan.

Fluktuasi salinitas merupakan gambaran dominan lingkungan estuaria. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor seperti pasang surut, musim, topografi estuaria dan jumlah air tawar (Hutabarat dan Evans, 1988). Salinitas perairan estuaria biasanya lebih rendah daripada salinitas perairan di laut. Menurut Nybakken (1988), salinitas di estuaria berkisar antara 7 – 32 ‰. Di mulut sungai, salinitas bervariasi sangat besar seiring dengan pergantian musim yaitu musim hujan dan kemarau. Oleh karena itu hanya biota yang mempunyai toleransi tinggi yang dapat hidup di perairan tersebut (Arinardi, 1997).

Menurut Pennak (1978) jumlah organisme air tawar mencapai maksimum pada salinitas sekitar 0 ‰ kemudian jumlahnya menurun dengan meningkatnya salinitas dan mencapai minimum pada salinitas 7 ‰.

Populasi organisme di estuaria sebagian besar terdiri dari organisme yang bersifat *eurythermal*, dimana mempunyai toleransi tinggi terhadap perubahan suhu yang sangat ekstrim. Fitoplankton yang mampu mentolerir perubahan salinitas tinggi disebut mempunyai sifat *euryhalin*, sedangkan fitoplankton yang memiliki toleransi yang rendah terhadap perubahan salinitas disebut dengan sifat *stenohalin* (Odum, 1971). *Skeletonema* dan *Chaetoceros* termasuk salah satu fitoplankton yang memiliki toleransi yang tinggi terhadap perubahan salinitas tinggi. Salinitas optimum untuk pertumbuhan dan reproduksi suatu jenis fitoplankton adalah pada salinitas dimana jenis tersebut tumbuh normal pada lingkungan alami (Kennish, 1990).

2.5.4 Nitrat

Nitrogen di perairan terdapat dalam berbagai bentuk seperti gas (N_2), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), ammonia (NH_3) dan ammonium (NH_4^+) serta sejumlah besar N yang berikatan dengan organik kompleks. Pada umumnya fitoplankton memanfaatkan nitrogen dalam bentuk senyawa anorganik seperti nitrat dan ammonia (Kennish, 1990).

Kisaran kadar nitrat yang optimal bagi pertumbuhan fitoplankton adalah 3.9 – 15.5 ppm (Mackentum, 1969). Nitrat akan menjadi faktor pembatas bila kandungannya kurang dari 0,114 ppm. Vollenweider, 1968 dalam Gunawati, 1984 menggolongkan tingkat kesuburan suatu perairan berdasarkan kandungan nitratnya (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan nitratnya (Vollenweider, 1968 dalam Gunawati, 1984)

Kisaran	Tingkat kesuburan perairan
< 0.227 ppm	Kurang subur
0.227 – 1.129 ppm	Sedang
1.130 – 11.250 ppm	Tinggi

2.5.5 Fosfat

Senyawa fosfor anorganik yang larut dalam air laut praktis hanya terdiri dari ion-ion ortofosfat. Dalam air laut bersalinitas normal dan bersuhu 20 °C, 87% dari fosfat adalah ortofosfat (HPO_4-P), 12% sebagai PO_4-P dan 1% sebagai H_2PO_4-P (Koesobiono, 1981). Fosfat dapat menjadi faktor pembatas baik secara temporal maupun spasial (Raymont, 1963).

Kandungan fosfat yang optimum bagi pertumbuhan fitoplankton berkisar pada 0.09 – 1.80 ppm (Chu dalam Mackenthum, 1969). Fosfat juga mempengaruhi penyebaran fitoplankton di perairan. Golongan diatom mendominasi perairan dengan kadar fosfat rendah (0.00 – 0.02 ppm). Pada perairan dengan nilai fosfat sedang (0.02 – 0.05 ppm) akan dijumpai jenis Chlorophyceae. Sedangkan Cyanophyceae mendominasi perairan dengan kadar fosfat tinggi (Moyle, 1946; Prowse, 1946 dalam Kaswadji, 1976). Kandungan fosfat di perairan muara Bengawan Solo berkisar antara 0.01 – 3.76 ppm (Anonim, 1993). Yoshimura dalam Liaw (1969) menggolongkan tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfatnya (Tabel 2).

Tabel 2. Kriteria tingkat kesuburan perairan berdasarkan kandungan fosfat (Yoshimura dalam Liaw, 1969)

Kisaran Fosfat (ppm)	Tingkat kesuburan
0.00 – 0.06	Kurang subur
0.07 – 1.61	Cukup subur
1.62 – 3.23	Subur
> 3.23	Sangat subur

Kandungan fosfat di perairan ini dipengaruhi oleh buangan limbah dari pabrik-pabrik yang berada di sepanjang Sungai Bengawan Solo, namun di sepanjang sungai ini ditumbuhi oleh mangrove yang serasahnya banyak menyumbangkan zat hara yang dapat memperkaya perairan di sekitarnya.

2.5.6 Silikat

Silikat merupakan salah satu zat hara yang diperlukan dan mempunyai pengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup organisme laut. Silikat yang larut dalam air laut berupa orto-silikat (Si(OH)_4) dan berada pada kadar yang rendah (Kennish, 1990).

Diatom laut dalam pertumbuhan dan perkembangannya sangat membutuhkan kadar silikat dalam jumlah yang besar serta selain itu juga membutuhkan kandungan fosfor-fosfat dan nitrogen-nitrat. Keberadaan silikat seringkali mempengaruhi kelimpahan dan produktivitas fitoplankton terutama jenis diatom dan dapat menjadi faktor pembatas (Kennish, 1990).

2.5.7 Arus

Arus adalah gerakan air yang mengakibatkan perpindahan horisontal dan vertikal massa air. Pergerakan massa air laut sangat penting kaitannya dengan kehidupan organisme, karena sirkulasi air dapat menyebabkan perubahan suhu dan salinitas. Arus juga berperan dalam

pendistribusian bahan makanan dan penyebaran fitoplankton ke tempat lain. Penyebaran fitoplankton yang tidak merata di suatu perairan antara lain disebabkan oleh perbedaan antara arus di lapisan permukaan dan pergerakan arus di lapisan yang lebih dalam (Nybakken,1988).

Arus di estuaria terutama disebabkan oleh kegiatan pasang-surut dan aliran sungai. Dangkalnya perairan di estuaria pada umumnya menjadi penghalang bagi terbentuknya ombak yang besar. Sempitnya mulut estuaria diikuti dengan dasar yang dangkal, sehingga menghilangkan pengaruh ombak yang masuk ke estuaria dari laut secara cepat. Akibat proses ini, pada umumnya estuaria merupakan tempat yang airnya tenang (Nybakken, 1988).

Pola arus di perairan Muara Sungai Bengawan Solo berhubungan erat dengan distribusi kecerahan air. Hal ini menunjukkan bahwa aliran air laut merupakan faktor dominan terhadap kondisi sifat fisika air di daerah Muara Sungai Bengawan Solo (Dharma *et al*, 1985).

2.6 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Perairan Ujung Pangkah terletak di Kecamatan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik, Propinsi Jawa Timur. Wilayah ini berada antara $6^{\circ} 49' 30''$ LS sampai dengan $6^{\circ} 52' 30''$ LS dan $111^{\circ} 31' 30''$ BT sampai dengan $111^{\circ} 34' 30''$ BT. Batas wilayah Kecamatan Ujung Pangkah tepatnya di sebelah Utara berbatasan dengan laut Jawa, sebelah Timur Kecamatan Sedayu, sebelah Selatan Kecamatan Sedayu dan sebelah Barat Kecamatan Panceng.

Daerah ini merupakan dataran rendah yang terletak pada ketinggian 0 – 25 m di atas permukaan laut, memiliki suhu udara rata-rata 23 – 24 $^{\circ}$ C. Curah hujan rata-rata sebesar 1597 mm/thn. Daerah ini memiliki 2 musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim penghujan terjadi antara bulan Oktober – Maret dengan curah hujan 179 mm/bulan. Musim kemarau terjadi antara bulan April – September dengan rata-rata curah hujan 113 mm/bulan (Kecamatan Ujung Pangkah, 1998). Musim di Indonesia secara umum terbagi dalam dua musim, yaitu musim Barat (Desember-Februari) dan musim Timur (Juni-Agustus) dan ada musim peralihan dari kedua musim tersebut. Musim Peralihan I terjadi antara bulan Maret-Mei dan musim Peralihan II terjadi antara Agustus-November (Teswara,1995).

Perairan Muara Sungai Bengawan Solo sangat dipengaruhi oleh air sungai yang masuk ke laut terutama pada saat musim hujan dan adanya industri di sepanjang Sungai Bengawan Solo. Musim hujan mempunyai pengaruh terhadap peningkatan perubahan kondisi lingkungan perairan yang akan berpengaruh terhadap peningkatan zat hara, kekeruhan serta kelimpahan fitoplankton. Adanya industri terutama industri yang berbahan baku kimia seperti PT. Semen Gresik, PT. Maspion dan PT. Petrokimia yang membuang limbahnya ke aliran sungai ini akan mempengaruhi kondisi lingkungan perairan di daerah ini.

III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

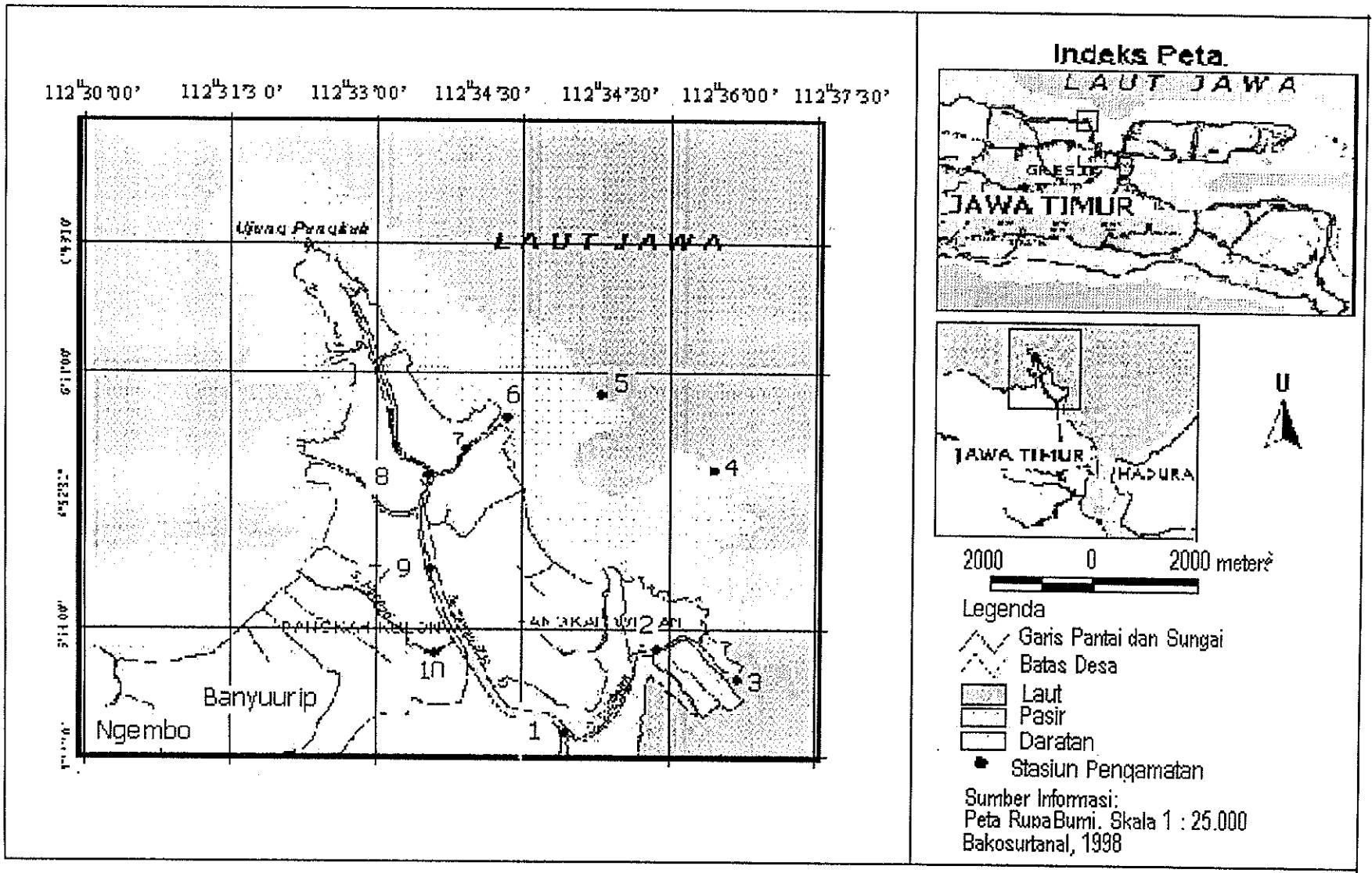
Penelitian ini dilakukan di sekitar perairan Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah, Jawa Timur yang dimulai dari bulan Januari sampai Juni 2001. Penelitian ini terbagi dalam enam kali ulangan dimana setiap ulangan dilakukan sebulan sekali untuk pengambilan contoh air dan fitoplankton. Kegiatan di lapangan dilakukan setiap hari Kamis setiap bulannya, dimulai pada ± jam 06.00-16.00 BBWI. Pengambilan contoh fitoplankton dan air laut dilakukan di permukaan air yang dibagi dalam 10 stasiun pengamatan (Gambar 1). Analisis fitoplankton dan kimiawi air laut dilakukan di laboratorium Avertebrata Air dan Limnologi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Air contoh yang baru diambil dari lokasi penelitian dibawa langsung dengan perlakuan ke laboratorium dan dianalisis.

3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah contoh fitoplankton, contoh air dan larutan lugol. Alat dan tempat analisis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Alat dan Tempat Analisis Parameter Fisika, Kimia dan Biologi Perairan

Jenis Parameter	Unit	Alat/Metoda	Tempat
Parameter Fisika - Suhu - Kecerahan - Arus	°C % cm/det	Termometer Secchi disk Floating drouge	<i>In situ</i> <i>In situ</i> <i>In situ</i>
Parameter Kimia - Salinitas - Nitrat - Fosfat - Silikat	‰ ppm ppm ppm	Refraktometer Spektrofotometer Spektrofotometer Spektrofotometer	<i>In situ</i> Laboratorium Laboratorium Laboratorium
Parameter Biologi - Fitoplankton	Ind/l	Plankton Net, Mikroskop Binokuler dan buku identifikasi plankton	Laboratorium



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3.3 Pengambilan Contoh Parameter Biologi, Fisika dan Kimia

3.3.1 Fitoplankton

Pengambilan contoh fitoplankton dilakukan pada 10 stasiun pengamatan secara horizontal dari arah sungai menuju laut dimana pada setiap stasiun pengamatan 100 liter air laut disaring untuk diambil contoh fitoplanktonnya. Contoh air diawetkan dengan larutan lugol sebanyak delapan tetes. Penyaringan contoh fitoplankton dilakukan dengan menggunakan plankton net berukuran 25 (ukuran *mesh size* 64 μm). Identifikasi fitoplankton dilakukan di laboratorium dengan menggunakan mikroskop binokuler dan buku identifikasi plankton Yamaji (1966) dan Davis (1955).

Perhitungan fitoplankton tiap genera dilakukan pada saat identifikasi untuk dianalisis kelimpahan, indeks keseragaman, indeks keanekaragaman, dan indeks dominansinya.

3.3.2 Parameter Fisika

Pengukuran parameter fisika dilakukan di lapangan. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer, dimana pada termometer dipasang tali. Pembacaan skala dilakukan pada waktu termometer masih berada di dalam air, agar suhu termometer tidak bercampur dengan suhu tubuh dan suhu udara.

Pengukuran kecerahan dilakukan dengan menggunakan *Secchi disk*, hal ini dilakukan dengan memasukkan *Secchi disk* ke dalam perairan. Pada waktu *Secchi disk* tidak kelihatan dicatat panjang talinya (L1), kemudian angkat kembali alat tersebut sampai alat tadi kelihatan atau muncul kembali, kemudian catat panjang talinya (L2). Pembacaan nilai kecerahan perairan dilakukan dengan cara menjumlahkan panjang tali pada saat *Secchi disk* terlihat (L2) dengan panjang tali pada waktu *Secchi disk* tidak terlihat (L1) dibagi dua dikali 100 % atau

$$\left[\left(\frac{L1 + L2}{2} \right) \times 100\% \right].$$

Pengukuran arus dilakukan di lapangan dengan menggunakan *Floating drouge*. Hal ini dilakukan dengan memasukkan *Floating drouge* yang diikat dengan tali sepanjang 1 meter ke dalam air kemudian dicatat waktunya dengan menggunakan stop watch sampai tali sepanjang 1 meter itu terentang lurus dalam air. Kecepatan arus didapat dari panjang tali (1 meter) dibagi dengan lamanya tali terentang.

3.3.3 Parameter Kimia

Parameter kimia yang diukur adalah salinitas, nitrat, silikat dan fosfat. Contoh air untuk analisis parameter kimia diambil di daerah permukaan bersamaan dengan pengambilan contoh

fitoplankton. Air contoh diawetkan dengan menggunakan es, hal ini dilakukan untuk menjaga agar komposisi (kandungan nitrat, fosfat dan silikat) dari air contoh tersebut tetap sama dengan kondisi di *in situ*. Pengukuran kandungan nitrat, silikat dan fosfat dilakukan di laboratorium.

3.4 Analisis Data Fitoplankton

3.4.1 Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton adalah jumlah individu per satuan volume (dalam liter). Kelimpahan tersebut dapat dihitung dengan menggunakan metode Sedgwick – Rafter *counting cell* dan menggunakan mikroskop binokuler. Sedgwick – Rafter *counting cell* adalah suatu alat yang digunakan untuk menganalisis plankton berukuran panjang 50 mm, lebar 20 mm dan tinggi 1 mm. Volume Sedgwick – Rafter 1000 mm^3 atau 1 ml. Dalam mengamati fitoplankton, air contoh dimasukkan ke dalam alat ini kemudian diamati di bawah mikroskop.

