

**KONDISI PERAIRAN MANGROVE BERDASARKAN KOMUNITAS
PLANKTON DESA BALONGDOWO KECAMATAN CANDI**

KABUPATEN SIDOARJO

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN

Oleh :

**NUDIA MELLA PRATIKASARI
NIM. 11508010011079**



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

**KONDISI PERAIRAN MANGROVE BERDASARKAN KOMUNITAS
PLANKTON DESA BALONGDOWO KECAMATAN CANDI
KABUPATEN SIDOARJO**

**LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh :

**NUDIA MELLA PRATIKASARI
NIM. 115080100111079**



**MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG
2015**

**KONDISI PERAIRAN MANGROVE BERDASARKAN KOMUNITAS
PLANKTON DESA BALONGDOWO KECAMATAN CANDI KABUPATEN**

SIDOARJO

Oleh:

NUDIA MELLA PRATIKASARI

NIM.115080100111079

telah dipertahankan didepan pengujian
pada tanggal 4 Agustus 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No: _____
Tanggal: _____

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

(Ir. Putut Widjanarko, MP)
NIP. 19540101 198303 1 006
Tanggal :

(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS)
NIP. 19570704 198403 2 001
Tanggal :

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

(Ir. Sri Sudaryanti, MS)
NIP. 19601009 198602 2 001
Tanggal:

(Andi Kurniawan., S.Pi, M.Eng, D.Sc)
NIP. 19790331 200501 1 003
Tanggal:

Mengetahui,

Ketua Jurusan

(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal:

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.

Malang, Agustus 2015

Mahasiswa

Nudia Mella Pratikasari

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Sujud dan terimakasih yang sangat dalam saya persembahkan kepada Ibuku (Sutikah, S.Pd) dan Ayahku (Suprpto) tercinta serta Pakde Ir. Syamsi Prasetyo Ngadhi tersayang sebagai inspiring system dan atas dorongan yang kuat baik materiil ataupun immaterial, kebijaksanaan dan doa yang tiada henti.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H, MS dan Bapak Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng, D.Sc selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan wawasan selama penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ir. Putut Widjanarko, MP dan Ibu Ir. Sri Sudaryanti, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi penyempurnaan laporan ini.
5. Teman-teman MSP 2011, Aziz, Devi, Fandi, Ihsan, Inayatus S yang selalu membantu selama penelitian berlangsung walaupun dengan kondisi lapang yang panasnya ekstrim, kalian tidak bosan maupun jenuh dan selalu setia menemani penelitian hingga bimbingan.
6. Evada Kurnia Saputri, Nur Fajriyah (Rere), Cyntia Anggi, Marselia, Inggit, Rachmasari, Teteh Ratih, Febryan, Arief, Ajir, Vina, Ilham, Uyan, Fani, Keluarga Tirtomulyo 18, Kos Batujajar 48, Afrizal Prasadana, Liya Khamid, Mas Kipor, Aditya Pratama Putra, Renata Dessy, Derta Dwi, dan Mas Rifan serta teman seperjuangan dari awal kuliah sampai jadi saudara angkat seperti saat ini serta yang selalu bersedia menerima keluh kesah penulis namun tetap menjadi supporting system yang tiada henti.

Malang, Agustus 2015

Penulis

RINGKASAN

NUDIA MELLA PRATIKASARI. Skripsi. Kondisi Perairan Mangrove Berdasarkan Komunitas Plankton Desa Balongdowo Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo. (Dibawah Bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS** dan **Andi Kurniawan, S.Pi, M.Eng, D.Sc**)

Dalam suatu perairan, fitoplankton yang berfungsi sebagai pengubah zat anorganik menjadi zat organik merupakan makanan bagi zooplankton, sumber oksigen, dan bagian dari daur ulang nutrien yang terkandung dalam perairan. Zooplankton dalam kawasan ekosistem mangrove nantinya akan mengkonsumsi detritus dari daun-daun pohon mangrove yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi perairan mangrove berdasarkan komunitas plankton dan hubungan kualitas air terhadap kelimpahan plankton.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan menggunakan analisis data linier sederhana. Parameter yang diukur yaitu fisika (suhu dan kecerahan) dan kimia (pH, DO, CO₂, Nitrat, Fosfat, dan TOM) perairan. Serta pengambilan sampel plankton untuk dihitung kelimpahan, kelimpahan relatif, dominasi dan keanekaragaman, sedangkan untuk analisis data menggunakan analisis regresi linier sederhana.

Hasil analisis kualitas air yang diperoleh yaitu parameter fisika: suhu berkisar antara 28–31 °C, kecerahan berkisar antara 25–60 cm. Parameter kimia: pH 7–8, DO (oksigen terlarut) berkisar antara 2,42–5,99 mg/l, nilai CO₂ sebesar 3,9–8,9 mg/l, nitrat berkisar antara 0,096–0,232 mg/l, dan orthofosfat berkisar antara 0,014–0,21 mg/l, salinitas berkisar antara 4,19–33,9 ‰, TOM berkisar 30,33–68,25 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan tergolong normal dan masih bisa ditolelir oleh kelangsungan hidup plankton.

Hasil pengamatan plankton yang ditemukan fitoplankton terdiri dari 4 divisi yaitu Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, dan Dinoflagellata. Divisi Chlorophyta terdiri dari 4 genus yaitu Ulotrix, Scenedesmus, Chlorella, Asterococcus; divisi Chrysophyta terdiri dari 10 genus yaitu Chrysosphaera, Mastogloia, Tribonema, Navicula, Cymbella, Synedra, Achnanthes, Chlorobotrys, Chlorobotrys, Nitzschia, dan Skeletonema; divisi Cyanophyta terdiri dari 4 genus yaitu Oscillatoria, Dactylococcopsis, Merismopedium, Anabaena, Synechocystis; divisi Dinoflagellata terdiri 2 genus yaitu Cystodinium dan Gymnodinium. Zooplankton terdiri dari 2 filum yaitu filum Rotifera terdapat 2 genus antara lain Karatella dan Branchionus; filum Arthropoda yang terdiri dari 6 genus antara lain Naupilus, Microcyclops, Calanus, Diaphanosoma, Euterpina, dan Oncaea. Kelimpahan fitoplankton berkisar 132–963 ind/ml dan kelimpahan zooplankton berkisar antara 4631–111157 ind/l. Nilai indeks keanekaragaman fitoplankton (H') didapatkan hasil berkisar antara 2,62456–5,0371. Zooplankton didapatkan nilai indeks keanekaragaman 1,25208–2,78298. Indeks dominasi fitoplankton didapatkan hasil berkisar antara 0,080332–0,414941, dan indeks dominasi zooplankton berkisar antara 0,173554–0,5.