Perhitungan dan pengamatan fitoplankton dilakukan sebanyak sepuluh petak dari Sedgwick – Rafter dengan tiga kali ulangan. Luas total petak adalah 200 mm^2 (10 petak x 20 mm). Volume total petak adalah 200 mm^3 yaitu, luas total petak x tinggi (1mm) Sedgwick – Rafter. Jumlah fitoplankton per liter adalah :

$$N = n \times A/B \times C/D \times 1/E$$

Keterangan :

- N = Jumlah individu yang tercacah
- A = Volume Sedgwick – Rafter *counting cell* (1000 mm^3)
- B = Volume total petak yang diamati (200 mm^3)
- C = Volume sampel yang tersaring (30 ml)
- D = Volume *counting cell* (1 ml)
- E = Volume sampel yang disaring (100 lt)

3.4.2 Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman adalah suatu gambaran secara matematik yang melukiskan struktur komunitas fitoplankton yang dapat mempermudah menganalisis informasi tentang jenis dan jumlah jenis organisme tersebut. Semakin banyak jenis fitoplankton yang terdapat dalam suatu perairan, semakin besar keanekaragamannya. Perhitungan Indeks Keanekaragaman dilakukan dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener (Magurran, A.E., 1955) sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan :

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

p_i = n_i/N

n_i = jumlah individu jenis ke- i

N = jumlah total individu jenis ke- i

s = jumlah jenis biota

Berdasarkan rumus di atas, indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dikategorikan sebagai berikut :

$H' < 1$ keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$ keanekaragaman sedang

$H' > 3$ keanekaragaman tinggi

3.4.3 Keseragaman

Indeks ini digunakan untuk mengetahui keberadaan jenis yang mendominasi populasi dan untuk mengetahui penyebaran jumlah individu tiap jenis (Odum, 1971). Hal ini dilakukan dengan membandingkan indeks keanekaragaman dengan nilai maksimumnya sebagai berikut :

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

Keterangan :

E = indeks keseragaman

H'_{maks} = $\ln s$; s =jumlah jenis biota

Nilai E berkisar antara 0 dan 1. Semakin kecil nilai E , semakin kecil pula nilai keseragaman fitoplankton. Hal ini menunjukkan penyebaran jumlah individu tiap jenis tidak sama dan ada kemungkinan populasi tersebut didominasi oleh suatu jenis fitoplankton. Dan sebaliknya semakin besar nilai E maka keseragaman populasi fitoplankton semakin tinggi. Hal ini menunjukkan jumlah individu tiap jenis sama, dimana populasi tersebut tidak didominasi oleh suatu jenis fitoplankton.

3.4.4 Dominansi

Indeks dominansi yang digunakan adalah indeks dominansi Simpson (Simpson, 1949 dalam Krebs,1989), sebagai berikut :

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan :

- C = indeks dominansi Simpson
- n_i = jumlah individu jenis ke- i
- N = jumlah total individu
- s = jumlah jenis

Nilai C dikategorikan sebagai berikut :

- $0 < C \leq 0.5$ dominansi rendah
- $0.5 < C \leq 0.75$ dominansi sedang
- $0.75 < C \leq 1.00$ dominansi tinggi

3.4.5 Pola Sebaran Jenis

Untuk mengetahui pola penyebaran fitoplankton digunakan pola sebaran Morisita (Morisita, 1962 dalam Krebs, 1989). Rumus untuk menghitung indeks penyebaran Morisita adalah sebagai berikut :

$$I_d = n \frac{\sum_{i=1}^n n_i(n_i - 1)}{\sum_{i=1}^n X_i \left(\sum_{i=1}^n X_i - 1 \right)}$$

Keterangan :

- I_d = Indeks sebaran Morisita
- n = jumlah unit pengambilan contoh
- n_i = jumlah individu pada setiap plot
- $\sum X_i$ = jumlah total individu yang diperoleh

Nilai I_d dikategorikan sebagai berikut :

- $I_d < 1$ Pola sebaran jenis fitoplankton bersifat seragam
- $I_d = 1$ Pola sebaran jenis fitoplankton bersifat acak
- $I_d > 1$ Pola sebaran jenis fitoplankton bersifat mengelompok

Nilai indeks diuji dengan uji statistik sebaran Khi-kuadrat. Nilai khi-kuadrat tabel dibandingkan dengan nilai khi-kuadrat hasil perhitungan dengan selang kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$). Jika nilai $\chi_{hitung} < \chi_{tabel}$ maka pola penyebaran fitoplankton tidak berbeda nyata dengan acak dan sebaliknya jika $\chi_{hitung} > \chi_{tabel}$ maka pola penyebaran fitoplankton berbeda nyata dengan acak (pola penyebaran fitoplankton mengelompok atau seragam).

$$\chi^2 = n \frac{\sum_{i=1}^s (x_i)^2}{\sum_{i=1}^s X_i} - \sum_{i=1}^s X_i$$

Keterangan :

- X^2 = Chi square
- N = Jumlah pengamatan
- $\sum_{i=1}^n X^2$ = Jumlah kuadrat biota jenis ke-i yang ditemukan pada tiap stasiun pengamatan
- $\sum_{i=1}^n X$ = Jumlah seluruh biota jenis ke-i

3.4.6 Pengelompokkan Parameter Lingkungan Perairan

Untuk mengetahui tingkat kesamaan antar stasiun berdasarkan parameter lingkungan perairan digunakan indeks Canberra (Legendre dan Legendre ,1983) :

$$I_c = 1 - \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n \frac{|A_{ij} - B_{ik}|}{|A_{ij} + B_{ik}|}$$

Keterangan :

- Ic = nilai kesamaan Indeks Canberra
- Aij = nilai data parameter ke-i pada stasiun ke-j
- Bik = nilai data parameter ke-i pada stasiun ke-k
- n = banyaknya parameter

Setelah memperoleh nilai indeks Canberra kemudian dibuat dendogram untuk mengetahui tingkat pengelompokkan antar stasiun.

3.4.7 Pengelompokkan Kelimpahan Jenis Fitoplankton

Untuk mengetahui pengelompokkan jenis fitoplankton antar stasiun pengamatan digunakan indeks Bray-Curtis (Legendre dan Legendre ,1983) sebagai berikut :

$$I_b = 1 - \sum_{i=1}^s \frac{|A_{ij} - B_{ik}|}{|A_{ij} + B_{ik}|}$$

Keterangan :

- Ib = nilai kesamaan Indeks Bray-Curtis
- Aij = jumlah jenis ke-i pada stasiun ke-j
- Bik = jumlah jenis ke-i pada stasiun ke-k
- s = jumlah taksa

Setelah memperoleh nilai indeks Bray-Curtis dibuat dendogram berdasarkan metoda rata-rata ikatan dalam kelompok.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Parameter Lingkungan Perairan

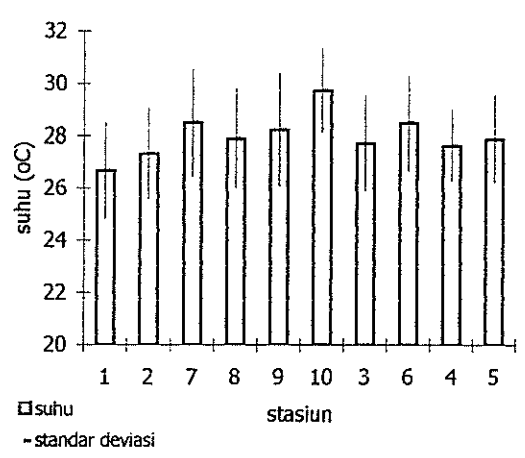
Hasil pengamatan yang diperoleh dari pengukuran parameter lingkungan perairan di Muara Sungai Bengawan Solo disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai kisaran dan rata-rata parameter lingkungan perairan di Muara Sungai Bengawan Solo

Hasil pengukuran bulan Januari-Juni 2001										
Parameter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suhu (o C)										
rata-rata	26.67	27.33	27.75	27.67	27.92	28.5	28.5	27.92	28.25	29.75
kisaran	24-29	25-30	25-29.5	26-29	26-30	26-30	26-31	25-29.5	25-30	27-32
Kecerahan(%)										
rata-rata	2.67	2.15	5.29	16.03	9.27	4.09	3.25	3.3	2.79	2.68
kisaran	1.1-4.2	0.89-3.98	1.61-11.54	2.98-36	1.50-31.24	2.5-5.67	0.51-8.01	0.47-6.99	0.19-12.35	1.11-7.50
Salinitas (o/oo)										
rata-rata	4.67	4.5	15.17	20.67	20.5	14.33	6	3.33	4.5	3.33
kisaran	3-6	3-6	3-28	4-29	5-28	5-28	3-10	3-4	3-8	3-5
Nitrat (ppm)										
rata-rata	0.497	0.413	0.416	0.329	0.323	0.414	0.498	0.496	0.514	0.443
kisaran	0.058-0.965	0.077-0.928	0.061-0.998	0.032-0.985	0.047-0.698	0.075-0.936	0.134-0.775	0.152-0.901	0.171-0.928	0.076-0.919
Fosfat (ppm)										
rata-rata	0.062	0.064	0.056	0.069	0.064	0.075	0.081	0.075	0.082	0.084
kisaran	0.037-0.112	0.046-0.090	0.021-0.154	0.011-0.175	0.013-0.169	0.019-0.185	0.033-0.254	0.032-0.16	0.040-0.166	0.047-0.150
Silikat (ppm)										
rata-rata	0.94	0.94	0.97	0.56	0.59	0.68	0.96	0.82	0.86	0.84
kisaran	0.49-1.25	0.52-1.25	0.44-1.16	0.2-1	0.12-1.24	0.24-1.12	0.26-1.59	0.44-1.27	0.51-1.04	0.49-1.01
Arus (cm/det)										
rata-rata	9.018	3.587	12.528	6.132	5.932	8.89	3.91	6.005	7.433	4.038
kisaran	1.09-11.8	1.53-6.32	2.26-45.30	3.01-9.51	1.65-12.48	1.65-22.49	1.76-9.23	2.14-11.28	2.09-17.98	2.48-6.97

4.1.1 Suhu

Dari hasil pengamatan suhu selama enam bulan di lapangan diperoleh suhu permukaan dari masing-masing stasiun di perairan Muara Sungai Bengawan Solo berkisar antara 24 – 32 °C dengan suhu rata-rata 28.03 °C (Tabel 4). Kisaran suhu ini termasuk dalam kisaran normal untuk perairan tropis (Hutabarat dan Evans,1988).



Gambar 2. Grafik Suhu rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo

Dari grafik di atas terlihat bahwa suhu rata-rata terendah terdapat pada Stasiun 1 sebesar 26.67 °C dan suhu tertinggi terdapat di Stasiun 10 sebesar 29.75 ° C. Hal ini berhubungan dengan waktu pengambilan data Stasiun 1 yang dilakukan pada pagi hari dimana penetrasi cahaya matahari yang dapat diterima masih kurang, sedangkan suhu tertinggi terdapat pada Stasiun 10 disebabkan pengambilan data suhu yang dilakukan pada siang hari sehingga penetrasi cahaya matahari yang diserap oleh lokasi stasiun ini tinggi. Selain itu letak Stasiun 1 yang berada di sekitar muara memungkinkan adanya pengaruh yang cukup nyata dari pencampuran massa air tawar dan air laut yang berbeda suhunya. Suhu perairan di daerah penelitian bervariasi karena adanya perbedaan yang disebabkan oleh perbedaan waktu pengamatan.

Sebaran suhu secara horizontal menunjukkan bahwa semakin ke arah laut suhu perairan semakin tinggi kecuali di Stasiun 10. Hal ini dapat terlihat pada grafik suhu permukaan antar stasiun pada Gambar 2. Distribusi suhu secara horizontal sangat dipengaruhi oleh arus (pergerakan massa air) karena arus menyebabkan pencampuran massa air yang berbeda suhunya (Ross, 1970).

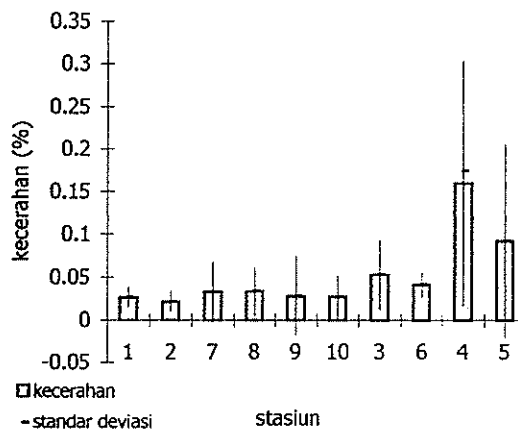
4.1.2 Kecerahan

Berdasarkan hasil pengamatan kecerahan perairan di perairan Muara Sungai Bengawan Solo diperoleh kecerahan perairan semakin meningkat ke arah laut. Nilai kecerahan di perairan ini berkisar antara 0.19 – 36 %. Kecerahan tertinggi terdapat di stasiun-stasiun yang berada di dekat laut dan terendah di stasiun -stasiun yang terletak di sepanjang aliran Sungai Bengawan Solo (Lampiran 2). Hal ini berhubungan dengan berkurangnya pengaruh lumpur dan partikel-partikel yang dibawa dari sungai. Berdasarkan Gambar 3 dapat terlihat bahwa kecerahan tertinggi terdapat pada Stasiun 4 sebesar 16.03 % (di laut) dan terendah di Stasiun 2 (2.15 %)

yang terletak di daerah aliran sungai. Kecerahan yang rendah pada Stasiun 2 berhubungan dengan banyaknya partikel lumpur di daerah ini yang merupakan aliran Sungai Sumbalan. Tetapi dari pengamatan selama enam bulan, kecerahan tertinggi terdapat di Stasiun 4 dan terendah di Stasiun 9 pada pengamatan bulan April (Lampiran 1).

Kecerahan perairan di perairan ini termasuk rendah. Hal ini ditunjukkan dengan warna perairan yang berwarna coklat tua karena banyaknya kandungan lumpur di sepanjang muara menuju ke arah laut dimana kandungan lumpur sangat mempengaruhi kecerahan di suatu perairan (Birowo dan Uktolseja, 1976). Nilai kecerahan di perairan ini sangat dipengaruhi oleh aliran air dari sungai yang mempunyai kecerahan rendah (Dharma *et al.*, 1985). Kecerahan yang rendah di perairan ini menunjukkan bahwa pengaruh masukan air tawar dari sungai membawa suspensi terlarut yang besar sehingga dapat mengurangi penetrasi cahaya matahari di perairan. Pola arus diduga berhubungan dengan keadaan demikian.

Nilai kecerahan perairan dapat digunakan sebagai petunjuk untuk memperkirakan secara kasar besarnya proses fotosintesis yang terjadi di perairan tersebut (Berwick, 1983). Proses ini mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton.



Gambar 3. Grafik Kecerahan rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo

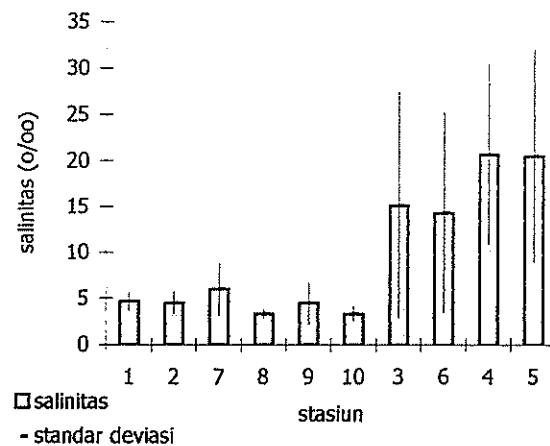
Kecerahan perairan di Muara Sungai Bengawan Solo secara horizontal semakin meningkat ke arah laut. Hal ini berhubungan dengan berkurangnya pengaruh lumpur dan partikel-partikel yang dibawa dari sungai. Semakin ke arah laut warna perairan Muara Sungai Bengawan Solo berwarna hijau kecoklatan.

4.1.3 Salinitas

Dari hasil pengukuran salinitas selama enam bulan di perairan Muara Sungai Bengawan Solo, nilai salinitas dari masing-masing stasiun berkisar antara 3 – 29 ‰ dengan salinitas rata-rata 9.7 ‰ (Tabel 4). Nilai salinitas yang diperoleh dari pengukuran antar stasiun menunjukkan

salinitas di perairan semakin meningkat sesuai dengan letak stasiun dari arah sungai sampai laut. Fluktuasi salinitas terjadi antara bulan Maret-April dimana pada bulan Januari-Maret salinitas di perairan ini rendah dan meningkat pada pengamatan bulan April - Juni (Lampiran 1). Hal ini berhubungan dengan musim yang terjadi pada waktu pengamatan yaitu musim Barat (Desember-Februari) dan musim Peralihan (Maret - Mei) dimana pada musim Barat curah hujan tinggi sehingga masukan air tawar lebih tinggi dibandingkan air yang berasal dari laut.

Sebaran salinitas antar stasiun secara horizontal cenderung meningkat ke arah laut. Hal ini terlihat pada Gambar 4 dimana lokasi yang berada di laut dan di muara, yaitu Stasiun 4, 5, 3 dan 6 memiliki nilai salinitas yang lebih tinggi dibandingkan stasiun-stasiun lainnya yang berada di sepanjang muara.



Gambar 4. Grafik Salinitas rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo.

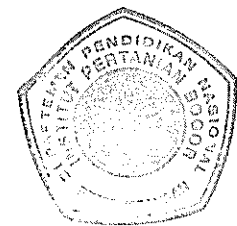
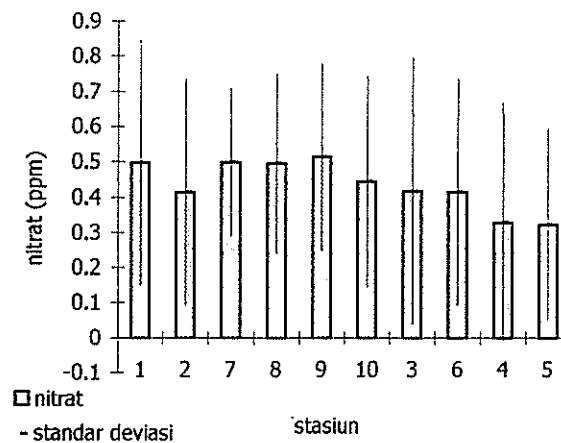
Salinitas rata-rata tertinggi terdapat pada Stasiun 4 sebesar 20.67 ‰ dan terendah terdapat di Stasiun 8 dan 10 sebesar 3 ‰ (Gambar 4). Berdasarkan grafik terlihat bahwa salinitas di perairan ini cenderung rendah. Hal ini berhubungan dengan letak kedua stasiun ini yang berada di sepanjang Sungai Bengawan Solo sehingga masukan air tawar lebih dominan (Gambar 1). Demikian halnya dengan Stasiun 4 yang terletak di laut sehingga salinitas di lokasi ini tinggi.

4.1.4 Nitrat

Hasil pengamatan kadar nitrat selama enam bulan menunjukkan konsentrasi nitrat di perairan Muara Sungai Bengawan Solo berkisar antara $0.032 - 0.998 \text{ ppm}$. Nilai rata-rata kandungan nitrat di perairan Muara Sungai Bengawan Solo adalah 0.4343 ppm (Tabel 4). Hal ini menunjukkan tingkat kesuburan perairan di muara sungai ini bervariasi dimana ada lokasi yang cukup subur dan di lokasi lainnya perairan ini kurang subur.

Konsentrasi nitrat tertinggi terdapat di Stasiun 9 sebesar 0.514 ppm dan terendah di Stasiun 5 sebesar 0.323 ppm (Gambar 5). Konsentrasi yang tinggi di Stasiun 9 berhubungan dengan letak stasiun ini di dekat tambak. Diduga buangan limbah organik dari tambak yang berada di sekitar perairan ini memberikan kontribusi terhadap peningkatan konsentrasi nitrat. Tetapi dilihat dari pengamatan, konsentrasi nitrat tertinggi terdapat di Stasiun 3 pengamatan bulan Maret dimana berdasarkan data yang didapatkan, konsentrasi nitrat pada bulan ini cukup tinggi. Hal ini berhubungan dengan pengaruh kebocoran limbah amoniak dari pabrik yang berada di sekitar Sungai Bengawan Solo.

Apabila dilihat dari kandungan nitrat pada tiap stasiun (Gambar 5), ada kecenderungan bahwa semakin ke arah sungai konsentrasi nitrat meningkat dan pada umumnya konsentrasi nitrat di daerah dekat laut lebih rendah dibandingkan dengan daerah di sekitar muara (Lampiran 2). Hal ini berhubungan dengan pemanfaatan unsur hara di stasiun-stasiun dekat laut cukup tinggi sehingga kelimpahan organisme di daerah ini tinggi.



Gambar 5. Konsentrasi Nitrat rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo

4.1.5 Fosfat

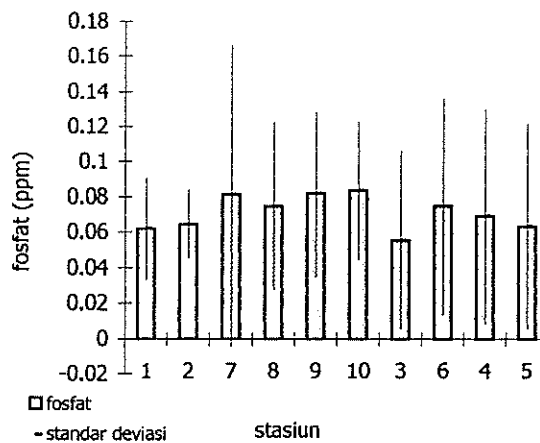
Nilai konsentrasi fosfat yang diperoleh dari hasil pengamatan di perairan Muara Sungai Bengawan Solo berkisar antara 0.011 – 0.254 ppm. Nilai rata-rata kandungan fosfat di perairan ini adalah 0.071 ppm (Tabel 4). Kandungan fosfat di perairan Muara Bengawan Solo berkisar antara 0.01 – 3.76 ppm (Anonim, 1993).

Konsentrasi fosfat tertinggi terdapat di Stasiun 10 sebesar 0.084 ppm dan rata-rata fosfat terendah terdapat di Stasiun 3 sebesar 0.056 ppm (Gambar 6). Konsentrasi fosfat yang tinggi di stasiun ini berhubungan dengan letak stasiun ini yang dekat dengan pemukiman penduduk sehingga mengandung fosfat organik yang tinggi. Sumber utama fosfat organik berasal dari

penggunaan deterjen rumah tangga dan penggunaan pupuk. Selain itu di sepanjang sungai Bengawan Solo banyak ditemui pabrik atau industri dimana limbahnya dibuang ke dalam sungai, namun di sepanjang sungai ini ditumbuhi oleh mangrove yang serasahnya banyak menyumbangkan zat hara yang dapat memperkaya perairan di sekitarnya (Anonim, 1993).

Berdasarkan pengamatan konsentrasi fosfat semakin menurun ke arah muara dan konsentrasinya semakin meningkat ke arah sungai (Gambar 6). Hal ini berhubungan dengan aktivitas penduduk di sekitar sungai yang memberikan kontribusi yang tinggi terhadap peningkatan kadar fosfat organik di perairan tersebut.

Tinggi rendahnya kandungan fosfat di suatu perairan selain tergantung kepada perairan itu sendiri, juga tergantung kepada keadaan sekelilingnya, seperti sumbangan zat hara dari daratan melalui sungai – sungai yang mengalir ke perairan tersebut dan sumbangan serasah mangrove yang terurai ke perairan tersebut (Anonim, 1993).



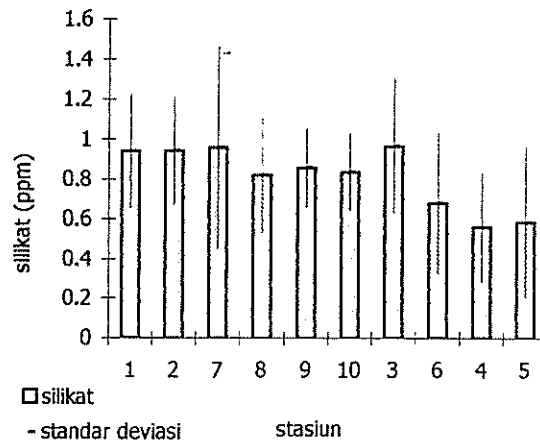
Gambar 6. Konsentrasi Fosfat rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo

4.1.6 Silikat

Konsentrasi silikat di perairan Muara Bengawan Solo relatif rendah berkisar antara 0.12 – 1.59 ppm. Nilai rata-rata kandungan silikat di perairan Muara Sungai Bengawan Solo adalah 0.816 ppm. Konsentrasi rata-rata silikat tertinggi terdapat di Stasiun 3 sebesar 0.97 ppm dan terendah terdapat di Stasiun 4 sebesar 0.56 ppm (Gambar 7). Pada umumnya konsentrasi silikat pada stasiun-stasiun yang berada di muara (Stasiun 3) lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun-stasiun yang berada di laut (Lampiran 2).

Konsentrasi silikat yang rendah di perairan ini mempengaruhi kelimpahan fitoplankton di perairan ini yang relatif rendah terutama jenis diatom. Menurut Kennish (1990), keberadaan

silikat mempengaruhi kelimpahan dan produktivitas diatom dan dapat menjadi faktor pembatas bagi populasi fitoplankton lainnya.

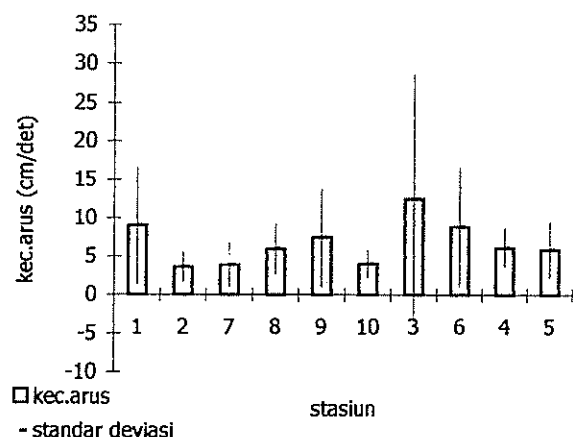


Gambar 7. Grafik Konsentrasi Silikat rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo

4.1.7 Arus

Berdasarkan pengamatan di lapangan selama 6 bulan di perairan Muara Sungai Bengawan Solo, nilai kecepatan arus berkisar antara 1.09 – 45.30 cm/det dengan kecepatan rata-rata sebesar 6.75 cm/det (Tabel 4).

Kecepatan arus pada stasiun-stasiun yang berada di sekitar muara pada umumnya lebih tinggi dibandingkan stasiun-stasiun yang terletak di laut (Lampiran 3). Kecepatan arus tertinggi terdapat di Stasiun 3 yaitu sebesar 12.53 cm/det dan terendah di Stasiun 2 sebesar 3.59 cm/det (Gambar 8). Kecepatan arus yang tinggi di Stasiun 3 disebabkan letak stasiun ini yang berada di dekat mulut estuaria sehingga sedikit banyak dipengaruhi oleh pola pasang-surut dan aliran sungai dimana waktu pengamatan arus dilakukan pada pagi hari pada saat terjadi pasang. Pengaruh ombak yang masuk ke muara dari laut secara cepat turut mempengaruhi tingginya kecepatan arus di stasiun ini. Stasiun-stasiun yang terletak di laut dan muara, yaitu Stasiun 4, 5 dan 6 kecepatan arusnya relatif rendah karena perairan ini cukup dangkal sehingga menjadi penghalang bagi terbentuknya ombak yang besar (Nybakken, 1988). Akibat proses ini, pada umumnya estuaria merupakan tempat yang airnya tenang.



Gambar 8. Grafik Kecepatan arus rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo

4.2 Struktur komunitas Fitoplankton

4.2.1 Komposisi Fitoplankton

Komposisi jenis fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo dari hasil pengamatan di lapangan terdiri dari 5 kelas dan 32 jenis. Kelas yang ditemukan yaitu 1. Bacillariophyceae (19 jenis); 2. Cyanophyceae (2 jenis); 3. Crysophyceae (3 jenis); 4. Chlorophyceae (3 jenis) dan 5. Dinophyceae (5 jenis). Fitoplankton kelas Bacillariophyceae ditemukan paling banyak dari seluruh stasiun pengamatan dan komposisinya semakin meningkat jika dilihat dari stasiun yang berada di perairan dari arah sungai ke laut. Jenis yang mendominasi adalah *Skeletonema* sp dan *Chaetoceros* sp dengan komposisi antara 0.15 - 29 % dari seluruh fitoplankton yang ditemukan.

Komposisi jenis *Skeletonema* sp ditemukan melimpah hampir di seluruh stasiun pengamatan kecuali di Stasiun 4 dimana jenis *Chaetoceros* sp lebih dominan (Lampiran 8). Peningkatan *Skeletonema* sp dan *Chaetoceros* sp diduga berhubungan dengan sifat *euryhalin* yang dimiliki kedua jenis fitoplankton ini (Kennish, 1990).

Berdasarkan grafik komposisi fitoplankton pada Gambar 9 terlihat komposisi fitoplankton kelas Bacillariophyceae pada stasiun yang berada di aliran Sungai Bengawan Solo yaitu Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 7 lebih rendah dibandingkan stasiun lainnya, yaitu sebesar 81 %, 82 % dan 83 %. Penurunan kelas Bacillariophyceae diduga berhubungan dengan salinitas yang rendah di ketiga stasiun ini, yaitu 4.67 ‰, 4.50 ‰ dan 6 ‰ (Tabel 4).

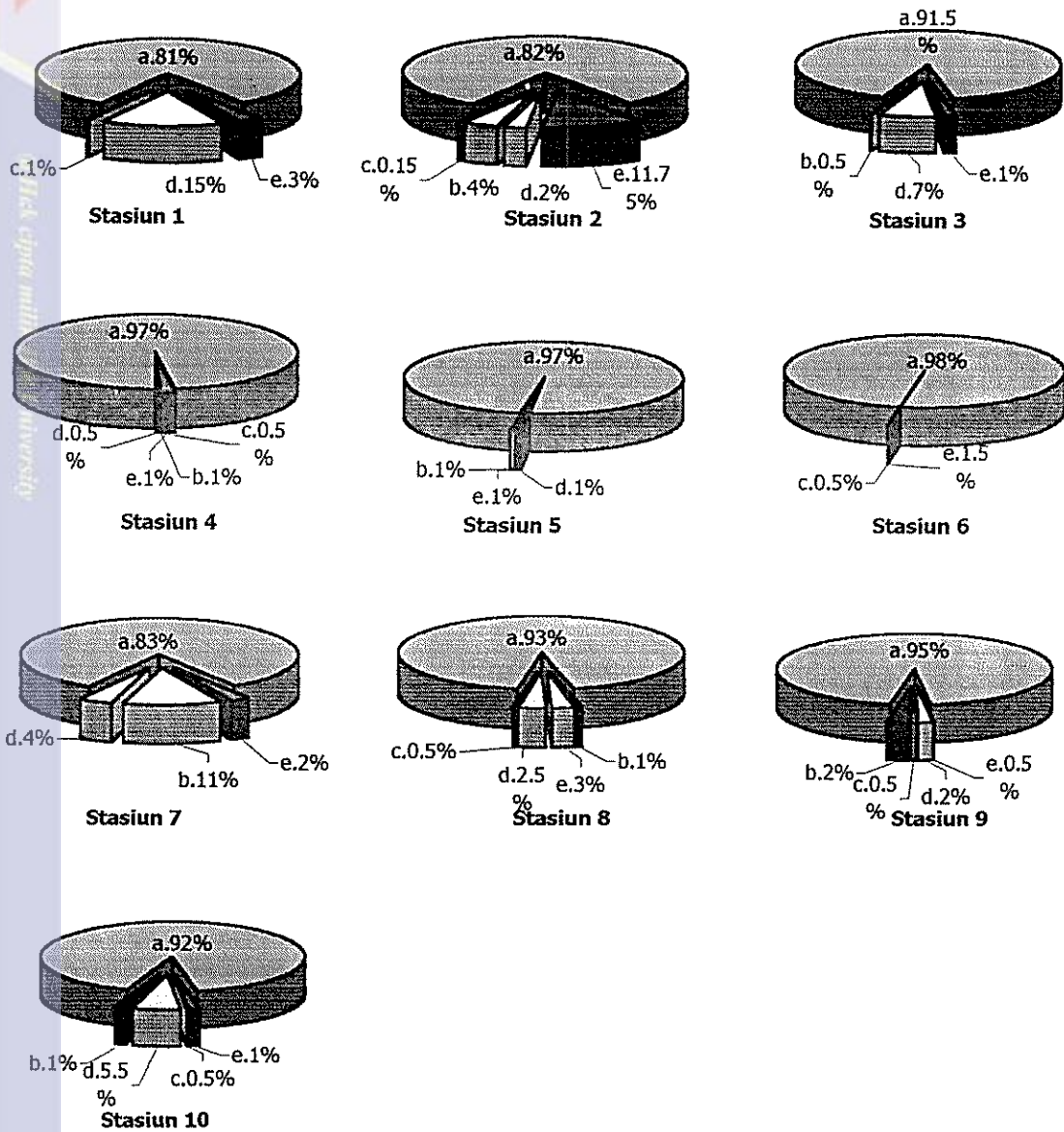
Komposisi fitoplankton kelas Cyanophyceae dan Chlorophyceae cenderung ditemukan lebih banyak pada stasiun – stasiun yang berada di sepanjang Sungai Bengawan Solo (Stasiun 1, 7, 8, 9 dan 10) dan Sungai Sumbalan (Stasiun 2) dengan komposisi yang semakin menurun ke arah laut. Hal ini berhubungan dengan salinitas yang rendah di daerah ini dimana pengaruh

masuk air tawar lebih dominan. Cyanophyceae dan Chlorophyceae merupakan fitoplankton air tawar dimana pada perairan dengan salinitas $> 7 ‰$ jumlah spesies air tawar semakin menurun (Pennak,1978). Komposisi Cyanophyceae ditemukan cukup tinggi di stasiun 7 sebesar 11 % (Gambar 9). Konsentrasi fosfat yang cukup tinggi di Stasiun 7 merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya komposisi fitoplankton kelas Cyanophyceae (Tabel 4). Menurut Moyle dan Prowse (1946) dalam Kaswadji (1976) perairan dengan kadar fosfat yang tinggi akan didominasi oleh kelas Cyanophyceae dimana jenis fitoplankton dari kelas ini yang mendominasi adalah *Pelagothrix* sp.

Komposisi kelas Chlorophyceae ditemukan cukup tinggi pada Stasiun 1, yaitu sebesar 15 % dari keseluruhan fitoplankton yang ditemukan di stasiun ini (Gambar 9). Jenis fitoplankton yang mendominasi adalah *Scenedesmus* sp yang merupakan fitoplankton air tawar. Hal ini berhubungan dengan lokasi Stasiun 2 yang terletak di aliran Sungai Sumbalan dimana masukan air tawar lebih dominan dengan salinitas yang rendah. Selain itu ada kemungkinan perairan ini merupakan habitat yang cocok bagi fitoplankton jenis ini.

Komposisi fitoplankton pada perairan di sekitar muara yaitu Stasiun 3 dan Stasiun 6 didominasi oleh kelas Bacillariophyceae dengan komposisi sebesar 91.5 % dan 98 % (Gambar 9). Jenis fitoplankton yang mendominasi adalah *Skeletonema* sp dan *Chaetoceros* sp (Lampiran 8). Selain itu fitoplankton air tawar masih ditemukan di perairan ini dalam komposisi yang tidak terlalu besar (Gambar 9). Kondisi lingkungan di daerah ini yang merupakan percampuran perairan tawar dan laut memungkinkan terjadinya hal ini.

Komposisi jenis fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo secara horizontal dari sepanjang aliran Sungai Bengawan Solo menuju laut menunjukkan peningkatan. Hal ini terlihat dari komposisi fitoplankton kelas Bacillariophyceae yang semakin meningkat ke arah laut terutama pada Stasiun 6 yang terletak di muara serta Stasiun 4 dan 5 yang berada di laut. Sebaliknya pada fitoplankton air tawar seperti Cyanophyceae dan Chlorophyceae komposisinya cenderung menurun dan berada dalam jumlah yang kecil di Stasiun 6 (Gambar 9). Fluktuasi salinitas dan arus diduga berhubungan dengan keberadaan fitoplankton jenis ini. Menurut Davis (1955) distribusi horizontal fitoplankton di suatu perairan tidak merata meskipun arealnya relatif berdekatan dan berasal dari massa air yang sama. Hal ini disebabkan oleh bermacam-macam faktor diantaranya arus, salinitas, pengaruh pasang-surut dan keberadaan unsur hara.