Hubungan kualitas air terhadap kelimpahan fitoplankton yang memiliki korelasi cukup yaitu suhu, kecerahan, salinitas, DO dan nitrat, sedangkan yang mempunyai hubungan cukup untuk zooplankton yaitu TOM.

Diperlukan adanya pengawasan dan koordinasi antara masyarakat dan stakeholder setempat untuk melakukan adanya upaya konservasi, agar lingkungan perairan mangrove tetap terjaga.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul Kondisi Perairan Mangrove Berdasarkan Komunitas Plankton Desa Balongdowo Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangtepatan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR ORISINALITAS	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
RINGKASAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Kegunaan Penelitian	4
1.5. Waktu dan Tempat	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Plankton	6
2.1.1 Definisi Plankton	6
2.1.2 Hubungan Zooplankton dan Fitoplankton	7
2.1.3 Peran Plankton dalam Perairan	8
2.2 Ekologi Plankton	8
3. MATERI DAN METODE	14
3.1 Materi Penelitian	14
3.2 Lokasi dan Stasiun	14
3.3 Alat dan Bahan	16
3.4 Metode Penelitian	16
3.5 Teknik Pengumpulan Data	16
3.5.1 Data Primer	16
3.6. Prosedur Pengambilan Sampel	18
3.6.1 Prosedur Pengambilan Plankton	18
3.7. Analisis Data	19
3.7.1 Analisis Kelimpahan Plankton	19



3.7.2 Analisis Kelimpahan Relatif Plankton	19
3.7.3 Analisis Keanekaragaman Jenis Plankton.....	20
3.7.4 Analisis Dominasi Plankton	20
3.7.5 Analisis Kualitas Air.....	20
3.7.6 Analisis Regresi Linier Sederhana	25
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Keadaan Umum	27
4.2. Deskripsi Stasiun Penelitian	27
4.2.1 Stasiun 1.....	27
4.2.2 Stasiun 2.....	28
4.2.3 Stasiun 3.....	29
4.3. Parameter Kualitas Air	29
4.3.1 Parameter Fisika.....	29
4.3.2 Parameter Kimia	34
4.4. Struktur Komunitas Plankton	42
4.4.1 Komposisi Plankton.....	42
4.4.2 Kelimpahan Plankton	48
4.4.3 Indeks Keanekaragaman	51
4.4.4 Indeks Dominasi	52
4.4.5 Hubungan Kualitas Air dengan Kelimpahan Plankton	54
5. KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	63



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria Baku Kerusakan Ekosistem Mangrove	2
2. Hubungan parameter dengan kelimpahan fitoplankton.....	54
3. Hubungan parameter dengan kelimpahan zooplankton.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan rumusan masalah	4
2. Peta lokasi penelitian	14
3. Lokasi penelitian pada stasiun 1	28
4. Lokasi penelitian pada stasiun 2	28
5. Lokasi penelitan pada stasiun 3	29
6. Grafik hasil pengukuran suhu ($^{\circ}\text{C}$).....	30
7. Grafik hasil pengukuran kecerahan.....	31
8. Grafik pengukuran salinitas.....	33
9. Grafik Pengukuran pH.....	34
10. Grafik hasil pengukuran oksigen terlarut (DO).....	35
11. Hasil pengukuran karbondioksida	36
12. Hasil pengukuran nitrat	38
13. Hasil pengukuran orthofosfat	39
14. Hasil pengukuran TOM	40
15. Grafik komposisi fitoplankton	42
16. Grafik komposisi zooplankton	46
17. Grafik kelimpahan plankton.....	47
18. Grafik indeks keanekaragaman plankton	51
19. Grafik indeks dominasi fitoplankton.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian	63
2. Data kualitas air.....	64
3. Data pasang surut	65
4. Perhitungan kelimpahan relatif plankton	66
5. Perhitungan kelimpahan plankton.....	68
6. Perhitungan keanekaragaman plankton	70
7. Perhitungan dominasi plankton.....	72
8. Analisis regresi linier sederhana.....	74
9. Gambar identifikasi plankton	92
10. Dokumentasi Penelitian.....	101



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Newell (1977), plankton adalah organisme renik yang melayang-layang dalam air atau mempunyai kemampuan renang yang sangat lemah, pergerakannya selalu dipengaruhi oleh gerakan massa air. Nybakken (1992) menggolongkan plankton menjadi dua golongan, yakni: fitoplankton yang terdiri dari tumbuhan renik yang bebas melayang dan hanyut dalam air serta mampu berfotosintesis dan zooplankton ialah hewan yang bersifat planktonik. Fitoplankton yang biasa tertangkap oleh jaring plankton terdiri dari dua kelompok besar, yaitu diatom dan dinoflagellata.

Dalam suatu perairan, fitoplankton yang berfungsi sebagai pengubah zat anorganik menjadi zat organik merupakan makanan bagi zooplankton, sumber oksigen, dan bagian dari daur ulang nutrisi yang terkandung dalam perairan. Sedangkan berbagai zooplankton dalam kawasan ekosistem mangrove nantinya akan mengonsumsi detritus dari daun-daun pohon mangrove yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik.

Menurut Wetzel (2001), keberadaan fitoplankton dalam suatu perairan sangat penting karena :

1. Fitoplankton merupakan organisme autotrof (produsen primer) dan penghasil oksigen dalam perairan.
2. Fitoplankton merupakan makanan alami zooplankton dan beberapa jenis ikan kecil maupun dewasa.
3. Fitoplankton yang mati akan tenggelam ke dasar perairan dan akan diuraikan oleh bakteri menjadi bahan organik.

Tropik level makanan zooplankton disebut sebagai *secondary producer* atau konsumen primer. Zooplankton bersifat sebagai predator umum dari fitoplankton, sedangkan zooplankton akan di mangsa oleh organisme yang tingkatannya lebih tinggi seperti ikan. Studi *feeding habit* terhadap ikan pada habitat alami menunjukkan indikasi bahwa kelangsungan hidup larva ikan sangat tergantung pada adanya zooplankton. Dengan demikian tepat kiranya kalau dikatakan zooplankton sangat berperan menjaga keseimbangan ekosistem perairan (Kusriani dan Herawati, 2005).