Gambar 9. Komposisi rata-rata fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo
 Ket : a. Bacillariophyceae ; b. Cyanophyceae ; c. Crysohyceae ; d. Chlorophyceae dan e. Dinophyceae

4.2.2 Kelimpahan Fitoplankton

Kelimpahan fitoplankton antar stasiun di perairan Muara Sungai Bengawan Solo berkisar antara 1034 ind/l – 19726 ind/l (Lampiran 8). Kelimpahan fitoplankton di lokasi ini terbagi dalam 3 daerah, yaitu stasiun yang berada di sepanjang Sungai Bengawan Solo (Stasiun 1, 7, 8 dan 9), Sungai Ngapuri (Stasiun 10) dan Sungai Sumbalan (Stasiun 2), stasiun yang berada di sekitar muara (Stasiun 3 dan 6) dan stasiun yang terletak di laut (Stasiun 4 dan 5). Kelimpahan rata-rata

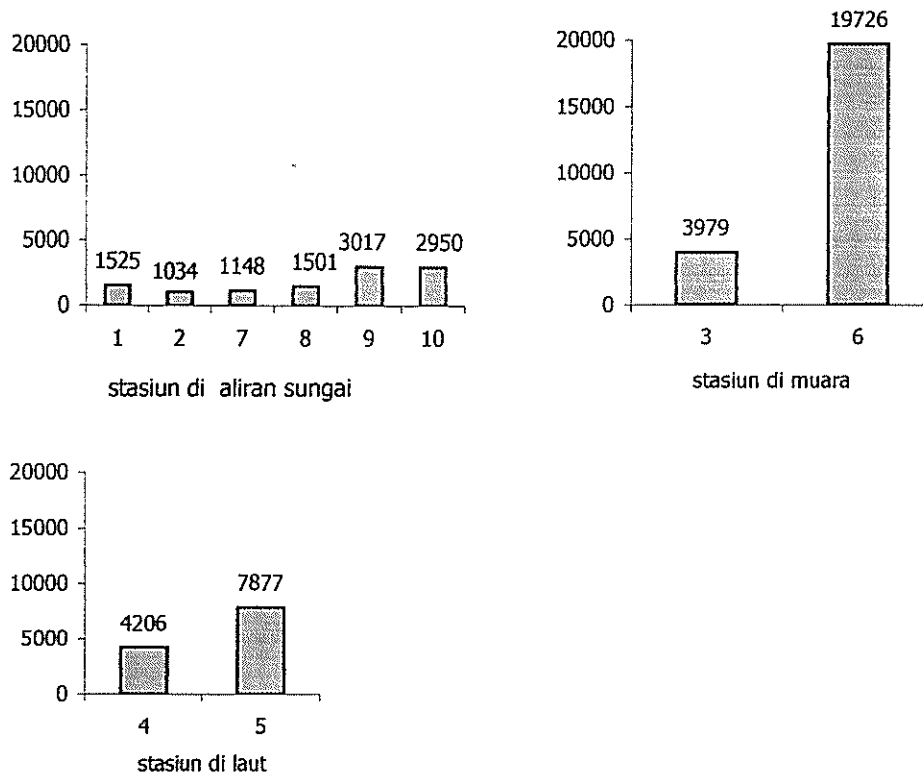
fitoplankton pada stasiun-stasiun yang terletak di sepanjang Sungai Bengawan Solo berkisar antara 1034 - 3017 ind/l, di muara sebesar 3979 -19726 ind/l dan di laut sebesar 4206 -7877 ind/l (Gambar10).

Kelimpahan fitoplankton selama pengamatan menunjukkan bahwa pada musim peralihan (Mei) dan musim Barat (Juni) kelimpahan fitoplankton ditemukan lebih besar (Lampiran 3). Hal ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan setempat seperti nitrat, silikat, salinitas dan kecepatan arus. Berdasarkan data pada Lampiran 2, salinitas dan kecepatan arus pada bulan ini lebih tinggi dari bulan Januari - April. Hal ini berbanding terbalik dengan konsentrasi nitrat dan silikat yang menurun. Konsentrasi zat hara yang menurun menunjukkan pemanfaatan zat hara tinggi sehingga kelimpahan fitoplankton meningkat. Menurut Kennish (1990), keberadaan zat hara terutama silikat seringkali mempengaruhi kelimpahan dan produktivitas fitoplankton terutama jenis diatom. Di samping itu siklus musim akan mempengaruhi lingkungan perairan termasuk produktivitas primernya (Basmji, 1999).

Pada umumnya kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun-stasiun yang berada di muara menuju laut, yaitu Stasiun 3, 4, 5 dan 6 (Gambar 10). Fluktuasi salinitas, tingkat kecerahan dan konsentrasi nitrat yang rendah di perairan estuaria turut mempengaruhi keadaan ini (Tabel 4). Hal ini menunjukkan penggunaan zat hara di daerah ini tinggi. Menurut Arinardi (1997), komposisi dan kelimpahan plankton sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan setempat seperti pola sirkulasi air, unsur hara dan tingkat kecerahan. Kelimpahan fitoplankton yang rendah pada perairan di sekitar aliran Sungai Bengawan Solo berhubungan dengan kondisi lingkungan di perairan ini seperti terlihat pada Tabel 4. Stasiun – stasiun yang terletak di daerah ini memiliki karakteristik lingkungan perairan yang hampir sama seperti salinitas dan tingkat kecerahan yang rendah, konsentrasi nitrat, fosfat dan silikat yang tinggi (Tabel 4). Letak stasiun ini di dekat pemukiman penduduk (Stasiun 9 dan 10) memungkinkan konsentrasi zat hara di kedua stasiun ini lebih tinggi dibandingkan stasiun-stasiun lainnya di daerah ini. Adanya industri (PT. Semen Gresik dan PT. Maspion tbk) di sepanjang Sungai Bengawan Solo mempengaruhi kandungan fosfat di daerah ini (Anonim, 1993).

Fitoplankton air tawar lebih banyak ditemukan di lokasi ini dibandingkan dengan daerah lainnya (Gambar 11) tetapi kelimpahan fitoplankton di daerah ini didominasi oleh Diatom. Jenis *Actinastrum* sp dan *Scenedesmus* sp banyak ditemukan di Stasiun 1 dan Stasiun 10 dimana kelimpahan fitoplankton tertinggi kedua jenis ini terdapat pada bulan Juni (Lampiran 3). Diduga hal ini berhubungan dengan kondisi lingkungan perairan seperti salinitas perairan yang rendah di kedua stasiun ini pada bulan Juni (Lampiran 1). Selain itu pengaruh arus dan curah hujan yang tinggi pada musim Timur (Juni-Agustus) turut mempengaruhi keadaan ini.

Kelimpahan fitoplankton (ind/l)

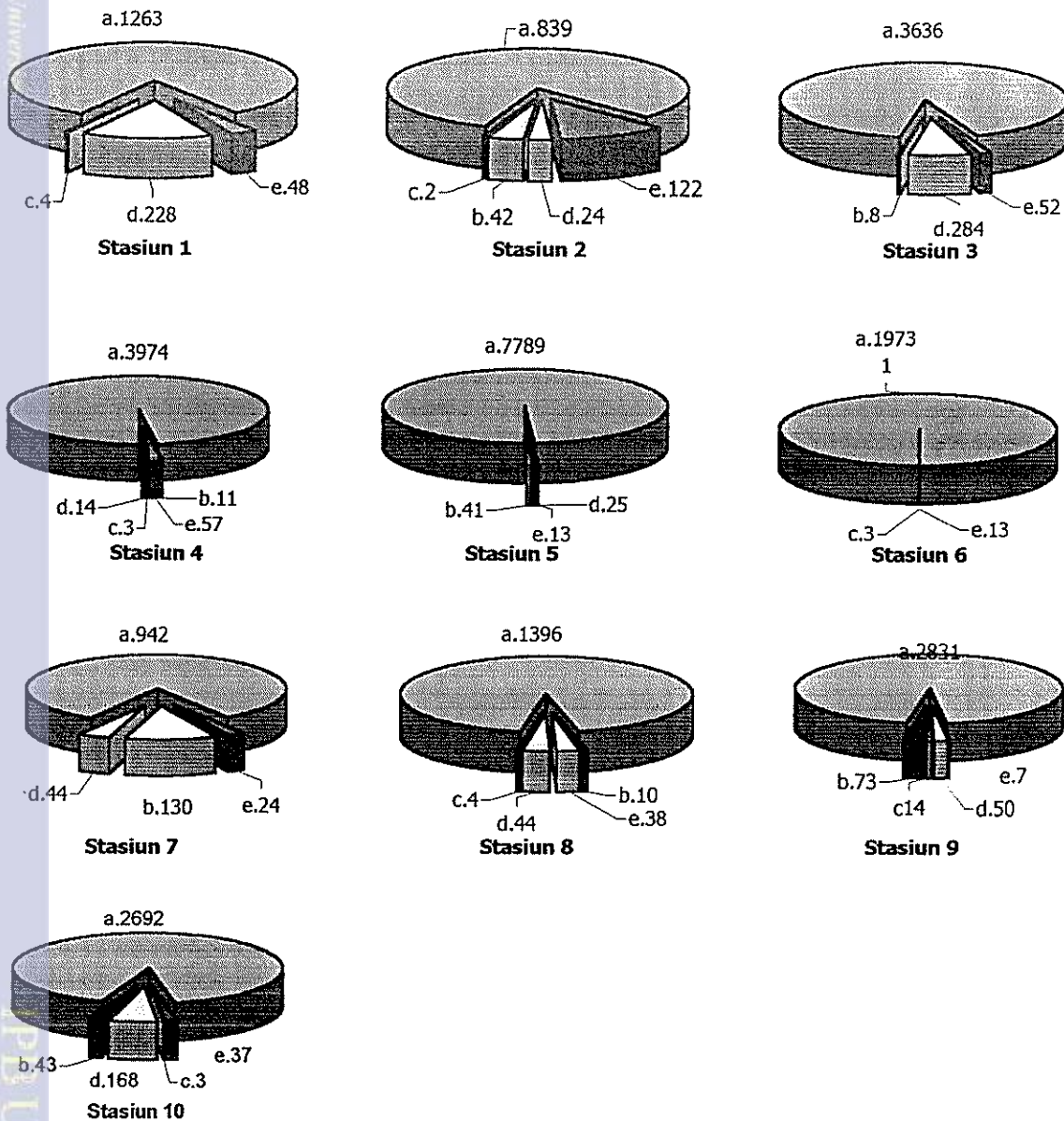


Gambar 10. Kelimpahan fitoplankton berdasarkan lokasi stasiun di perairan Muara Sungai Bengawan Solo

Menurut Davis (1955) arus berperan dalam penyebaran fitoplankton antar stasiun. Pengaruh arus secara nyata terlihat pada Stasiun 7 yang berada di lokasi aliran sungai dimana kelimpahan stasiun ini paling rendah sebesar 1148 ind/l (Gambar 10). Kecepatan arus yang rendah di stasiun ini mempengaruhi pengangkutan massa air dari aliran Sungai Bengawan Solo ke arah laut. Di samping itu waktu pengambilan contoh air dilakukan pada saat arus permukaan bergerak dari arah sungai menuju laut sehingga secara tidak langsung organisme air tawar banyak ditemukan meskipun dalam jumlah yang sedikit. Penyebab lainnya adalah kecerahan di perairan ini relatif rendah (Tabel 4). Menurut Berwick (1983), kecerahan perairan yang tinggi merupakan suatu syarat agar proses fotosintesis berlangsung dengan baik sehingga nilai kecerahan suatu perairan dapat digunakan sebagai petunjuk untuk memperkirakan secara kasar besarnya proses fotosintesis yang terjadi di perairan tersebut. Proses ini mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton.

Berdasarkan Gambar 11 dapat dilihat bahwa kelimpahan fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo didominasi oleh kelas Bacillariophyceae (diatom) terutama jenis *Skeletonema* sp dan *Chaetoceros* sp pada seluruh stasiun yang diamati dengan kelimpahan rata-

rata 2684 ind/l dan 1854 ind/l per stasiun (Lampiran 8). Kelimpahan fitoplankton jenis ini secara horizontal semakin meningkat ke arah laut (Gambar 11). Konsentrasi silikat yang rendah pada stasiun yang berada di dekat laut menunjukkan pemanfaatan silikat di daerah ini tinggi sehingga kelimpahan fitoplankton kelas Diatom ditemukan melimpah dibandingkan stasiun – stasiun yang berada di sekitar muara. Konsentrasi silikat yang rendah di perairan Muara Sungai Bengawan Solo merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kelimpahan fitoplankton jenis diatom rendah, meskipun komposisi fitoplankton kelas ini lebih besar daripada kelas-kelas lainnya yang ditemukan di perairan ini. Menurut Kennish (1990), konsentrasi silikat seringkali mempengaruhi kelimpahan dan produktivitas fitoplankton terutama jenis diatom.



Gambar 11. Kelimpahan rata-rata fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo
 Ket : a. Bacillariophyceae ; b. Cyanophyceae ; c. Crysophyceae ; d. Chlorophyceae dan e. Dinophyceae

4.2.3 Indeks Keaneekaragaman, Keseragaman dan Dominansi

Keaneekaragaman jenis fitoplankton di perairan Muara Bengawan Solo berdasarkan pengamatan selama 6 (enam) bulan berkisar antara 0.29 – 2.24 (Lampiran 4). Nilai indeks keaneekaragaman di perairan ini bervariasi dimana ada saat tertentu perairan ini didominasi oleh suatu jenis fitoplankton dan pada waktu lainnya penyebaran fitoplankton merata tidak ada suatu jenis fitoplankton yang mendominasi. Hal ini misalnya terlihat pada Stasiun 6 pengamatan bulan Juni dan April dimana keaneekaragaman rendah dengan dominansi tinggi oleh fitoplankton jenis *Skeletonema* sp. Pada pengamatan bulan lainnya tidak terjadi dominansi oleh fitoplankton tertentu.

Nilai indeks keaneekaragaman pada lokasi yang berada di aliran Sungai Bengawan Solo, Sungai Ngapuri dan Sungai Sumbalan (Stasiun 1, 2, 7, 8, 9 dan 10) berkisar antara 0.33-2.22 (Lampiran 5) dengan keaneekaragaman rata-rata 1.17-1.59 (Gambar 12). Nilai keaneekaragaman tertinggi terdapat di Stasiun 10, pengamatan bulan Februari. Hal ini menunjukkan adanya keseimbangan dalam ekosistem ini dimana tidak ada jenis fitoplankton yang mendominasi. Indeks keaneekaragaman terendah terdapat pada Stasiun 1 pengamatan bulan April (Lampiran 4) dimana spesies yang mendominasi adalah jenis *Skeletonema* sp. Pada stasiun ini jumlah jenis individu yang ditemukan hanya terdiri dari enam jenis. Jumlah jenis dan variasi jumlah individu yang relatif kecil menunjukkan adanya ketidakseimbangan ekosistem yang disebabkan gangguan dan tekanan ekologis dari lingkungan. Hal ini dipengaruhi pula oleh kemampuan mempertahankan diri dari perubahan kondisi lingkungan (Paine, 1971). Kondisi perairan di Muara Sungai Bengawan Solo memungkinkan terjadinya hal ini.

Indeks keaneekaragaman pada lokasi di muara (Stasiun 3 dan 6) tertinggi terdapat di Stasiun 6 pada pengamatan bulan Maret dan terendah juga terdapat di Stasiun 6 pada pengamatan bulan April dimana jenis yang mendominasi adalah *Skeletonema* sp (Lampiran 5). Perubahan dari kondisi lingkungan perairan seperti fluktuasi salinitas di estuaria menyebabkan hanya jenis tertentu yang mampu mentolerir kondisi ini mampu tumbuh dan berkembang di ekosistem ini. Secara keseluruhan, indeks keaneekaragaman di daerah muara tergolong sedang dengan kisaran rata-rata 1.02-1.48 (Gambar 12) dimana pada suatu waktu ada jenis fitoplankton yang mendominasi dan di saat lain tidak ada jenis fitoplankton yang mendominasi. Diduga hal ini berhubungan dengan kemampuan mempertahankan diri dari perubahan kondisi lingkungan.

Keaneekaragaman fitoplankton pada lokasi stasiun di laut (Stasiun 4 dan 5) mempunyai kecenderungan menurun (Lampiran 5). Hal ini mempengaruhi ketidakseimbangan ekosistem

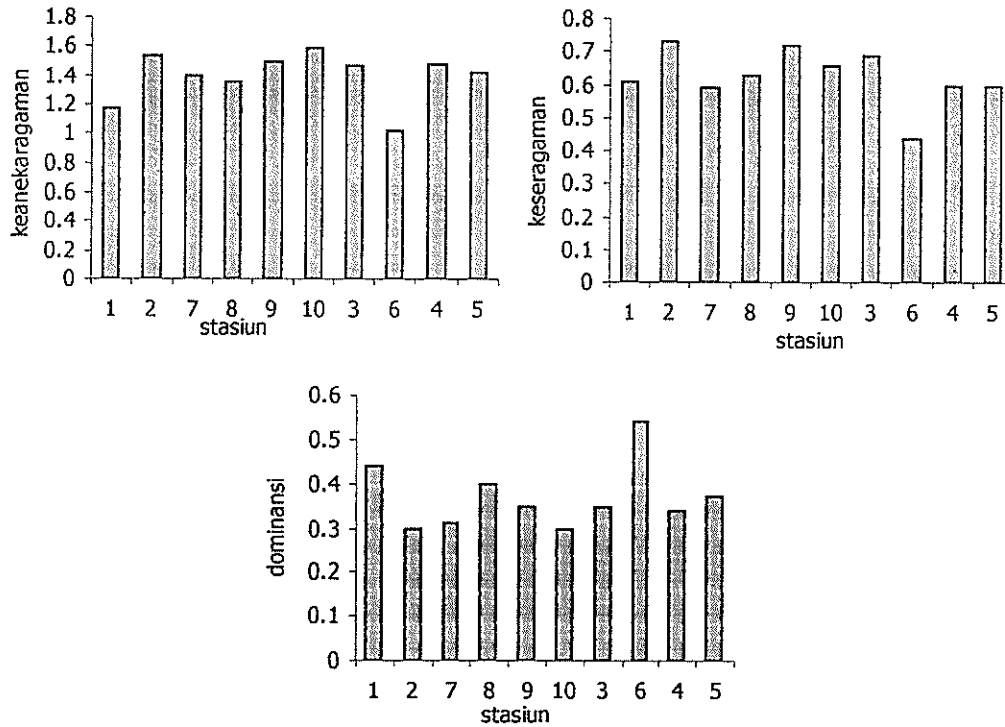
karena adanya dominansi oleh individu tertentu dalam hal ini *Skeletonema* sp dan *Chaetoceros* sp. Perubahan dari kondisi lingkungan perairan yaitu fluktuasi salinitas turut mempengaruhi keadaan ini. Oleh sebab itu hanya fitoplankton yang bersifat *euryhalin* yang mampu bertahan hidup pada ekosistem ini.