Ekosistem mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis, yang di dominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Bengen, 2003). Pembentuk vegetasi ini adalah jenis-jenis pohon yang dapat beradaptasi secara fisiologis terhadap salinitas yang relatif tinggi, struktur dan komposisi tanah yang lunak dan terpengaruh oleh pasang surut (Coto *et al.*, 1986).

Kondisi mangrove yang berada di perairan Desa Balongdowo termasuk dalam kategori baik, pengelompokan kategori bisa diketahui dari kerapatan mangrove tersebut. Kerapatan mangrove yang berada di perairan ini berkisar lebih dari 2000 pohon/ha. Hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 yang mengelompokkan kriteria mangrove berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Baku Kerusakan Ekosistem Mangrove

Kriteria		Kerapatan (pohon/Ha)
Baik	Sangat Padat	>1500
Rusak	Sedang	>1000 - <1500
	Jarang	<1000

Penelitian mengenai kondisi perairan mangrove berdasarkan komunitas plankton Desa Balongdowo, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo ini belum pernah dilakukan, sehingga penelitian ini menjadi penting dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai kondisi perairan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui komunitas plankton yang ada di ekosistem mangrove dan kondisi perairan, sebagai indikator dalam menilai kualitas perairan dan kelangsungan kehidupan plankton serta hubungan kualitas air dengan kelimpahan plankton.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan survei yang telah dilakukan didapati bahwa perairan mangrove Desa Balongdowo memperoleh masukan air dari aliran Sungai Ketingan. Sungai ini mendapat input limbah baik limbah domestik yaitu dari aktivitas penduduk (sampah, MCK) dan limbah industri dimana limbah dari kegiatan tersebut langsung dialirkan ke dalam sungai dan terbawa arus hingga ke kawasan ekosistem mangrove di perairan Teluk Permisan. Adanya faktor oseanografi dalam hal ini arus pasang surut air laut yang membawa suplai nutrisi dari kawasan ekosistem mangrove menuju perairan teluk menciptakan terjadinya perubahan kualitas fisika dan kimia suatu perairan. Pada akhirnya kondisi ini akan mempengaruhi kelangsungan hidup plankton terutama kelimpahannya. Keberadaan plankton di suatu perairan sangat di dukung oleh ketersediaan nutrisi dan kondisi perairan yang optimal. Deskripsi permasalahan tersebut dapat digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan rumusan masalah

1.3. Tujuan Penelitian

Ada beberapa tujuan dilaksanakannya penelitian (skripsi) ini adalah sebagai berikut:

- Mengetahui komunitas plankton dan kondisi perairan di perairan mangrove Desa Balongdowo Kecamatan Candi Sidoarjo.
- Mengetahui hubungan kualitas air terhadap kelimpahan plankton.

1.4. Kegunaan Penelitian

a. Bagi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang

Dapat menjadi sumber informasi tentang komunitas plankton dan vegetasi mangrove sehingga dijadikan referensi untuk dikembangkan dalam penelitian selanjutnya yang lebih mendalam di wilayah tersebut guna pengembangan pemanfaatan perairan mangrove dan pelestarian sumber daya hayati di lingkungan sekitar wilayah penelitian.

b. Bagi Masyarakat Sekitar Wilayah Penelitian

Sebagai sumber informasi mengenai komunitas plankton yang ada dikaitkan dengan perubahan kualitas air di perairan mangrove sehingga masyarakat sekitar dan industri dapat mengontrol dan memanaajemen kegiatannya untuk lebih bisa mengelola dengan baik pembuangan limbah sehingga tidak berdampak langsung pada wilayah perairan mangrove.

1.5. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanan di perairan mangrove Desa Balongdowo Candi Sidoarjo dan Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Pebruari 2015 sampai bulan Mei 2015.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Plankton

2.1.1 Definisi Plankton

Plankton adalah organisme yang hidup melayang atau mengambang didalam air, kemampuan geraknya, sangat terbatas hingga organisme tersebut selalu terbawa oleh arus. Plankton dapat dibagi menjadi dua golongan utama yakni fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton (acapkali disebut plankton nabati) merupakan tumbuhan yang amat banyak ditemukan disemua perairan, tetapi karena ukurannya mikroskopis sukar dilihat kehadirannya. Zooplankton sering pula disebut plankton hewani, terdiri dari sangat banyak jenis hewan. Ukurannya lebih besar dari fitoplankton, bahkan ada pula yang bisa mencapai lebih dari satu meter seperti pada ubur-ubur (Nontji, 2005).

Fitoplankton merupakan nama umum untuk plankton tumbuhan atau plankton nabati yang terdiri dari beberapa kelas. Beberapa kelas dari fitoplankton yang sering dijumpai dalam lingkungan perairan adalah dari kelas diatom (kelas Bacillariophyceae), Dinoflagellata (kelas Dinophyceae) dan ganggang hijau (kelas Chlorophyceae). Keberadaan fitoplankton dalam perairan yang melimpah dapat menyebabkan terjadinya *blooming algae* atau biasa disebut *red tide* (pasang merah) yang dapat menyebabkan invertebrata dan ikan mati secara masal serta merugikan petambak. Zooplankton berbeda dengan fitoplankton baik jumlah filum maupun dalam daur hidupnya. Semua filum hewan terwakili didalam kelompok zooplankton yaitu mulai dari filum Protozoa sampai filum Chordata (hewan bertulang belakang). Dilihat dari cara hidupnya dibedakan atas holoplankton dan meroplankton (Goldman dan Horne, 1983).

Holoplankton adalah plankton hewani yang seluruh masa hidupnya dilalui sebagai plankton seperti Chaetognata dan Copepoda sedangkan meroplankton

adalah plankton hewan yang masa awal dari siklus hidupnya dilalui sebagai plankton dan sesudah dewasa akan hidup menjadi nekton atau benthos.

Zooplankton dijumpai hampir diseluruh habitat akuatik tetapi kelimpahan dan komposisinya bervariasi tergantung kepada keadaan lingkungan dan biasanya terkait erat dengan perubahan musim. Faktor fisika-kimia seperti suhu, intensitas cahaya, salinitas, pH dan zat pencemar memegang peranan penting dalam menentukan keberadaan (kelimpahan) dari jenis plankton di perairan. Sedangkan faktor biotik seperti tersedianya pakan, banyaknya predator dan adanya pesaing dapat mempengaruhi komposisi spesies (Nybakken, 1992).

Kemampuan dalam menyerap cahaya matahari oleh seluruh permukaan sel menjadikan peranannya lebih penting dari pada tanaman air (Davis, 1955). Fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator kualitas perairan, dimana perairan eutrof ditandai dengan adanya *blooming* spesies tertentu dari fitoplankton (Boyd, 1982).

2.1.2 Hubungan Zooplankton dan Fitoplankton

Perkembangan fitoplankton sangat dipengaruhi oleh zooplankton. Harvey *et al.*, (1935) dalam Nybakken (1992) dengan mengemukakan teori *grazing* yang menyatakan jika di suatu perairan terdapat populasi zooplankton yang tinggi maka populasi fitoplankton akan menurun karena dimangsa oleh zooplankton. Pertumbuhan fitoplankton adalah mengikuti laju pertumbuhan yang differensial, zooplankton mempunyai siklus reproduksi lebih lambat maka untuk mencapai populasi maksimum akan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan fitoplankton.

Kelompok zooplankton yang bersifat herbivora adalah protozoa, rotifer, kopepoda, dan lain sebagainya. Copepoda merupakan zooplankton pemakan tumbuhan yang mendominasi di semua lautan. Beberapa peneliti menyimpulkan

bahwa Copepoda-lah yang bertanggung jawab dalam mengatur populasi fitoplankton (Nybakken, 1992)

Menurut Barnes dan Hughes (1988), zooplankton herbivora berfungsi untuk mengendalikan jumlah fitoplankton terutama pada saat terjadi *blooming* fitoplankton. Pada saat *blooming*, tingkat konsumsi herbivora meningkat kurang lebih 10-50 %. Meskipun demikian, sebagian besar zooplankton di perairan mangrove memanfaatkan detritus sebagai sumber makanan.

2.1.3 Peran Plankton dalam Perairan

Fitoplankton berfungsi sebagai produsen primer yang dimanfaatkan sebagai makanan bagi konsumen primer terutama zooplankton. Zooplankton dalam ekosistem perairan berfungsi sebagai konsumen primer, yang kehadirannya ditentukan oleh fitoplankton. Dalam perikanan tambak, zooplankton merupakan sumber makanan bagi ikan nila dan udang pada stadia muda (Nybakken, 1992).

Plankton dapat digunakan sebagai indikator biologi terjadinya pencemaran pada suatu perairan. Perairan yang tercemar menyebabkan perubahan struktur komunitas plankton terutama dalam hal keanekaragaman jenis (Wilhm, 1975).

2.2 Ekologi Plankton

Plankton sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan fisika, dan kimia di sekitarnya, seperti:

- **Suhu**

Suhu air merupakan salah satu faktor dalam parameter fisika yang berperan dalam kualitas suatu perairan. Suhu air juga sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kehidupan bagi organisme air.

Menurut Effendi (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu

berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya.

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Kaidah umum menyebutkan bahwa reaksi kimia dan biologi air (proses fisiologis) akan meningkat 2 kali lipat pada kenaikan suhu 10°C , selain itu suhu juga berpengaruh terhadap penyebaran dan komposisi organisme. Kisaran suhu yang baik bagi kehidupan organisme perairan adalah antara $18\text{--}30^{\circ}\text{C}$ (Nybakken, 1992).

- **Kecerahan**

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disc*. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan meter. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Pengukuran kecerahan sebaiknya dilakukan pada saat cerah (Effendi, 2003).

Menurut Kordi dan Tancung (2007), kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan (*turbidity*) air. Kekeruhan dipengaruhi oleh: (1) Benda-benda halus yang disuspensikan, seperti lumpur dan sebagainya, (2) Adanya jasad-jasad renik (plankton), dan (3) warna air.

- **pH (Derajat Keasaman)**

Menurut Mukti *et al.*, (2004), pH adalah suatu ukuran dari derajat keasaman atau reaksi alkali antara 1 hingga 14. pH antara 1-6,5 umumnya bersifat asam, pH 7 bersifat normal atau netral, dan pH antara 7,5-14 bersifat basa (alkali). pH

didefinisikan sebagai logaritma negatif dari aktivitas ion hidrogen. Nilai pH sangat dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis tanaman air yang ada.

Menurut Kordi dan Tancung (2007), pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, malah akan membunuh hewan budidaya. Pada pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktifitas pernafasan naik dan selera makan akan berkurang. Hal yang sebaliknya terjadi pada suasana basa.

- **DO (Oksigen Terlarut)**

DO menunjukkan banyaknya oksigen terlarut yang terdapat di dalam air yang dinyatakan dalam ppm. Oksigen di perairan berasal dari proses fotosintesis dari fitoplankton atau jenis timbunan air, dan melalui proses difusi dari udara. Senyawaan oksigen di air terdapat dalam dua bentuk ; yaitu terikat dengan unsur lain (NO_3^- , NO_2^- , PO_4^- , CO_2 , CO_3^- , dll) dan dalam bentuk senyawa bebas (O_2). Kadar oksigen terlarut dalam perairan alami tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer (Effendi, 2003). Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian (diurnal) dan musiman tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan (*turbulence*) masa air, aktifitas fotosintesis, respirasi dan limbah (*effluent*) yang masuk kedalam badan air. Penurunan DO di air dapat terjadi karena suhu yang tinggi, proses respirasi, masukan bahan organik, proses dekomposisi serta tingginya salinitas. Penurunan oksigen terlarut dalam air dapat disebabkan karena suhu yang tinggi, proses respirasi, masukan bahan organik, proses dekomposisi serta tingginya salinitas. Kelarutan oksigen dan gas-gas lainnya juga berkurang dengan meningkatnya salinitas sehingga kadar oksigen di laut cenderung lebih rendah daripada kadar oksigen di perairan tawar (Effendi, 2003).

Adanya penambahan oksigen melalui proses fotosintesis dan pertukaran gas antara air dan udara menyebabkan kadar oksigen relatif lebih tinggi di lapisan permukaan. Dengan bertambahnya kedalaman, proses fotosintesis akan semakin kurang efektif, sehingga akan terjadi penurunan kadar oksigen terlarut sampai pada suatu kedalaman yang disebut *Compensation Depth*, yaitu kedalaman tempat oksigen yang dihasilkan melalui proses fotosintesis sebanding dengan oksigen yang di butuhkan dalam respirasi (Sverdrup *et al.*, 1942 dalam Simanjuntak 2012).

- **CO₂ (Karbondioksida)**

Karbondioksida (CO₂) merupakan gas yang dibutuhkan oleh tumbuhan air renik maupun tingkat tinggi untuk melakukan fotosintesis. Meskipun peranan karbondioksida sangat besar bagi kehidupan organisme air, namun kandungannya yang berlebihan sangat mengganggu, bahkan menjadi racun secara langsung bagi biota budidaya di tambak dan kolam (Kordi dan Tancung, 2007).