Indeks Keseragaman jenis fitoplankton pada lokasi di sepanjang aliran Sungai Bengawan Solo, Sungai Ngapuri dan Sungai Sumbalan (Stasiun 1, 2, 7, 8, 9 dan 10) selama pengamatan berkisar antara 0.18-0.97 dengan rata-rata 0.59-0.73 (Gambar 12). Keseragaman fitoplankton di lokasi ini menunjukkan penyebaran individu bervariasi dimana pada suatu waktu populasi didominasi oleh suatu jenis dan pada waktu lain jumlah individu tiap jenis sama dimana populasi tersebut tidak didominasi oleh suatu jenis fitoplankton. Nilai indeks terendah terdapat di Stasiun 1 pengamatan bulan April diikuti dengan nilai indeks dominansi yang tinggi. Keseragaman tertinggi terdapat di Stasiun 7 pada pengamatan bulan Februari dengan nilai indeks dominansi yang rendah.

Pada lokasi di muara (Stasiun 3 dan 6) indeks keseragaman berkisar antara 0.12-0.95 dengan rata-rata 0.44-0.60 (Gambar 12). Nilai indeks ini menunjukkan penyebaran jumlah individu tiap jenis fitoplankton. Nilai indeks mendekati 1 terdapat pada Stasiun 3 pengamatan bulan Januari. Hal ini menunjukkan komunitas di stasiun ini relatif mantap dimana tidak terjadi dominansi oleh jenis tertentu (Brower *et al.*, 1990). Sebaliknya dominansi oleh jenis *Skeletonema* sp terjadi di Stasiun 6 pada pengamatan bulan Juni. Berdasarkan pengamatan, nilai indeks keseragaman di daerah muara cenderung mendekati minimum dimana populasi ini didominasi oleh suatu jenis fitoplankton.

Nilai indeks keseragaman pada lokasi di laut (Stasiun 4 dan 5) menunjukkan hanya pada bulan Januari-Maret keseragaman mendekati maksimum, tidak terjadi dominansi oleh jenis tertentu (Lampiran 5). Hal ini berhubungan dengan musim yang terjadi pada bulan-bulan ini, yaitu musim Barat (Desember-Februari) dan musim Peralihan (Maret-Mei) dimana curah hujan tinggi. Curah hujan yang tinggi menyebabkan salinitas di daerah ini rendah dan tidak terjadi fluktuasi salinitas yang ekstrim. Sebaliknya pada bulan Maret-April terjadi fluktuasi salinitas yang diakibatkan oleh perubahan dari kondisi lingkungan sehingga hanya jenis tertentu yang mampu mentolerir keadaan ini (Lampiran 2). Pengaruh lainnya adalah indeks keseragaman cenderung mendekati minimum. Hal ini menunjukkan penyebaran jumlah individu tiap jenis tidak merata dan populasi tersebut didominasi oleh suatu jenis fitoplankton. Berdasarkan pengamatan, indeks keseragaman rata-rata di lokasi ini 0.66 (Gambar 12). Hal ini menunjukkan populasi di lokasi ini cenderung didominasi oleh suatu jenis fitoplankton tertentu.

Nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman dari arah sungai ke muara secara horizontal cenderung menurun dengan nilai indeks dominansi yang meningkat (Gambar 12) dan meningkat pada lokasi stasiun di laut. Penurunan nilai indeks keanekaragaman menunjukkan perairan Muara Sungai Bengawan Solo didominasi oleh jenis tertentu. Jenis fitoplankton yang mendominasi adalah *Skeletonema* sp (1 - 29 %) dan *Chaetoceros* sp (0.15 – 9.5 %). Hal ini berhubungan dengan sifat *euryhalin* yang dimiliki kedua jenis fitoplankton tersebut yaitu mampu mentolerir perubahan salinitas tinggi (Kennish,1990).

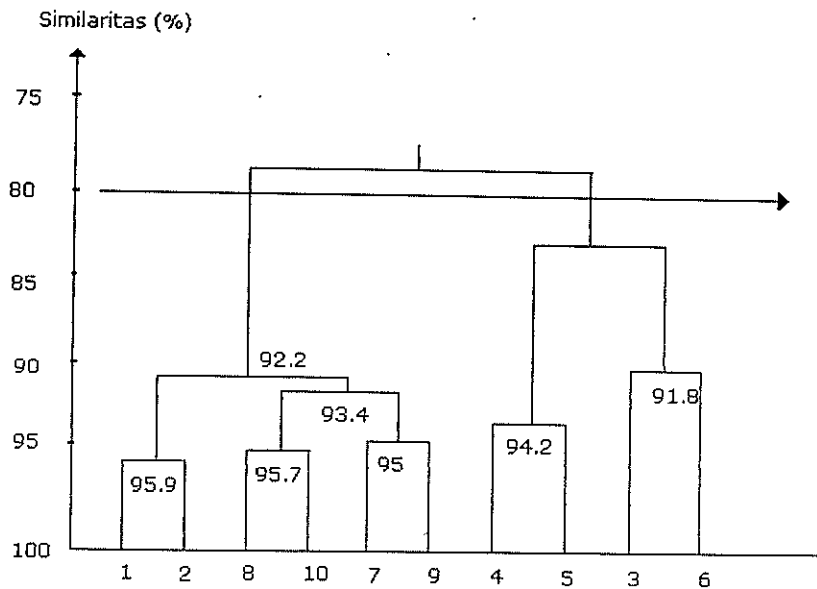


Gambar 12. Grafik indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi rata-rata di perairan Muara Sungai Bengawan Solo

4.2.4 Pengelompokan Parameter Lingkungan Perairan

Pengelompokan stasiun berdasarkan parameter lingkungan perairan dihitung dengan menggunakan indeks similaritas Canberra. Dari hasil perhitungan, pada taraf kesamaan 80 % terbentuk 2 kelompok besar (Gambar 13). Kelompok 1 terdiri dari Stasiun 1, 2, 7, 8, 9, dan 10 dengan tingkat kesamaan 92.2 % dan kelompok 2 terdiri dari Stasiun 3, 6, 4, 5 dengan tingkat kesamaan 83.7 %. Hal ini menunjukkan bahwa Stasiun 1, 2, 7, 9, 8, 10 memiliki tingkat kesamaan parameter lingkungan yang mirip sesuai dengan letak stasiun- stasiun ini yang saling berdekatan di perairan Muara Sungai Bengawan Solo (Gambar 1). Kesamaan lainnya adalah kondisi topografi dasar perairan ini yang berlumpur. Dengan tingkat kesamaan lingkungan yang

tinggi di kelompok ini, jenis organisme yang ditemukan di stasiun ini hampir sama yaitu dengan ditemukannya spesies air tawar sesuai dengan salinitas yang rendah di stasiun ini.



Gambar 13. Dendrogram similaritas Canberra

Pada taraf kesamaan 83,7 % kelompok 2 yang terdiri dari Stasiun 3, 6, 4, 5 memiliki kemiripan parameter lingkungan perairan yang cukup tinggi. Hal ini berhubungan dengan letak stasiun-stasiun ini yang berada di muara dan di laut sehingga parameter lingkungan perairan yang diukur seperti suhu, salinitas, kecerahan, nitrat, fosfat dan silikat memiliki kisaran yang hampir sama. Penyebab lainnya adalah kondisi topografi yang sama dimana endapan lumpur di stasiun-stasiun ini sedikit sehingga turut mendukung tingkat kesamaan parameter lingkungan di perairan ini. Jenis organisme yang ditemukan di perairan ini hampir sama terutama kelas Bacillariophyceae (diatom). Fitoplankton air tawar terutama dari kelas Chlorophyceae ditemukan sedikit di stasiun-stasiun ini bahkan tidak ditemukan di Stasiun 6. Kisaran salinitas yang cukup tinggi di lokasi ini memungkinkan hanya fitoplankton laut yang lebih banyak ditemukan.

Pengelompokan parameter lingkungan perairan antar stasiun di perairan Muara Sungai Bengawan Solo secara horizontal membentuk dua kelompok besar yaitu perairan di sekitar muara ke arah laut dan perairan di sungai. Penentuan kelompok berdasarkan parameter lingkungan perairan cenderung mempunyai pola yang sama terutama pada lokasi yang mempunyai jarak berdekatan. Kesamaan ini terjadi karena stasiun – stasiun di perairan ini berdekatan sehingga dapat berinteraksi secara langsung pada setiap bagian di lingkungan perairan ini. Perbedaan konsentrasi zat hara (nitrat, fosfat dan silikat) dan karakteristik

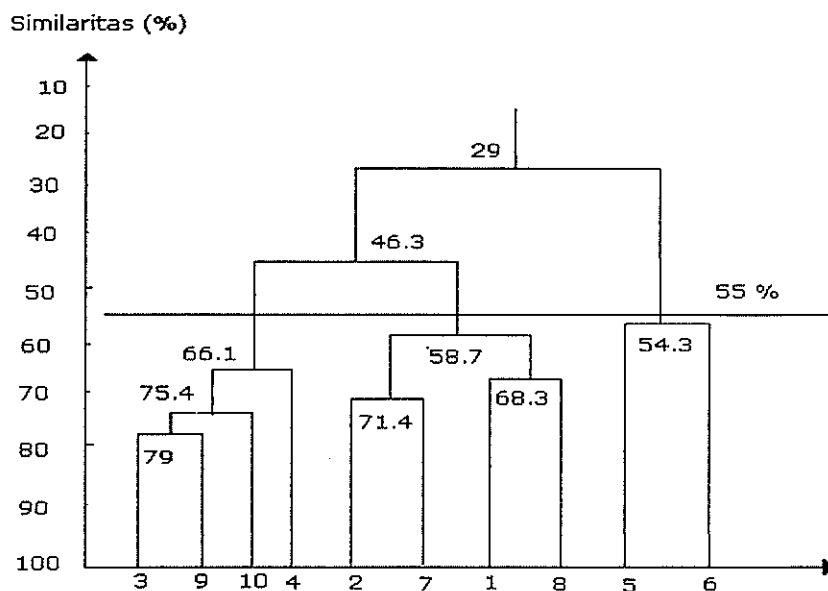
lingkungan perairan (suhu, salinitas, kecerahan dan kecepatan arus) lebih disebabkan oleh adanya masukan dari daratan yang berbeda konsentrasinya.

4.2.5 Pengelompokan Kelimpahan Jenis Fitoplankton

Pengelompokan stasiun berdasarkan parameter biologi dihitung dengan menggunakan indeks Bray-Curtis. Dari hasil perhitungan terbentuk dendrogram similaritas rata-rata dimana pada taraf kesamaan 55 % terbentuk 3 kelompok besar (Gambar 14). Kelompok 1 terdiri atas Stasiun 3, 9, 10, 4 dengan similaritas rata-rata sebesar 66.1 %, kelompok 2 terdiri dari Stasiun 2, 7, 1, 8 dengan similaritas rata-rata sebesar 58.2 % dan kelompok 3 yang terdiri atas Stasiun 5 dan Stasiun 6 dengan tingkat kesamaan rata-rata sebesar 54.3 %.

Berdasarkan perhitungan taraf kesamaan antara indeks Canberra dan indeks Bray-Curtis berbeda, hal ini mengindikasikan adanya beberapa parameter lingkungan perairan yang sangat berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton tetapi tidak dilakukan pengukuran terhadap parameter tersebut.

Tingkat kesamaan rata-rata parameter biologi di perairan Muara Sungai Bengawan Solo relatif rendah. Hal ini berhubungan dengan karakteristik parameter lingkungan perairan ini seperti salinitas, tingkat kecerahan, kandungan rata-rata zat hara yang rendah serta pengaruh pasang surut pada waktu pengambilan data (Tabel 4).



Gambar 14. Dendrogram similaritas Bray-Curtis

Secara keseluruhan kandungan fitoplankton di perairan ini menunjukkan keanekaragaman dimana pada perairan di sekitar muara, fitoplankton air tawar lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan stasiun-stasiun yang berada di muara menuju laut (Stasiun 5

dan 6). Pada dendrogram terlihat bahwa kedua stasiun ini membentuk kelompok sendiri dengan tingkat kesamaan rata-rata 54.3 % (Gambar 14). Faktor –faktor seperti arus, angin dan pasang-surut turut mempengaruhi kondisi perairan ini. Menurut Davis (1955), kandungan fitoplankton di berbagai perairan menunjukkan keanekaragaman baik dalam jumlah dan jenis antar perairan atau lokasi di suatu perairan tertentu meskipun arealnya relatif berdekatan dan berasal dari massa air yang sama. Hal ini disebabkan oleh bermacam-macam faktor antara lain arus, salinitas dan ketersediaan unsur hara.

Kandungan fitoplankton di perairan ini secara horizontal dari arah sungai menuju laut cenderung meningkat. Hal ini ditunjukkan dengan kelimpahan jenis fitoplankton kelas Bacillariophyceae yang semakin tinggi ke arah laut.

4.2.6 Distribusi horizontal Fitoplankton

Penyebaran fitoplankton secara horizontal di perairan Muara Sungai Bengawan Solo dari arah aliran sungai sampai laut cenderung meningkat. Hal ini ditunjukkan dengan kelimpahan total rata-rata pada stasiun – stasiun yang terletak di sepanjang Sungai Bengawan Solo (Stasiun 1, 2, 7, 8, 9 dan 10) sebesar 11.175 ind/l, di muara (Stasiun 3 dan 6) sebesar 23.705 ind/l dan di laut (Stasiun 4 dan 5) sebesar 12.083 ind/l (Lampiran 8). Hal ini berhubungan kondisi lingkungan perairan seperti salinitas, fosfat dan tingkat kecerahan yang semakin meningkat ke arah laut serta konsentrasi nitrat yang semakin menurun ke arah laut. Perubahan kondisi lingkungan perairan ini diikuti dengan peningkatan kelas Bacillariophyceae terutama jenis *Skeletonema* sp dan *Chaetoceros* sp. Keduanya mempunyai sifat *euryhalin* yaitu mampu mentolerir perubahan salinitas tinggi (Kennish, 1990). Kelimpahan fitoplankton rata-rata kelas Bacillariophyceae di daerah sungai, muara dan ke arah laut berturut – turut adalah 9.995 ind/l , 23.352 ind/l dan 11.916 ind/l (Lampiran 8).

Penyebaran fitoplankton dengan menggunakan indeks dispersi morisita menunjukkan pola penyebaran fitoplankton mengelompok dengan $I_d > 1$. Hal ini menunjukkan jenis fitoplankton yang hidup di daerah Muara Sungai Bengawan Solo hanya dapat bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang sesuai untuk kehidupannya. Selain itu fitoplankton jenis ini membutuhkan habitat yang khas dan biasanya berada dalam jumlah yang cukup besar. Menurut Arinardi (1997) berkelompoknya plankton lebih sering dijumpai di perairan neritik (terutama perairan yang dipengaruhi oleh estuarin). Hal ini merupakan akibat dari proses fisika dan kimia yang terjadi di perairan ini.

Uji Khi-kuadrat pada taraf kesamaan 95 % menunjukkan uji berbeda secara nyata dimana $X_{hitung} > X_{tabel}$. Nilai khi-kuadrat pada genus *Bacteriastrom* sp yang tidak berbeda nyata

dengan acak diduga berhubungan dengan habitat di perairan ini kurang cocok bagi pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton jenis ini (Tabel 5).

Tabel 5. Pola Penyebaran Jenis fitoplankton menurut indeks Dispersi Morisita

Nama Organisme	Id	Xhit	Xtabel	pola sebaran
Bacillariophyceae				
<i>Skeletonema sp</i>	3.066331	36975.67	16.919	mengelompok
<i>Chaetoceros sp</i>	2.36398	10101.09	16.919	mengelompok
<i>Asterionella sp</i>	1.837523	1252.721	16.919	mengelompok
<i>Coscinodiscus sp</i>	1.549355	218.8538	16.919	mengelompok
<i>Pleurosigma sp</i>	1.084577	20.33333	16.919	mengelompok
<i>Dytilum sp</i>	1.846189	386.4004	16.919	mengelompok
<i>Bacteriastrum sp</i>	1.206897	14.7931	16.919	acak
<i>Hemiaulus sp</i>	2.967885	91.65116	16.919	mengelompok
<i>Nitzschia sp</i>	1.658127	515.7575	16.919	mengelompok
<i>Thalassionema sp</i>	3.402279	818.568	16.919	mengelompok
<i>Bacillaria sp</i>	1.73176	173.646	16.919	mengelompok
<i>Triceratium sp</i>	1.493072	53.86957	16.919	mengelompok
<i>Thalassiothrix sp</i>	1.69874	167.614	16.919	mengelompok
<i>Rhizosolenia sp</i>	1.360045	114.1331	16.919	mengelompok
<i>Cerataulina sp</i>	1.635088	56.63158	16.919	mengelompok
<i>Biddulphia sp</i>	2.235294	114	16.919	mengelompok
<i>Gyrosigma sp</i>	1.438312	85.70455	16.919	mengelompok
<i>Leptocylindricus sp</i>	1.747501	63.56757	16.919	mengelompok
<i>Bellarochia sp</i>	1.522829	72.2623	16.919	mengelompok
Dinophyceae				
<i>Pyrocystis sp</i>	2.587992	264.6667	16.919	mengelompok
<i>Ceratium sp</i>	3.193961	98.95238	16.919	mengelompok
<i>Peridinium sp</i>	1.723077	27.07692	16.919	mengelompok
<i>Gymnodinium sp</i>	2.339181	33.10526	16.919	mengelompok
<i>Prorocentrum sp</i>	2.867647	38.88235	16.919	mengelompok
Cyanophyceae				
<i>Pelagothrix sp</i>	2.586775	342.2227	16.919	mengelompok
<i>Trichodesmium sp</i>	3.636364	67	16.919	mengelompok
Crysophyceae				
<i>Silicoflagellata sp</i>	4	36	16.919	mengelompok
<i>Distephanus sp</i>	1.666667	14.33333	16.919	mengelompok
<i>Chromullina sp</i>	4	21	16.919	mengelompok
Chlorophyceae				
<i>Actinastrum sp</i>	3.245473	684.8874	16.919	mengelompok
<i>Scenedesmus sp</i>	2.494907	325.9202	16.919	mengelompok
<i>Halosphaera sp</i>	3.115342	207.8421	16.919	mengelompok

V. KESIMPULAN

Komposisi jenis fitoplankton yang ditemukan di perairan Muara Sungai Bengawan Solo terdiri dari 5 kelas dan 32 jenis fitoplankton yaitu kelas Diatom, Cyanophyceae, Crysophyceae, Chlorophyceae dan Dinophyceae dimana komposisi kelas Bacillariophyceae (Diatom) mendominasi di perairan ini. Jenis fitoplankton yang dominan adalah *Skeletonema* sp dan *Chaetoceros* sp. Secara horizontal komposisi fitoplankton (terutama kelas Diatom) semakin meningkat ke muara dan menurun kembali ke arah laut.