Menurut Effendi (2003), karbondioksida yang terdapat dalam perairan berasal dari berbagai sumber, yaitu:

1. Difusi dari atmosfer. Karbondioksida yang terdapat di atmosfer mengalami difusi secara langsung ke dalam air.
2. Air hujan. Air hujan yang jatuh ke permukaan bumi secara teoritis memiliki kandungan karbondioksida sebesar 0,55–0,60 mg/liter, berasal dari karbondioksida yang terdapat di atmosfer.
3. Air yang melewati tanah organik. Tanah organik yang mengalami dekomposisi mengandung relatif banyak karbondioksida sebagai hasil proses dekomposisi. Karbondioksida hasil dekomposisi akan larut dalam air.

4. Respirasi tumbuhan, hewan dan bakteri aerob maupun anaerob.

Respirasi tumbuhan dan hewan mengeluarkan karbondioksida.

Dekomposisi bahan organik pada kondisi aerob menghasilkan karbondioksida sebagai produk akhir. Demikian juga dekomposisi anaerob karbohidrat pada bagian dasar perairan akan menghasilkan karbondioksida sebagai produk akhir.

- **Nitrat (NO_3^-)**

Nitrat adalah bentuk senyawa yang stabil dan keberadaannya berasal dari buangan pertanian, pupuk, kotoran hewan dan manusia dan sebagainya. Nitrat pada konsentrasi tinggi dapat menstimulasi pertumbuhan ganggang yang tak terbatas, sehingga air kekurangan oksigen terlarut yang bisa menyebabkan kematian ikan (Sasongko, 2006).

Sumber nitrogen yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan adalah nitrat dan amonia yang merupakan sumber utama nitrogen di perairan. Kadar nitrat di perairan tidak tercemar biasanya lebih tinggi dari pada kadar amonia. Nitrat adalah bentuk utama dari nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil, sedangkan nitrit biasanya ditemukan dalam jumlah yang sangat sedikit di perairan karena bersifat tidak stabil terhadap keberadaan oksigen. Senyawa nitrat dapat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan (Effendi, 2003)

- **Orthofosfat (PO_4^{3-})**

Di perairan unsur fosfor tidak ditemukan dalam bentuk bebas sebagai elemen, melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan senyawa organik. Senyawa fosfor membentuk kompleks ion besi

dan kalsium pada kondisi aerob, bersifat tidak larut, dan mengendap pada sedimen sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh algae akuatik (Fauzi, 2001).

Vollenweider *et al.*, (1975) dalam Effendi (2003), menyatakan bahwa terdapat tiga klasifikasi perairan berdasarkan kadar orthofosfat adalah:

- Perairan oligotrofik memiliki kadar orthofosfat antara 0,003–0,01 mg/l
- Perairan mesotrofik memiliki kadar orthofosfat antara 0,011–0,03 mg/l
- Perairan eutrofik memiliki kadar orthofosfat antara 0,031–0,1 mg/l

- **TOM**

Bahan organik total atau total organik matter (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*particulate*) dan koloid. Prinsip analisa TOM hampir sama dengan analisa COD yaitu didasarkan pada kenyataan bahwa hampir semua bahan hampir semua bahan organik dapat dioksidasi dengan menggunakan senyawa kalium permanganat atau kalium dichromat. Oksidator yang digunakan pada penentuan TOM adalah $KMnO_4$, diasamkan dengan H_2SO_4 pekat dan dididihkan beberapa saat (Hariyadi *et al.*, 1992). Kalium permanganat ($KMnO_4$) telah lama dipakai sebagai oksidator pada penentuan konsumsi oksigen untuk mengoksidasi bahan organik, yang dikenal sebagai parameter nilai permanganat atau sering disebut sebagai kandungan bahan organik total atau TOM (*Total Organic Matter*) (Effendi, 2003).

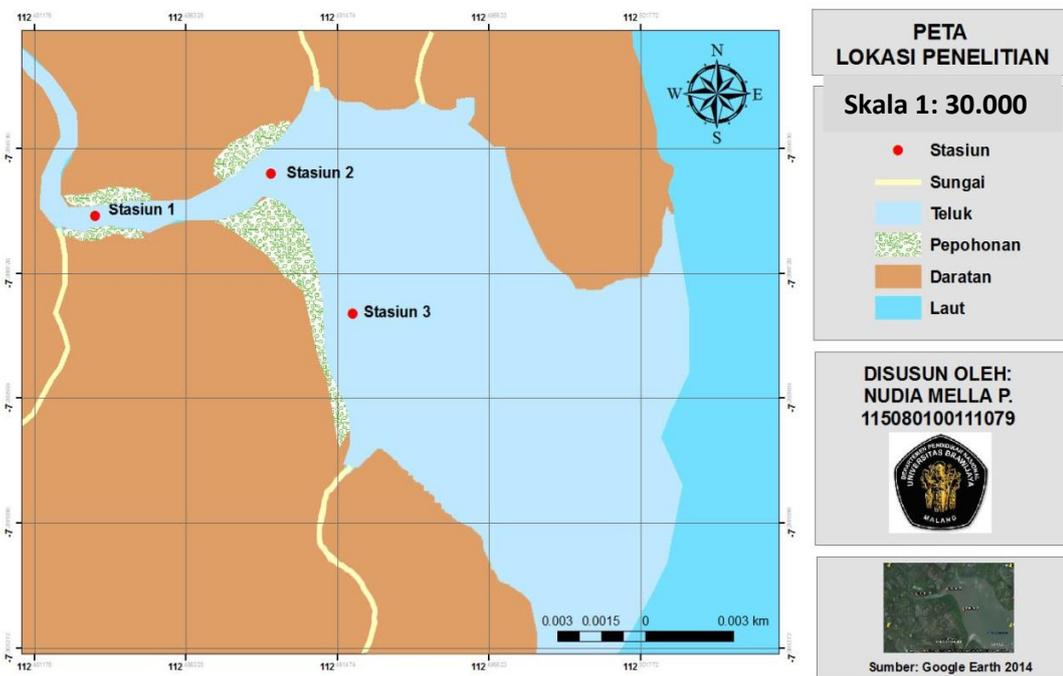
3. MATERI DAN METODE

3.1. Materi Penelitian

Materi pada penelitian ini yaitu sampel air dan plankton. Penandaan titik koordinat stasiun untuk pengambilan sampel menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

3.2. Lokasi dan Stasiun

Lokasi pengambilan sampel dalam penelitian ini dilaksanakan di perairan Teluk Permisan Kecamatan Candi Sidoarjo. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Maret 2015 sampai Mei 2015 dan dilakukan selama 3 minggu dimana setiap minggunya dilakukan 1 kali pengambilan sampel. Berdasarkan survei yang telah dilakukan untuk penentuan

lokasi pengambilan sampel sesuai dengan karakteristik wilayah perairan yang berbeda, ada 3 titik lokasi pengambilan sampel antara lain yaitu:

- Stasiun 1: Daerah ini merupakan kawasan mangrove dengan kerapatan jarang (jarak dari 1 pohon ke pohon lainnya ± 5 m) yang terdapat di perairan Sungai Ketingan yang di pengaruhi oleh aktivitas manusia dan aliran dari sungai ini menuju ke muara Teluk Permisan.
- Stasiun 2: Merupakan muara Sungai Ketingan (bagian tengah). Terdapat mangrove dengan kerapatan sedang (jarak dari 1 pohon ke pohon lainnya ± 3 m).
- Stasiun 3: Merupakan perairan Teluk Permisan. Terdapat ekosistem mangrove yang rapat atau padat (jarak dari 1 pohon ke pohon lainnya ± 1 m).

Pengambilan data dilakukan di 3 titik yang telah ditentukan mulai pukul 09.00–12.00 WIB dengan menggunakan 2 kedalaman untuk pengambilan sampel plankton, dimana tiap stasiun ditentukan dengan kedalaman yang berbeda dikarenakan pada saat survei dilakukan pengukuran kecerahan dan hasilnya masing-masing stasiun mendapat kecerahan yang berbeda.

Kedalaman tiap stasiun anatara lain:

- Stasiun 1: Didapatkan hasil pengukuran kecerahan di Sungai Ketingan ini 25 cm, sehingga ditentukan untuk kedalaman 1 yaitu 13 cm dan kedalaman 2 adalah 40 cm.
- Stasiun 2: Kecerahan yang di dapatkan di Muara Teluk ini adalah 36 cm. Sehingga untuk pengambilan sampel plankton ditetapkan untuk kedalaman 1 yaitu 18 cm dan kedalaman 2 adalah 54 cm.

- Stasiun 3: Kecerahan yang di dapatkan di Teluk Permisian ini adalah 50 cm. Sehingga untuk pengambilan sampel plankton ditetapkan untuk kedalaman satu yaitu 25 cm dan kedalaman 2 adalah 75 cm.

3.3. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian skripsi ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu membuat gambaran mengenai situasi kejadian-kejadian tidak terbatas pada pengumpulan data, juga menganalisis dan membahas dari data yang telah dikumpulkan. Menurut Suryabrata (1989), metode deskriptif yaitu metode dengan cara mengumpulkan data, analisis dan interpretasi yang bertujuan untuk membuat deskripsi, penggambaran sistematis, nyata dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat daerah tertentu.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Data adalah informasi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian serta tujuan dari penelitian karena dalam penelitian sesuatu yang utama adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2010). Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer. Data primer diperoleh dari sumber pertama dengan cara mencatat hasil observasi, dokumentasi, partisipasi aktif dan wawancara langsung atau pada saat melakukan penelitian.

3.5.1 Data Primer

Data primer yaitu data yang diambil secara langsung dari subyek dengan menggunakan alat pengukuran atau alat pengambilan data langsung pada subyek sebagai sumber informasi yang dicari (Azwar, 1997). Data ini dapat

diperoleh langsung dengan melakukan pengamatan dan pencatatan hasil observasi, serta wawancara. Data primer pada penelitian ini meliputi parameter utama yaitu parameter fisika meliputi suhu, kecerahan, salinitas dan parameter kimia meliputi pH, nitrat (NO_3^-), orthofosfat (PO_4^{3-}), oksigen terlarut (DO), TOM, karbondioksida (CO_2), pengambilan sampel serta pengamatan plankton pada perairan Teluk Permisian.

a. Observasi

Observasi atau pengamatan langsung adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki (Koentjoningrat, 1991). Pada Penelitian Skripsi ini dilakukan pengamatan langsung di Perairan Teluk Permisian dengan pengambilan sampel setiap 1 minggu sekali dengan menganalisis kandungan suhu, kecerahan, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), karbondioksida (CO_2), TOM, nitrat, orthofosfat serta pengambilan sampel air untuk plankton dan daun mangrove untuk diidentifikasi.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk tujuan mendapatkan informasi secara lisan dari responden dengan berdialog langsung dengan responden tersebut (Koentjoningrat, 1991). Wawancara yang dilakukan pada penelitian skripsi ini untuk membantu pengumpulan data dan mendapat informasi secara langsung tentang aktivitas manusia di sekitar perairan dengan cara memberikan pertanyaan secara langsung kepada masyarakat di daerah sekitar perairan Teluk Permisian.

3.6 Prosedur Pengambilan Sampel

3.6.1 Prosedur Pengambilan Sampel dan Identifikasi Plankton

Data plankton diperoleh dari sampel yang diambil di lapang menggunakan jala planktonnet pada titik titik lokasi yang telah ditentukan lalu untuk diidentifikasi.

Menurut Kusriani dan Herawati (2005), prosedur pengambilan sampel fitoplankton pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memasang botol film pada plankton net no.25 (*mesh size* 64 μm).
2. Mengambil sampel air sebanyak 25 liter dan mencatat jumlah air yang disaring tersebut sebagai (W).
3. Menyaring sampel air dengan plankton net sehingga konsentrat plankton akan tertampung dalam botol film, dicatat sebagai (V).
4. Memberi lugol sebanyak 3–4 tetes untuk pengawetan serta mempertahankan warna dan bentuk pada sampel plankton dalam botol film untuk preservasi sampel sebelum pengamatan genus dan kelimpahan plankton.
5. Memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton.

Sedangkan prosedur identifikasi fitoplankton Menurut Kusriani dan Herawati (2005) sebagai berikut:

1. Mengambil obyek *glass* dan *cover glass*.
2. Mencuci dengan aquadest.
3. Mengeringkan dengan tissue, cara mengeringkannya dengan mengusap secara searah.
4. Mengambil botol film yang berisi sampel fitoplankton dan mengaduk.
5. Mengambil sampel dari botol film dengan pipet tetes sebanyak 1 tetes.
6. Meneteskan pada *obyek glass* dan menutup dengan *cover glass*, dengan sudut kemiringan saat menutup 45 °C.