Kelimpahan fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo berada dalam kisaran antara 1034 – 19726 ind/l. Berdasarkan hasil penelitian terlihat adanya interaksi antara kelimpahan fitoplankton dan kandungan unsur hara. Ada kecenderungan semakin ke arah laut, kelimpahan fitoplankton semakin meningkat dan kemudian mulai menurun kembali ketika menjauhi pantai. Hal ini terlihat dari kelimpahan fitoplankton di daerah sungai berkisar antara 1034-3017 ind/l, di muara sebesar 3979-19726 ind/l dan di laut sebesar 4206-7877 ind/l. Keadaan yang sama juga terjadi pada penyebaran unsur hara dimana tingkat kecerahan dan salinitas semakin meningkat ke arah laut dan sebaliknya ke arah sungai konsentrasi nitrat, fosfat dan silikat semakin meningkat.

Nilai indeks keanekaragaman di perairan ini bervariasi dimana ada saat tertentu perairan ini didominasi oleh suatu jenis fitoplankton dan pada waktu lainnya penyebaran fitoplankton merata tidak ada suatu jenis fitoplankton yang mendominasi. Pengaruh kondisi lingkungan perairan Muara Sungai Bengawan Solo mendukung terjadinya hal ini. Nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 0.29-2.24 dengan keseragaman dan dominasi di perairan ini tergolong rendah hingga tinggi ($E=0.18-0.97$ dan $C=0.13-0.88$).

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, D. R. 2001. Struktur Komunitas Plankton di Perairan Mangrove Angke Kapuk, Jakarta utara. Skripsi (tidak dipublikasikan). Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Anonim, 1993. Laporan Penelitian Kimia pada Penelitian Pencemaran Kali Porong dan Kali Bengawan Solo. Puslitbang Oseanologi – LIPI, Jakarta.
- Arinardi, O.H. 1997. Kisaran Kelimpahan dan Komposisi Plankton Predominan di Perairan Kawasan Timur Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI, Jakarta.
- Basmi, J. 1999. Planktonologi : CRYSOPHYTA-DIATOM Penuntun Identifikasi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB.
- Berwick, N.K. 1983. Guidelines for the Analysis of Biophysical Impact to Tropical Marine Resources. The Bombay Natural History Society Centenary Seminar Conservation in Developing Country.
- Birowo , S. dan H. Uktolseja. , 1976. Sifat-sifat Oseanografi Perairan Pantai Indonesia. Paper pada Symposium Pendekatan Ekologis untuk Perairan Pesisir Pertemuan II Bogor. 29-31 Maret 1976.
- Boyd, C.E. 1988. Water Quality in Warmwater Fish Ponds. Fourth Printing. Auburn University Agricultural Experiment Station. Alabama. USA.
- Brower, J.E. and J.H. Zar, dan C.N. Von Ende. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Third edition. Wm. C. Brown Company Publisher. Dubuque. Iowa.
- Clark J. 1974. Coastal Ecosystem. Ecological Consideration for Management of The Coastal Zone. The Conservation Foundation. Washington, D.C.
- Dharma A., I. Suryana dan Hadikusumah. Penelitian Oseanografi-Fisika di Perairan DAS Bengawan Solo November 1984 dan September 1985. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI, Jakarta. 1986.
- Davis, C.C. 1955. The Marine and Fresh Water Plankton. Michigan State University Press. USA. 562 p. -
- Day, John. W. Jr., Charles, A.S.Hall., W.M. Kemp and A. Yanez-Arancibia. 1989. Estuarine Ecology. John Wiley and Sons, Inc.
- Gunawati, I. 1984. Pengaruh Pembusukan Kelampis Air (*Mimods pigra*) terhadap Kuantitas dan Kualitas Plankton. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Hutabarat, S. dan M. Evans, Stewart. 1988. Pengantar Oseanografi. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Jakarta.

Kaswadji, R. 1976. Studi Pendahuluan tentang Penyebaran dan Kelimpahan Fitoplankton di Delta Upang Sumatera Selatan. Tesis dalam Bidang Biologi Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.

Kec. Ujung Pangkah. 1998. Kec. Ujung Pangkah dalam Angka. Badan Pusat Statistik kab. Gresik.

Kennish, M.J. 1990. Ecology of Estuary. Vol. II. Biological aspect. CRC press, Inc., United States.

Krebs, C. 1972. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper & Row (publisher). Harper International Edition. New York.

Krebs, C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. New York.

Koesobiono. 1981. Metode dan Teknis Analisa Biologis Perairan. Kursus Penyusunan Mengenai Analisa Dampak Lingkungan Angkatan ke-7.

Legendre, L. & Legendre, P. 1983. Numerical ecology. Elsevier Scientific Publishing Company.

Liaw, W.K. 1969. Chemical and Biological Studies of Fish Ponds and Reservoirs in Taiwan. Reprinted from Chinese-American Joint Commission on Rural Reconstruction Fish. Series (7).

Mackentum, K.M., 1969. The Practise of Water Pollution Biology. University State Departement of The Interior, Federal Water Pollution Control. Administration Division of Technical Science. Washington, D.C.

Magurran, Anne E. 1955. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton University Press. United States of America.

Nybakken, J.W. 1988. Biologi Laut: Suatu pendekatan ekologis. Alih bahasa: M. Eidman, Koesobiono, D. G. Bengen, H. Malikusworo dan Sukristijono. PT. Gramedia, Jakarta.

Odum, E.P. 1971. Fundamentals of Ecology. WB. Saunders Company. London.

Paine, R.T. 1971. Food Web Complexity and Diversity. 482-492 in J. W. Nybakken (Ed), Readings in Marine Ecology. Harper and Row. New York, NY.

Pennak, R.W. 1978. Fresh-Water Invertebrates of the United States. 2nd. Ed. New York : John Wiley and Sons.

Raymont, J.E.G. 1963. Plankton and Productivity in the Ocean. Pegamon Press. The Macmilland Co. New York.

Rismawan, I. 2000. Struktur Komunitas dan Sebaran Horizontal Fitoplankton di Perairan Muara Angke dan Sunda Kelapa, Teluk Jakarta. Skripsi (tidak dipublikasikan). Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB, Bogor.

Ross, D.A. 1970. Introduction to Oceanography. Meredith Corporation. New York.

Teswara, A. 1995. Perbandingan Komposisi Jenis Teripang (Holothuridea) di Pulau Kayu Angin Bira dan Pulau Pramuka, Taman Nasional Laut Pulau-Pulau Seribu. Fakultas Biologi. Universitas Nasional. Jakarta.

Wyrtki, K., 1961. Physical Oceanography of the Southeast Asian Waters. The University of California Scripps Institution of La Jolla. California.

Yamaji, I.E. 1966. Illustration of the Marine Plankton of Japan. Hoihusha Publ. Co. Ltd., Japan.

a link cipta milik IPB University

IPB University



Halaman ini adalah hak cipta milik IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
a. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
b. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
c. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
d. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
e. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
f. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
g. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
h. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
i. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
j. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
k. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
l. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
m. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
n. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
o. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
p. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
q. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
r. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
s. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
t. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
u. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
v. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
w. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
x. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
y. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
z. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.



LAMPIRAN



Lampiran 1. Tabel Data Parameter Lingkungan Perairan di Perairan Muara Sungai Bengawan Solo

Suhu (OC)

Stasiun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Rata-rata	Std Deviasi
1	27	25	27	28	24	29	26.67	1.86
2	28	26	27	28	25	30	27.33	1.75
3	28	26	29	29.5	25	29	27.75	1.84
4	28	26	28	29	26	29	27.67	1.37
5	28	26	28	30	26	29.5	27.92	1.69
6	30	26.5	28.5	30	26	30	28.50	1.84
7	29	26	30	31	26	29	28.50	2.07
8	29	26	29	29.5	25	29	27.92	1.91
9	29	26	30	30	25	29.5	28.25	2.19
10	32	27	30	30	29.5	30	29.75	1.60

Kecerahan (%)

Stasiun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Rata-rata	Std Deviasi
1	1.67%	2.36%	2.79%	1.12%	3.85%	4.20%	2.67%	0.012
2	2.00%	1.22%	1.47%	0.89%	3.33%	3.98%	2.15%	0.012
3	9.37%	11.54%	1.61%	3.70%	2.27%	3.23%	5.29%	0.041
4	2.98%	2.20%	16.67%	36.00%	30.43%	7.90%	16.03%	0.144
5	1.50%	31.24%	9.19%	9.52%	1.76%	2.42%	9.27%	0.114
6	2.50%	5.00%	3.38%	6.67%	3.33%	3.66%	4.09%	0.015
7	0.51%	1.14%	1.38%	0.77%	7.69%	8.01%	3.25%	0.036
8	0.47%	2.10%	0.97%	2.61%	6.67%	6.99%	3.30%	0.028
9	0.91%	0.91%	0.88%	0.19%	1.47%	12.35%	2.79%	0.047
10	1.11%	1.33%	2.97%	1.86%	7.50%	1.33%	2.68%	0.025

Salinitas (o/oo)

Stasiun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Rata-rata	Std Deviasi
1	5	5	4	6	3	5	4.67	1.03
2	5	5	3	6	3	5	4.50	1.22
3	28	3	3	6	25	26	15.17	12.32
4	29	4	15	20	28	28	20.67	9.87
5	28	5	6	28	28	28	20.50	11.62
6	13	5	6	6	28	28	14.33	10.97
7	3	5	7	3	8	10	6.00	2.83
8	3	4	3	3	4	3	3.33	0.52
9	3	3	3	3	7	8	4.50	2.35
10	3	3	3	3	3	5	3.33	0.82

Nitrat (ppm)

Stasiun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Rata-rata	Std Deviasi
1	0.132	0.675	0.965	0.683	0.470	0.058	0.497	0.35
2	0.077	0.563	0.928	0.294	0.506	0.111	0.413	0.32
3	0.065	0.554	0.998	0.652	0.061	0.170	0.416	0.38
4	0.128	0.597	0.895	0.205	0.032	0.118	0.329	0.34
5	0.489	0.495	0.698	0.135	0.047	0.070	0.323	0.27
6	0.360	0.495	0.936	0.537	0.075	0.082	0.414	0.32
7	0.439	0.543	0.775	0.569	0.530	0.134	0.498	0.21
8	0.306	0.508	0.901	0.582	0.526	0.152	0.496	0.26
9	0.285	0.494	0.928	0.593	0.611	0.171	0.514	0.27
10	0.076	0.495	0.919	0.572	0.434	0.162	0.443	0.30

Lanjutan lampiran 1
fosfat (ppm)

Stasiun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Rata-rata	Std Deviasi
1	0.078	0.112	0.037	0.043	0.044	0.057	0.062	0.029
2	0.085	0.090	0.068	0.050	0.046	0.049	0.064	0.019
3	0.022	0.154	0.029	0.050	0.021	0.059	0.056	0.051
4	0.097	0.175	0.075	0.034	0.024	0.011	0.069	0.061
5	0.035	0.169	0.057	0.019	0.088	0.013	0.064	0.058
6	0.096	0.185	0.078	0.049	0.019	0.024	0.075	0.062
7	0.041	0.254	0.071	0.033	0.049	0.040	0.081	0.086
8	0.051	0.160	0.100	0.059	0.047	0.032	0.075	0.048
9	0.091	0.166	0.091	0.056	0.047	0.040	0.082	0.047
10	0.098	0.150	0.097	0.059	0.052	0.047	0.084	0.039

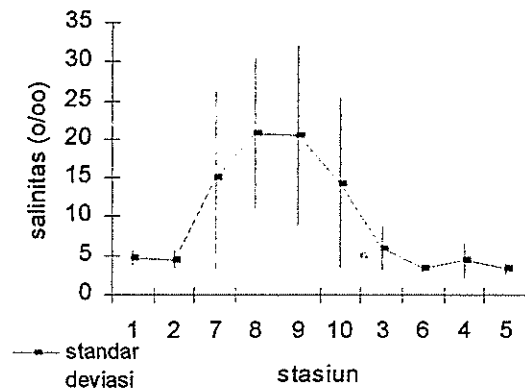
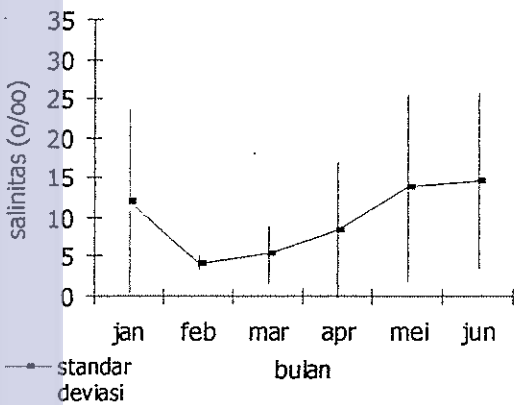
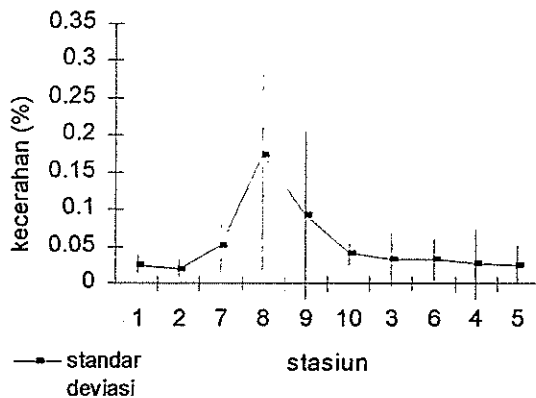
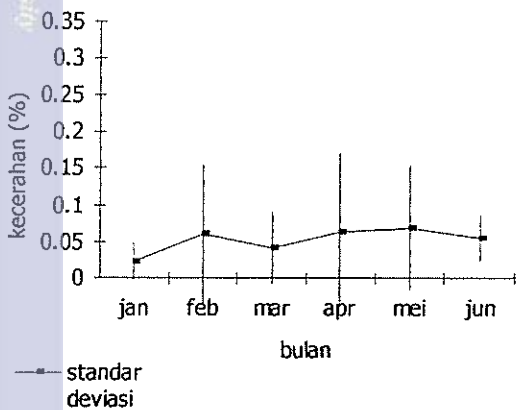
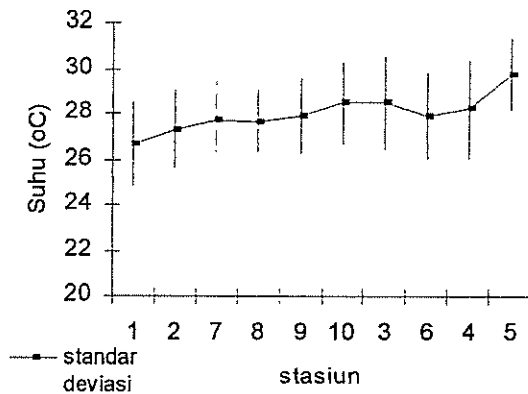
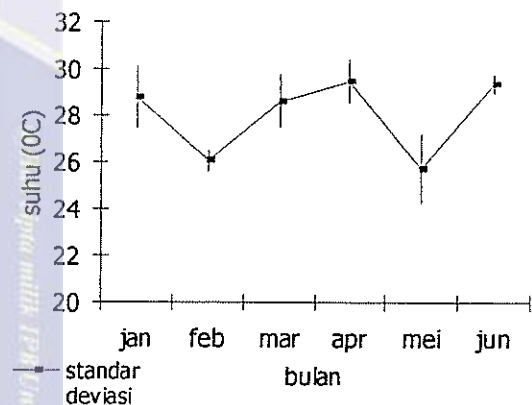
Silikat (ppm)

Stasiun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Rata-rata	Std Deviasi
1	0.90	0.75	0.49	1.25	1.18	1.07	0.94	0.29
2	0.98	0.75	0.52	1.25	1.15	1.01	0.94	0.27
3	1.01	0.74	0.44	1.42	1.16	1.03	0.97	0.34
4	1.00	0.69	0.36	0.58	0.54	0.20	0.56	0.27
5	1.24	0.74	0.40	0.55	0.46	0.12	0.59	0.38
6	1.12	0.74	0.38	1.04	0.56	0.24	0.68	0.35
7	1.51	0.73	0.26	1.59	0.89	0.77	0.96	0.51
8	1.27	0.76	0.44	1.01	0.78	0.67	0.82	0.29
9	1.04	0.75	0.51	1.00	0.95	0.91	0.86	0.20
10	1.01	0.76	0.49	0.99	0.91	0.87	0.84	0.19

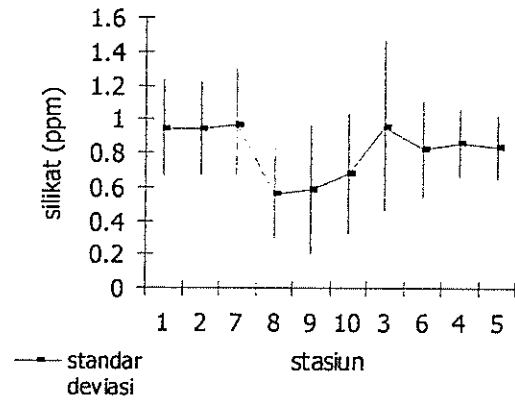
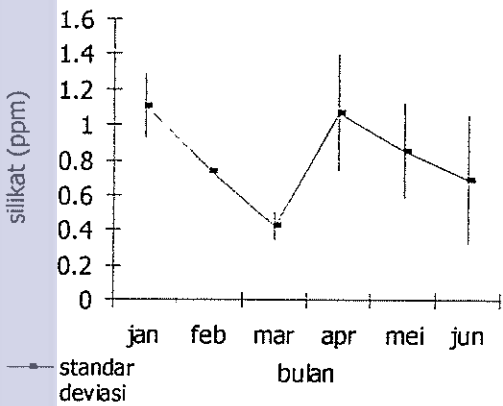
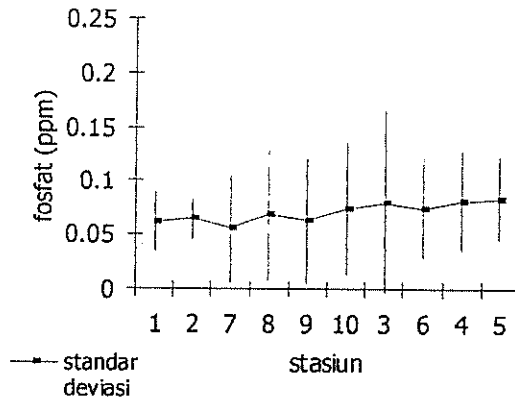
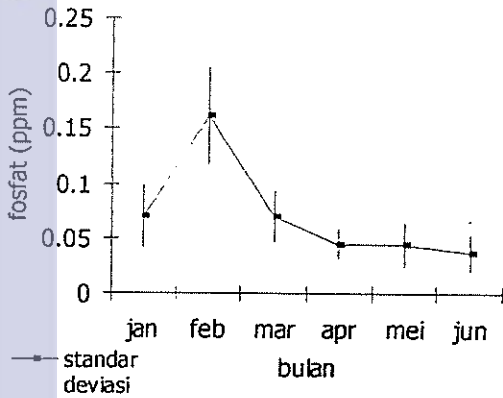
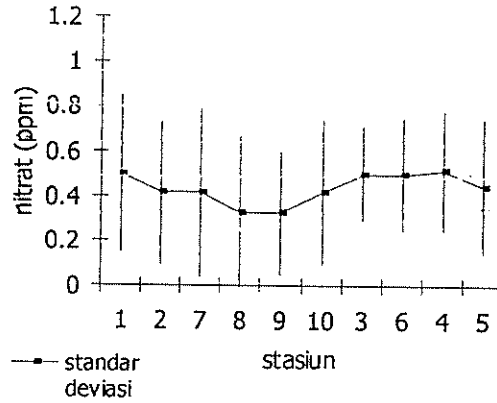
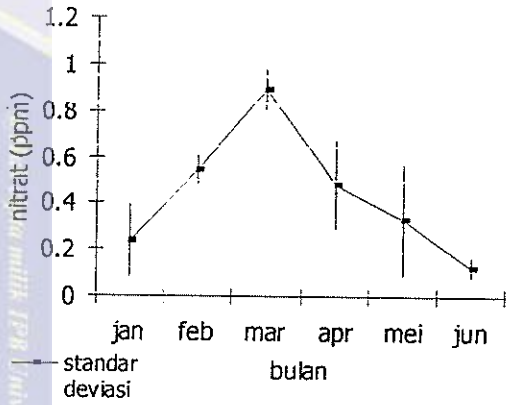
Kecepatan Arus (cm/det)