7. Mengamati di bawah mikroskop dimulai dengan perbesaran terkecil sampai terlihat gambar organisme pada bidang pandang.
8. Menulis ciri-ciri plankton serta jumlah fitoplankton (n) yang di dapat dari masing-masing bidang pandang.
9. Mengidentifikasi dengan bantuan buku Prescott (1970).

3.7 Analisis Data

3.7.1 Analisis Kelimpahan Plankton

Menurut Herawati (1989), analisa kuantitatif plankton dengan cara menghitung kelimpahan jenis fitoplankton dari jumlah (n) yang ditemukan pada setiap bidang pandang dengan menggunakan modifikasi Lackey Drop sebagai berikut:

$$N = \left(\frac{T \times V}{L \times v \times P \times W} \right) \times n \text{ (ind/L)}$$

Keterangan:

- T : Luas cover glass (400 mm²)
- V : Volume konsentrat plankton dalam botol tampung (25 ml)
- L : Luas lapang pandang dalam mikroskop (0,19 mm²)
- v : Volume konsentrat plankton di bawah cover glass (1/22 ml)
- P : Jumlah lapang pandang (5)
- W : Volume air sampel yang disaring (25000 ml)
- N : Kelimpahan plankton (ind/l)
- n : Jumlah plankton yang dalam bidang pandang

3.7.2 Analisis Kelimpahan Relatif Plankton

Menurut Handayani (2009), adapun cara menghitung kelimpahan relatif (KR) plankton dengan menggunakan rumus :

$$KR = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Dimana :

- KR : kelimpahan relatif
- N_i : jumlah individu jenis ke-i
- N : jumlah total individu

3.7.3 Analisis Keanekaragaman Jenis Plankton

Menurut Handayani (2009), indeks keanekaragaman Shanon-Wiener dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\sum(P_i \ln P_i)$$

Keterangan :

H' = Indeks diversitas

P_i = n_i/N

n_i = Jumlah individu jenis ke i

N = Jumlah individu semua jenis

3.7.4 Analisis Dominasi Plankton

Indeks dominasi adalah angka yang menunjukkan ada atau tidaknya dominasi spesies tertentu terhadap spesies-spesies lainnya yang berada dalam satu ekosistem yang sama, berkaitan erat dengan kestabilan kondisi lingkungan.

Odum (1998), untuk mengetahui tingkat dominansi digunakan Indeks Dominasi

Simpson dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana:

D : Indeks Dominasi

n_i : jumlah individu pada jenis ke- i

N : jumlah seluruh individu ($\sum n_i$)

3.7.5 Analisis Kualitas Air

• Suhu

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), pengukuran suhu dilakukan dengan cara:

1. Mencilupkan thermometer air raksa (skala 0–50) ke dalam perairan.
2. Membiarkan selama 3 menit.
3. Membaca skala pada thermometer ketika masih di dalam air.
4. Mencatat hasil pengukuran dalam skala °C

- **Kecerahan**

Menurut Boyd (1982), pengukuran kecerahan di perairan dilakukan menggunakan *secchi disk* dengan cara sebagai berikut:

1. Memasukkan *secchi disk* ke perairan secara perlahan-lahan hingga tidak tampak pertama kali, diukur kedalamannya dan dicatat sebagai d1.
2. Menurunkan sampai tidak tampak sama sekali.
3. Menarik *secchi disk* perlahan-lahan ke atas sampai tampak pertama kali, diukur kedalamannya dan dicatat sebagai d2.
4. Memasukkan rumus:

$$\text{Kecerahan (cm/m)} = \frac{d1+d2}{2}$$

Keterangan:

d1 : kedalaman 1
d2 : kedalaman 2

- **pH (Derajat Keasaman)**

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992) bahwa derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur dengan menggunakan pH paper. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper meliputi:

1. Mencelupkan pH paper ke dalam perairan.
2. Mendinginkan selama kurang lebih 2 menit.
3. Mengangkat dan mengibaskan sampai setengah kering.
4. Mencocokkan dengan skala 1–14 yang tertera pada kotak pH.
5. Mencatat hasil pengukurannya.

• Karbondioksida

Prosedur pengukuran karbondioksida (CO₂) terlarut menurut Sagala dan Hanafiah (2012), adalah sebagai berikut:

1. Masukkan 12,5 ml air contoh kedalam erlenmeyer, kemudian tambahkan 1 tetes indikator PP (*Penolph Phetialin*).
2. Bila air berwarna merah muda berarti air tersebut tidak mengandung karbondioksida (CO₂) bebas.
3. Bila air tetap tidak berwarna, cepat titrasi dengan Na Thiosulfat 0,0454 N sampai warna menjadi merah muda (pink) pertama kali.
4. Menghitung berapa ml titrant yang digunakan untuk titrasi ini, kemudian kandungan CO₂ bebas dapat dicari dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$\text{CO}_2 \text{ bebas (mg/L)} = \frac{V (\text{Titran}) \times N (\text{Titran}) \times 22 \times 1000}{V \text{ air sampel}}$$

Keterangan:

V = ml larutan Na Thiosulfat untuk titrasi (12,5 ml)

N = normalitas larutan Na Thiosulfat (0,0454)

v = Volume air sampel (25 ml)

• Salinitas

Menurut Kordi dan Tancung (2007) pengukuran salinitas menggunakan refraktometer adalah:

1. Menyiapkan refraktometer.
2. Membuka penutup kaca prisma lalu dikalibrasi dengan aquadest hingga salinitas 0 selanjutnya di keringkan dengan tisu secara searah.
3. Meneteskan 1-2 tetes air yang akan diukur dan menutup kembali dengan hati-hati agar tidak terbentuk gelembung udara di permukaan kaca prisma.

4. Mengarahkan ke sumber cahaya lalu melihat nilai salinitas melalui kaca pengintai.
5. Mencatat hasil pengukuran salinitas dari refraktometer.

- **Nitrat (NO_3^-)**

Menurut Hendrawati *et al.*, (2013), prosedur pengukuran nitrat (NO_3^-) adalah sebagai berikut:

1. Menyaring 25–50 ml sampel dan tuangkan kedalam cawan porselen.
2. Menguapkan diatas *hot plate* sampai mengering dan didinginkan.
3. Menambahkan 8 tetes asam fenol disulfonik dan diaduk.
4. Menambahkan aquadest sampai 12,5 ml dan kemudian ditetesi NH_4OH sampai warna kuning (\pm max 5 slot).
5. Memasukkan larutan kedalam cuvet.
6. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang meter 410 nm. Dicatat hasil yang tertera pada spektrofotometer.