Stasiun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Rata-rata	Std Deviasi
1	10.25	11.8	2.82	1.09	22.14	6.01	9.018	7.64
2	3.85	2.36	1.53	2.05	5.41	6.32	3.587	1.95
3	5.54	5.65	2.26	7.41	45.30	9.01	12.528	16.21
4	7.35	7.55	3.60	9.51	3.01	5.77	6.132	2.50
5	3.71	1.65	4.82	12.48	6.27	6.66	5.932	3.69
6	4.21	1.65	5.39	6.14	22.49	13.46	8.890	7.75
7	9.23	1.76	5.03	2.26	1.89	3.29	3.910	2.88
8	11.28	2.14	3.22	5.01	6.79	7.59	6.005	3.31
9	12.25	2.78	6.40	2.09	17.98	3.10	7.433	6.40
10	2.48	2.82	4.82	2.55	6.97	4.59	4.038	1.77

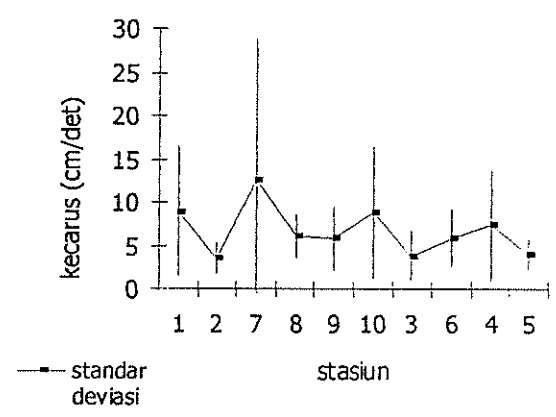
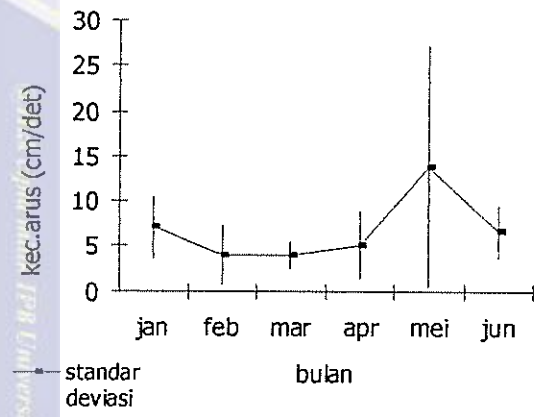
Lampiran 2 .Grafik Parameter Lingkungan Perairan berdasarkan waktu dan lokasi stasiun



Lanjutan lampiran 2



Lanjutan lampiran 2



Hasil Cetak Hasil: Lembar Kerja
 1. Diambil menggunakan prosedur yang telah ditentukan dengan menggunakan prosedur yang telah ditentukan.
 2. Pengambilan hasil yang akan digunakan untuk penelitian, analisis, dan tindakan harus sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.
 3. Pengambilan hasil yang akan digunakan untuk penelitian, analisis, dan tindakan harus sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.
 4. Pengambilan hasil yang akan digunakan untuk penelitian, analisis, dan tindakan harus sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.

Lampiran 3. Data Kelimpahan Fitoplankton (Januari - Juni 2001) di Perairan Muara Sungai Bengawan Solo Stasiun 1

Jenis Oganisme	Bulan						jumlah
	Januari N (ind/l)	Februari N (ind/l)	Maret N (ind/l)	April N (ind/l)	Mei N (ind/l)	Juni N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>		1425	360	1404	1094	585	4868
<i>Chaetoceros sp</i>					398		398
<i>Asterionella sp</i>			41		146	880	1067
<i>Coscinodiscus sp</i>	8		63	27	48	23	169
<i>Pleurosigma sp</i>		120	5	23	11		159
<i>Dytilum sp</i>		68	9				77
<i>Bacteriastrum sp</i>				11	3		14
<i>Hemiaulus sp</i>				11			11
<i>Nitzschia sp</i>				23	188		211
<i>Thalassionema sp</i>					5		5
<i>Bacillaria sp</i>			410				410
<i>Triceratium sp</i>		173					173
<i>Thalassiothrix sp</i>							
<i>Rhizosolenia sp</i>	8						8
<i>Cerataulina sp</i>	36						36
<i>Biddulphia sp</i>	18				3		21
<i>Gyrosigma sp</i>	8				18	12	38
<i>Leptocylindricus sp</i>							
<i>Bellarochia sp</i>							
Dinophyceae							
<i>Pyrocystis sp</i>		23			119		142
<i>Ceratium sp</i>					3		3
Crysophyceae							
<i>Chromullina sp</i>	24						24
Chlorophyceae							
<i>Halosphaera sp</i>		113					113
<i>Scenedesmus sp</i>						639	639
<i>Actinastrum sp</i>						611	611
Jumlah	102	1922	888	1499	2036	2750	9150
Rata-rata							1525

Lanjutan lampiran 3
stasiun 2

Jenis Oganisme	Bulan						jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	
	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>	8		230	368	2142	101	2849
<i>Chaetoceros sp</i>				182	297	17	496
<i>Asterionella sp</i>					21		21
<i>Coscinodiscus sp</i>	17	83	63	24	54	9	250
<i>Pleurosigma sp</i>			9	15	20		44
<i>Dytilum sp</i>					165		165
<i>Bacteriastrum sp</i>					23		23
<i>Hemiaulus sp</i>							
<i>Nitzschia sp</i>		174		38	188	11	411
<i>Thalassionema sp</i>					36		36
<i>Bacillaria sp</i>			90				90
<i>Triceratium sp</i>		69					69
<i>Thalassiothrix sp</i>							
<i>Rhizosolenia sp</i>	9	278		48			335
<i>Cerataulina sp</i>							
<i>Biddulphia sp</i>	9	143					152
<i>Gyrosigma sp</i>					68		68
<i>Leptocylindricus sp</i>	12						12
<i>Bellerochia sp</i>	8						8
Dinophyceae							
<i>Gymnodinium sp</i>	11	53		8			72
<i>Pyrocystis sp</i>		68		11	567		646
<i>Ceratium sp</i>					9		9
Cyanophyceae							
<i>Pelagothrix sp</i>		225					225
<i>Trichodesmium sp</i>			23				23
Crysophyceae							
<i>Chromullina sp</i>	12						12
Chlorophyceae							
<i>Scenedesmus sp</i>					15	9	24
<i>Actinastrum sp</i>						116	116
Jumlah	86	1093	415	694	3605	263	6204
Rata-rata							1034



Lanjutan lampiran 3
stasiun 3

Jenis Oganisme	Bulan						jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	
	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>		1215	459	729	6317	1367	10087
<i>Chaetoceros sp</i>		323			6422	156	6901
<i>Asterionella sp</i>		120		219	791	125	1255
<i>Coscinodiscus sp</i>	282		45	129	15		471
<i>Pleurosigma sp</i>		26	14	87	32	3	162
<i>Dytilum sp</i>		75	14		155		244
<i>Bacteriastrum sp</i>					33		33
<i>Hemiaulus sp</i>		18					18
<i>Nitzschia sp</i>		162	23	153	399	182	919
<i>Thalassionema sp</i>		53			15		68
<i>Bacillaria sp</i>			495				495
<i>Triceratium sp</i>							
<i>Thalassiothrix sp</i>	246	64					310
<i>Rhizosolenia sp</i>		15				207	222
<i>Cerataulina sp</i>							
<i>Biddulphia sp</i>							
<i>Gyrosigma sp</i>	204			69			273
<i>Leptocylindricus sp</i>			29				29
<i>Bellarochia sp</i>	273						273
Dinophyceae							
<i>Prorocentrum sp</i>	69						69
<i>Pryocystis sp</i>		38		24	9	132	203
<i>Ceratium sp</i>		11			9		20
<i>Peridinium sp</i>		9					9
Cyanophyceae							
<i>Pelagothrix sp</i>		36					36
<i>Trichodesmium sp</i>		15					15
Chlorophyceae							
<i>Scenedesmus sp</i>				147		179	326
<i>Actinastrum sp</i>				141		1217	1358
<i>Halosphaera sp</i>					5		5
Jumlah	1074	2180	1079	1698	14202	3568	23874
Rata-rata							3979

Lanjutan lampiran 3
Stasiun 4

Jenis Oganisme	Bulan						jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	
	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>		1358	879	1097	1361	3056	7751
<i>Chaetoceros sp</i>	522	1131	552	398	1910	8036	12549
<i>Asterionella sp</i>		168	560		635	399	1762
<i>Coscinodiscus sp</i>	203	15	189	6		8	421
<i>Pleurosigma sp</i>			69	3		9	81
<i>Dytilum sp</i>		62			369		431
<i>Bacteriastrum sp</i>					15		15
<i>Hemiaulus sp</i>		8	129		5	6	148
<i>Nitzschia sp</i>		113	132	18	18	810	1091
<i>Thalassionema sp</i>		65		44	12	225	346
<i>Bacillaria sp</i>	153	41		60			254
<i>Triceratium sp</i>				2			2
<i>Thalassiothrix sp</i>	219	69			17	23	328
<i>Rhizosolenia sp</i>	183				8		191
<i>Cerataulina sp</i>	132						132
<i>Biddulphia sp</i>	147	18					165
<i>Gyrosigma sp</i>	129					78	207
<i>Leptocylindricus sp</i>			72	6			78
<i>Bellarochia sp</i>			147				147
Dinophyceae							
<i>Peridinium sp</i>		12		20	3		35
<i>Pryocystis sp</i>		18			6		24
<i>Ceratium sp</i>	39	23			5	138	205
<i>Prorocentrum sp</i>	39						39
<i>Gymnodinium sp</i>	36						36
Cyanophyceae							
<i>Pelagothrix sp</i>		66					66
Crysophyceae							
<i>Distephanus sp</i>				14			14
Chlorophyceae							
<i>Halosphaera</i>	84						84
Jumlah	1886	3167	2729	1668	4364	12788	25236
Rata-rata							4206



Lanjutan lampiran 3
stasiun 5

Jenis Organisme	Bulan						jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	
	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>	819	1470	876	19206	1004	8168	31543
<i>Chaetoceros sp</i>			387	1793	1287	5516	8983
<i>Asterionella sp</i>			159	243	1329	246	1977
<i>Coscinodiscus sp</i>	186		132	29	18	5	370
<i>Pleurosigma sp</i>		87			5		92
<i>Dytilum sp</i>		113			576		689
<i>Bacteriastrum sp</i>					11		11
<i>Hemiaulus sp</i>			129	30		11	170
<i>Nitzschia sp</i>	90	173	147		30	291	731
<i>Thalassionema sp</i>				1424		84	1508
<i>Bacillaria sp</i>	147		147				294
<i>Triceratium sp</i>		69					69
<i>Thalassiothrix sp</i>	369	117				30	516
<i>Rhizosolenia sp</i>	213		102		20		335
<i>Cerataulina sp</i>	102						102
<i>Biddulphia sp</i>	72	143		375			590
<i>Gyrosigma sp</i>	132		117		5	5	259
<i>Leptocylindricus sp</i>	147						147
<i>Bellerochia sp</i>	117	72					189
Dinophyceae							
<i>Peridinium sp</i>				3	5	5	13
<i>Ceratium sp</i>					5	17	22
<i>Prorocentrum sp</i>	15						15
<i>Gymnodinium sp</i>	23						23
Cyanophyceae							
<i>Pelagothrix sp</i>			147	59			206
<i>Trichodesmium sp</i>		38					38
Crysophyceae							
<i>Halosphaera sp</i>	147						147
jumlah	2579	2282	2343	23162	4295	14378	47262
rata-rata							7877

Lanjutan lampiran 3
Stasiun 6

Jenis Organisme	Bulan						jumlah
	Januari N (ind/l)	Februari N (ind/l)	Maret N (ind/l)	April N (ind/l)	Mei N (ind/l)	Juni N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>	317	1470	420	13821	7581	58205	81814
<i>Chaetoceros sp</i>	527		54	740	24683	847	26851
<i>Asterionella sp</i>				860	1367	2400	4627
<i>Coscinodiscus sp</i>			246	17	59	21	343
<i>Pleurosigma sp</i>				8	5	5	18
<i>Dytilum sp</i>					1343		1343
<i>Bacteriastrum sp</i>					68		68
<i>Hemiaulus sp</i>		84	11	26	14	5	140
<i>Nitzschia sp</i>					50	308	358
<i>Thalassionema sp</i>	53			375	315	125	868
<i>Bacillaria sp</i>	68		300	53			421
<i>Triceratium sp</i>	9		72				81
<i>Thalassiothrix sp</i>				47	267	6	320
<i>Rhizosolenia sp</i>	38		180				218
<i>Cerataulina sp</i>	38	113	6				157
<i>Biddulphia sp</i>					192		192
<i>Gyrosigma sp</i>	11	72	153			60	296
<i>Leptocylindricus sp</i>		150					150
<i>Bellerochia sp</i>		117					117
Dinophyceae							
<i>Ceratium sp</i>	8			9	3	12	32
<i>Peridinium sp</i>	9				20	12	41
Crysophyceae							
<i>Distephanus sp</i>				14			14
jumlah	1078	2006	1442	15970	35967	62006	118356
rata-rata							19726

Lanjutan lampiran 3
Stasiun 7

Jenis Organisme	Bulan						jumlah
	Januari N (ind/l)	Februari N (ind/l)	Maret N (ind/l)	April N (ind/l)	Mei N (ind/l)	Juni N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>	488		422	437	375	1331	3053
<i>Chaetoceros sp</i>	375			14	174	47	610
<i>Asterionella sp</i>		188	80		68	152	488
<i>Coscinodiscus sp</i>	38			5		3	46
<i>Pleurosigma sp</i>		53	9		38		100
<i>Dytilum sp</i>							
<i>Bacteriastrum sp</i>			8				8
<i>Hemiaulus sp</i>							
<i>Nitzschia sp</i>		117	8	11	132	98	366
<i>Thalassionema sp</i>		132			128		260
<i>Bacillaria sp</i>							
<i>Triceratium sp</i>		87					87
<i>Thalassiothrix sp</i>	53						53
<i>Rhizosolenia sp</i>		89			87		176
<i>Cerataulina sp</i>	128						128
<i>Biddulphia sp</i>							
<i>Gyrosigma sp</i>	87			9			96
<i>Leptocylindricus sp</i>	128						128
<i>Bellarochia sp</i>	53						53
Dinophyceae							
<i>Ceratium sp</i>			3				3
<i>Peridinium sp</i>			78			3	81
<i>Pyrocystis sp</i>					23	12	35
<i>Gymnodinium sp</i>	12						12
<i>Prorocentrum sp</i>	8						8
Cyanophyceae							
<i>Pelagothrix sp</i>		117		660			777
Chlorophyceae							
<i>Halosphaera sp</i>	53						53
<i>Actinastrum sp</i>						105	105
<i>Scenedesmus sp</i>						105	105
jumlah	1423	783	608	1136	1025	1856	6888
rata-rata							1148

Lanjutan lampiran 3
Stasiun 8

Jenis Oganisme	Bulan						jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	
	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>	72	90	333	302	1443	4212	6452
<i>Chaetoceros sp</i>	27		54	39	155	320	595
<i>Asterionella sp</i>	168		120	96	50	48	482
<i>Coscinodiscus sp</i>	14		11	11	5	8	49
<i>Pleurosigma sp</i>		45			17	5	67
<i>Dytilum sp</i>					92		92
<i>Bacteriastrum sp</i>							
<i>Hemiaulus sp</i>							
<i>Nitzschia sp</i>				18	122	150	290
<i>Thalassionema sp</i>						8	8
<i>Bacillaria sp</i>	42						42
<i>Triceratium sp</i>		32	39	36			107
<i>Thalassiothrix sp</i>	63						63
<i>Rhizosolenia sp</i>	3		36	23			62
<i>Cerataulina sp</i>	23						23
<i>Biddulphia sp</i>							
<i>Gyrosigma sp</i>			8	6		6	20
<i>Leptocylindricus sp</i>	9		15				24
<i>Bellarochia sp</i>							
Dinophyceae							
<i>Peridinium sp</i>						5	5
<i>Pyrocystis sp</i>			2	8	179	33	222
Cyanophyceae							
<i>Pelagothrix sp</i>			60				60
Crysophyceae							
<i>Silicoflagellata sp</i>	20						20
Chlorophyceae							
<i>Halosphaera sp</i>	3	9			9		21
<i>Scenedesmus sp</i>					99	45	144
<i>Actinastrum sp</i>					15	83	98
jumlah	444	176	678	539	2186	4923	8946
rata-rata							1501

Lanjutan lampiran 3
Stasiun 9

Jenis Organisme	Bulan						jumlah
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	
	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>				69	9099	491	9659
<i>Chaetoceros sp</i>		384			3390	45	3819
<i>Asterionella sp</i>			330		339	29	698
<i>Coscinodiscus sp</i>	80	83	99		51	12	325
<i>Pleurosigma sp</i>		53	87		5	5	150
<i>Dytilum sp</i>					552		552
<i>Bacteriastrum sp</i>					24		24
<i>Hemiaulus sp</i>					9		9
<i>Nitzschia sp</i>		102			42	51	195
<i>Thalassionema sp</i>					60		60
<i>Bacillaria sp</i>	72	59					131
<i>Triceratium sp</i>		72	84				156
<i>Thalassiothrix sp</i>	149	132			6		287
<i>Rhizosolenia sp</i>	156	230					386
<i>Cerataulina sp</i>	96						96
<i>Biddulphia sp</i>							
<i>Gyrosigma sp</i>	84		117	54	8	5	268
<i>Bellerochia sp</i>	72		96				168
Dinophyceae							
<i>Peridinium sp</i>						3	3
<i>Pyrocystis sp</i>					12		12
<i>Ceratium sp</i>					3		3
<i>Gymnodinium sp</i>	24						24
Cyanophyceae							
<i>Pelagothrix sp</i>		114		410			524
Crysophyceae							
<i>Silicoflagellata sp</i>	53						53
Chlorophyceae							
<i>Halosphaera sp</i>	96	132	132				360
<i>Scenedesmus sp</i>						47	47
<i>Actinastrum sp</i>						21	21
jumlah	882	1361	945	533	13600	709	18102
rata-rata							3017

Lanjutan lampiran 3
Stasiun 10

Jenis Organisme	Bulan						jumlah
	Januari N (ind/l)	Februari N (ind/l)	Maret N (ind/l)	April N (ind/l)	Mei N (ind/l)	Juni N (ind/l)	
Bacillariophyceae							
<i>Skeletonema sp</i>	75	128	651	608	1532	3501	6495
<i>Chaetoceros sp</i>					5447	65	5512
<i>Asterionella sp</i>			102	212	318	644	1276
<i>Coscinodiscus sp</i>	35	23	558	360	20		996
<i>Pleurosigma sp</i>		24	93	18	36		171
<i>Dytilum sp</i>		6	5	8	270		289
<i>Bacteriastrum sp</i>					35		35
<i>Nitzschia sp</i>		47		38	317	41	443
<i>Thalassionema sp</i>					12		12
<i>Bacillaria sp</i>							
<i>Triceratium sp</i>		6	5	5			16
<i>Thalassiothrix sp</i>	74						74
<i>Rhizosolenia sp</i>	110	51	303	86			550
<i>Cerataulina sp</i>							
<i>Biddulphia sp</i>					8		8
<i>Gyrosigma sp</i>	6					6	12
<i>Bellarochia sp</i>	18	17	68	47			150
<i>Leptocylindricus sp</i>			35	29			64
Dinophyceae							
<i>Peridinium sp</i>		8			18		26
<i>Pyrocystis sp</i>		15		8	38	86	147
<i>Ceratium sp</i>		11	17	9	9		46
<i>Prorocentrum sp</i>	2						2
Cyanophyceae							
<i>Pelagothrix sp</i>			140				140
<i>Trichodesmium sp</i>			114				114
Crysophyceae							
<i>Silicoflagellata sp</i>	2						2
<i>Distephanus sp</i>			2				2
Chlorophyceae							
<i>Halosphaera sp</i>	3						3
<i>Scenedesmus sp</i>						396	396
<i>Actinastrum sp</i>						609	609
jumlah	325	336	2093	1428	8060	5348	17700
rata-rata							2950

Lampiran 4. Tabel Indeks Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Bengawan Solo

Keaneakaragaman

stasiun	jan	feb	mar	apr	mei	jun
1	1.59	0.95	1.17	0.33	1.55	1.45
2	2.04	1.92	1.18	1.34	1.41	1.26
3	1.53	1.66	1.14	1.8	1.08	1.58
4	2.22	1.54	1.84	1.03	1.33	0.9
5	2.24	1.36	1.98	1.48	1.46	0.9
6	1.43	1	1.812	0.58	0.98	0.29
7	1.85	1.88	0.98	0.83	1.79	1.07
8	2.01	1.15	1.61	1.44	1.25	0.65
9	2.21	2.09	1.8	0.69	0.93	1.19
10	1.61	2.22	1.87	1.61	1.07	1.15

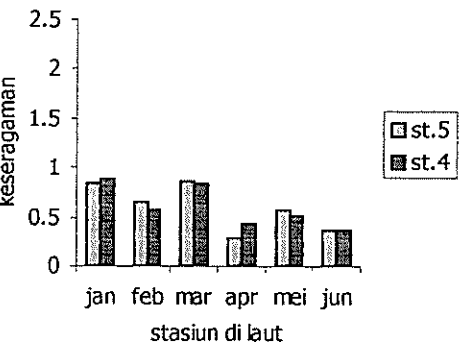
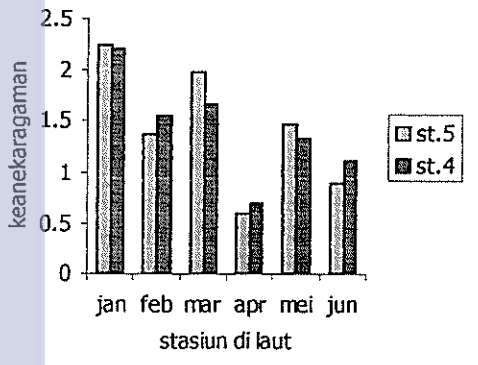
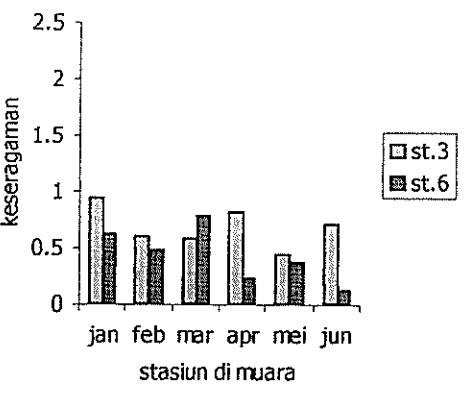
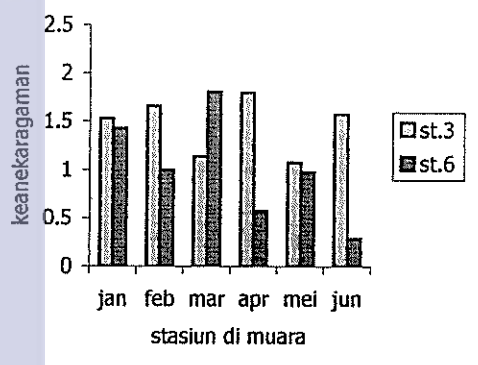
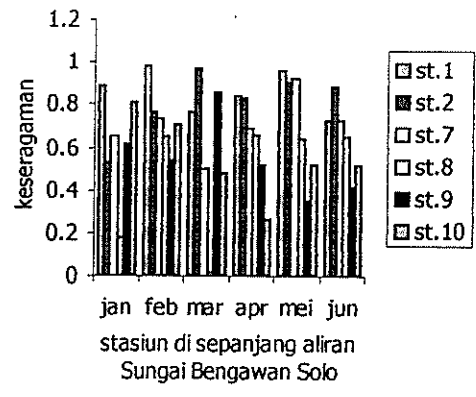
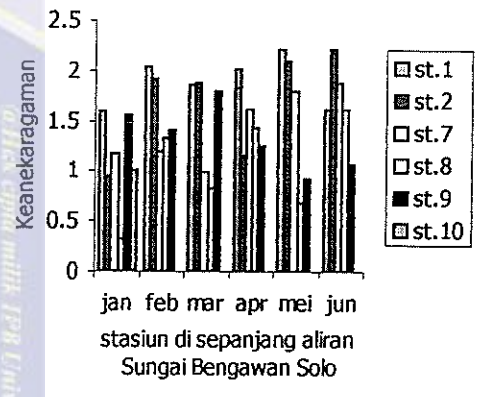
Keseragaman

stasiun	jan	feb	mar	apr	mei	jun
1	0.89	0.53	0.65	0.18	0.61	0.81
2	0.98	0.77	0.74	0.65	0.54	0.71
3	0.95	0.6	0.59	0.82	0.44	0.72
4	0.89	0.57	0.84	0.43	0.52	0.37
5	0.85	0.65	0.86	0.7	0.58	0.37
6	0.62	0.48	0.79	0.24	0.37	0.12
7	0.77	0.97	0.5	0.02	0.86	0.48
8	0.84	0.83	0.69	0.66	0.52	0.26
9	0.96	0.91	0.93	0.64	0.35	0.52
10	0.73	0.89	0.73	0.65	0.42	0.52

Dominansi

stasiun	jan	feb	mar	apr	mei	jun
1	0.23	0.57	0.38	0.88	0.31	0.24
2	0.13	0.16	0.38	0.36	0.39	0.35
3	0.19	0.49	0.65	0.52	0.41	0.28
4	0.29	0.32	0.26	0.67	0.32	0.41
5	0.15	0.43	0.19	0.46	0.25	0.47
6	0.34	0.55	0.18	0.75	0.52	0.88
7	0.21	0.16	0.52	0.22	0.21	0.53
8	0.19	0.36	0.29	0.36	0.46	0.74
9	0.12	0.15	0.19	0.62	0.51	0.49
10	0.24	0.14	0.2	0.27	0.49	0.46

Lampiran 5. Grafik Indeks Keaneekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Fitoplankton berdasarkan lokasi stasiun

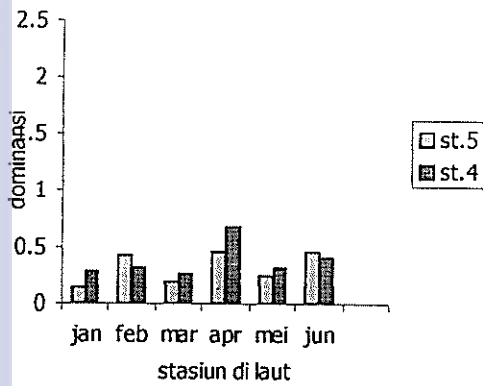
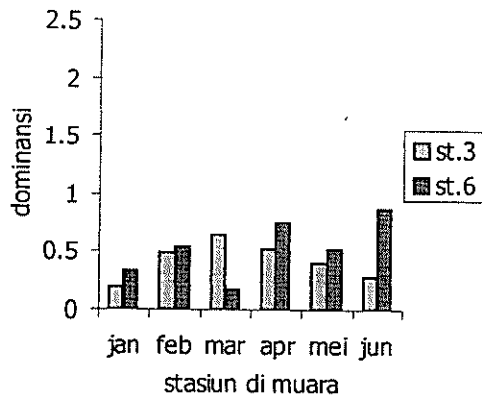
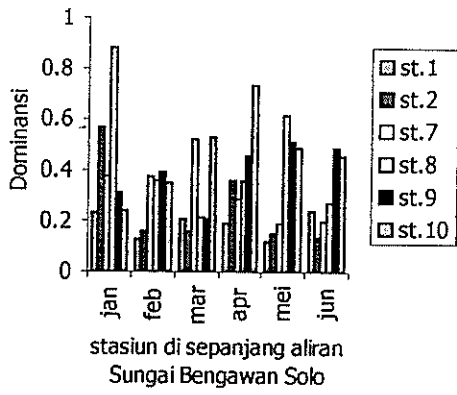


Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman fitoplankton di sepanjang aliran Sungai Bengawan Solo dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, dan nutrisi. Selain itu, variasi keanekaragaman fitoplankton juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti arus, gelombang, dan interaksi antar spesies.



Lanjutan lampiran 5

a. *Beik cipta mita IPB University*



1. Diyakini merupakan jawaban yang relevan dengan pertanyaan yang diajukan dan menunjukkan sumber yang digunakan untuk menjawab pertanyaan tersebut.
 2. Berupa jawaban yang menunjukkan kemampuan yang wajar dari mahasiswa.
 3. Berupa jawaban yang menunjukkan kemampuan yang wajar dari mahasiswa.
 4. Berupa jawaban yang menunjukkan kemampuan yang wajar dari mahasiswa.
 5. Berupa jawaban yang menunjukkan kemampuan yang wajar dari mahasiswa.
 6. Berupa jawaban yang menunjukkan kemampuan yang wajar dari mahasiswa.
 7. Berupa jawaban yang menunjukkan kemampuan yang wajar dari mahasiswa.
 8. Berupa jawaban yang menunjukkan kemampuan yang wajar dari mahasiswa.
 9. Berupa jawaban yang menunjukkan kemampuan yang wajar dari mahasiswa.
 10. Berupa jawaban yang menunjukkan kemampuan yang wajar dari mahasiswa.

Lampiran 6. Matriks Pengelompokan stasiun berdasarkan metode Bray-Curtis

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	53.4	52.3	46.8	27	11.7	54.8	68.3	49.5	57.7
2		33.8	32.1	19.4	7.7	71.4	59.2	40	42.6
3			69.9	60	29.2	35.5	53.3	79	77.5
4				55	32.3	35.7	45.5	60	68.5
5					54.3	21.4	30.5	53.5	47.9
6						9	13.1	24.3	22.1
7							65.3	45.3	45.1
8								61.5	65.2
9									73.4

Lampiran 7. Matriks Pengelompokan stasiun berdasarkan metode Canberra

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	95.9	82.8	68.8	72.3	81.7	93.3	92.3	95.5	91.9
2		82.4	69.7	72.9	81.8	90.2	89.8	93	91.2
3			80.9	85.6	91.8	84	80.1	79.8	78.2
4				94.2	82.6	70.4	69.7	68.8	68
5					85.9	73.4	72.5	71.3	70.5
6						86.2	84.6	83.6	82.5
7							92.9	95	90.9
8								94.6	95.7
9									95.1

Lampiran 8. Data kelimpahan rata-rata fitoplankton di perairan Muara Sungai Bengawan Solo

Filum	Kelas	Ordo	Sub ordo	Famill	Genus	Stasiun											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Crysophyta	Bacillariophyceae	Centrales		Skeletonemaceae	<i>Skeletonema sp</i>	812	475	1682	941	5013	13636	509	1076	1610	1083		
				Leptocylindraceae	<i>Leptocylindricus sp</i>	0	2	5	13	25	25	22	4	0	16		
				Coscinodiaceae	<i>Coscinodiscus sp</i>	29	42	79	71	62	58	8	9	55	166		
				Solerineae	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia sp</i>	2	56	37	32	56	37	30	11	65	92	
				Biddulphiineae	Chaetocraceae	<i>Chaetoceros sp</i>	67	83	1151	2091	1498	4476	102	100	637	919	
					Biddulphia	<i>Biddulphia sp</i>	4	26	0	165	36	2	0	0	0	2	
						<i>Triceratium sp</i>	29	12	0	1	12	14	15	18	26	3	
						<i>Hemiaulus sp</i>	2	0	3	25	29	24	0	0	2	0	
						<i>Dytilum sp</i>	31	28	41	72	115	224	0	16	92	49	
						<i>Cerataulina sp</i>	6	0	0	22	17	27	22	4	16	0	
						<i>Bellarochia sp</i>	0	2	46	25	32	20	9	0	28	25	
						Bacteriastraceae	<i>Bacteriastrum sp</i>	3	4	12	3	2	12	2	0	4	6
					Pennales	Biraphidineae	Naviculaceae	<i>Gyrosigma sp</i>	7	12	48	35	44	50	16	4	45
					<i>Pleurosigma sp</i>	27	8	27	14	16	3	17	12	25	31		
				Nitzschiaceae	<i>Nitzschia sp</i>	36	69	154	185	122	60	61	49	33	74		
					<i>Bacillaria sp</i>	67	15	83	43	49	71	0	7	22	0		
			Araphidinieneae	Fragillariaceae	<i>Thalassiothrix sp</i>	0	0	52	55	86	54	9	11	48	13		
					<i>Asterionella sp</i>	145	4	210	294	330	772	82	81	117	213		
					<i>Thalassionema sp</i>	1	6	12	33	252	145	44	2	10	2		
Pyrrophyta	Dinophyceae	Dinoflagellida	Adinida		<i>Prorocentrum sp</i>	0	0	12	7	3	0	2	0	0	1		
				Dinifera	Dinophysidae	<i>Pyrocystis sp</i>	24	108	34	4	0	0	6	37	2	25	
						<i>Gymnodinium sp</i>	0	12	0	6	4	0	2	0	4	0	
						<i>Peridinium sp</i>	0	0	2	6	3	7	14	1	1	5	
						<i>Ceratium sp</i>	1	2	4	35	4	6	1	0	1	8	
Cyanophyta	Cyanophyceae	Oscillatoriales		Oscillariaceae	<i>Pelagothrix sp</i>	0	38	0	11	35	0	130	10	88	24		
						<i>Trichodesmium sp</i>	0	4	0	0	7	0	0	0	0	19	
Crysophyta	Crysophyceae	Silicoflagellata		Silicoflagellidae	<i>Distephanus sp</i>	0	0	0	3	0	3	0	0	5	2		
						<i>Silicoflagellata sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	4	9	1	
				Chromulinales	Chromulinaceae	<i>Chromulina sp</i>	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chlorophyta	Chlorophyceae	Protococcolidae		Halosphaeraceae	<i>Halosphaera sp</i>	19	0	1	14	25	0	9	4	60	1		
				Chlorococcales	Scenedesmaceae	<i>Actinastrum sp</i>	102	20	227	0	0	0	18	17	4	66	
					<i>Scenedesmus sp</i>	107	4	57	0	0	0	18	24	8	102		
					Jumlah	1525	1034	3979	4206	7877	19726	1148	1501	3017	2950		

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 21 Januari 1979 di Tasikmalaya, sebagai putri keempat dari empat bersaudara pasangan Abas Sumardi dan Rusmiati.

Jenjang pendidikan dimulai di SDN Sukasari III Tasikmalaya pada tahun 1985 sampai dengan tahun 1991, dilanjutkan ke SMPN 2 Tasikmalaya pada tahun 1991 sampai dengan tahun 1994.

Pada tahun 1994 penulis melanjutkan sekolah ke SMUN 1 Tasikmalaya pada tahun 1994 sampai dengan tahun 1997. Penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI) pada tahun 1997 di Jurusan Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Selama menjadi mahasiswi, penulis pernah menjadi asisten pada mata ajaran Oseanografi Kimia pada tahun ajaran 2000/2001 dan penanaman Mangrove 1997 di Indramayu.

Penulis resmi menjadi sarjana setelah melalui ujian sidang skripsi pada tanggal 18 Juli 2002 dengan judul **"Struktur Komunitas dan Distribusi Horizontal Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah, Jawa Timur "**.