- **Orthofosfat (PO_4)**

Menurut Hendrawati *et al.*, (2013), prosedur pengukuran Phospat (PO_4^{3-}) adalah sebagai berikut:

1. Menyaring 12,5 ml sampel dan menuangkan kedalam erlenmeyer.
2. Menambahkan 1 ml ammonium molybdat.
3. Menambahkan 5 tetes SnCl_2 dan dihomogenkan.
4. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang 690 nm.

Mencatat hasil yang tertera pada spektrofotometer.

• Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), kadar oksigen terlarut (DO) suatu perairan dapat diukur dengan menggunakan botol DO. Pengukuran kadar oksigen terlarut (DO) dengan menggunakan botol DO dilakukan dengan cara:

1. Mengukur dan mencatat volume botol DO yang akan digunakan.
2. Memasukkan botol DO yang dibuka tutupnya ke dalam “kammerer water sampler” tutup “Kammerer” tersebut, lalu masukkan ke dalam air, bila botol telah penuh (diketahui dari bunyi selang) kemudian diangkat dari air, tutup botol DO ketika masih di dalam “kammerer” tersebut dan keluarkan dari “kammerer”.
3. Membuka tutup botol yang berisi sampel dan menambahkan 2 ml $MnSO_4$ dan 2 ml $NaOH+KI$ lalu bolak-balik sampai terjadi endapan kecoklatan. Biarkan selama 30 menit.
4. Membuang filtrat (air bening diatas endapan) dengan hati-hati, kemudian endapan yang tersisa diberi 1-2 ml H_2SO_4 pekat dan kocok sampai endapan larut.
5. Memberi 3-4 tetes amylum, dititrasi dengan Na -thiosulfat ($N_2S_2O_3$) 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali.
6. Mencatat ml Na -thiosulfat yang terpakai (ml titran).
7. Menghitung kadar DO dengan rumus:

$$DO \text{ (mg/L)} = \frac{V_{\text{titran}} \times N_{\text{titran}} \times 8 \times 1000}{V_{\text{botol DO}} - 4}$$

Keterangan :

V (titran) = ml titrasi Na -thiosulfat

N (titran) = normalitas Na -thiosulfat (0,025)

8 = nilai $\frac{1}{2}$ MR oksigen

1000 = konversi dari ml ke liter

4 = asumsi volume air yang tumpah saat botol DO ditutup

- **TOM**

Menurut Blom (1988), prosedur pengukuran TOM dapat dilakukan dengan cara:

1. Mengambil 25 ml air sampel dan dimasukkan ke dalam Erlenmayer.
2. Menambahkan 4,75 KMnO_4 .
3. Menambahkan 5 ml H_2SO_4 .
4. Memanaskan dengan hot plate samapai suhu $70\text{--}80^\circ\text{C}$ lalu diangkat.
5. Jika suhu turun menjadi $60\text{--}70^\circ\text{C}$ langsung menambhkan Na-oxalate 0,01 N perlahan sampai tidak berwarna.
6. Mentitrasi dengan KMnO_4 0,01 N sampai terbentuk warna (pink) dan mencatat sebagai ml titran (x ml).
7. Melakukan prosedur diatas untuk aquadest dan mencatat titran yang digunakan sebagai (y ml).
8. Menghitung dengan rumus :

$$\text{TOM (mg/L)} = \frac{(X - Y) \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{\text{mL air sampel}}$$

Keterangan:

- X = ml titran untuk air sampel
 Y = ml titran untuk aquadest
 31,6 = 1/5 dari BM KMnO_4 (1 mol KMnO_4 melepas 5 oksigen dalam reaksi ini)
 0,01 = Molaritas KMnO_4
 1000 = konversi dari ml ke liter

3.7.6 Analisis Regresi Linier Sederhana

Data yang diperoleh dari penelitian kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis regresi linier sederhana. Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan kualitas air dengan kelimpahan plankton, dimana

kualitas air ini meliputi suhu,kecerahan, salinitas, pH, DO, CO₂, nitrat, orthofosfat, TOM. Menurut Sugiyono (2010), untuk mengetahui hubungan antara dua variabel maka diperlukan pengujian (r) dengan kriteria sebagai berikut:

$r = 0$ maka tidak memiliki korelasi

$0 < r \leq 0,19$ maka korelasi sangat rendah (lemah sekali)

$0,2 < r \leq 0,39$ maka memiliki korelasi rendah (lemah tapi pasti)

$0,4 < r \leq 0,69$ maka memiliki korelasi cukup

$0,7 < r \leq 0,89$ maka memiliki korelasi tinggi

$0,9 < r \leq 1$ maka memiliki korelasi sangat tinggi dan kuat

$r = 1$ maka memiliki korelasi sempurna



4 . HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Keadaan Umum

Kabupaten Sidoarjo merupakan kabupaten terkecil di Jawa Timur dengan luas wilayah 63.438,534 atau 634,39 km², Kabupaten Sidoarjo adalah kabupaten yang dihimpit dua sungai, yaitu Sungai Surabaya (32,5 km) dan Sungai Porong (47 km) sehingga terkenal dengan Kota Delta. Kabupaten Sidoarjo terletak antara 112,50–112,90 Bujur Timur dan 7,30–7,50 Lintang Selatan dengan potensi lahan pertanian: 28.763 Ha, lahan perkebunan tebu: 8.164 Ha, lahan pertambakan: 15.729 Ha selebihnya tanah pekarangan, pemukiman, industri, perumahan dan lain-lain. Kabupaten Sidoarjo memiliki batas wilayah sebelah utara berbatasan dengan Kota Surabaya dan Kabupaten Gresik, sebelah timur berbatasan dengan laut yang dinamakan Selat Madura, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Pasuruan dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Mojokerto (Dinas Perikanan dan Kelautan, 2009).

Ketinggian dari permukaan laut (0–3 m) daerah bagian timur merupakan daerah tambak dan pantai (29,99 %) hampir keseluruhan berair asin, (0–10 m) daerah bagian tengah sekitar jalan protokol (40,81 %) berair tawar dan (0–25 m) daerah bagian barat (29,20 %).

4.2. Deskripsi Stasiun Penelitian

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 terletak di Sungai Ketingan. Daerah ini dekat dengan permukiman penduduk dan terdapat vegetasi mangrove yang terletak paling selatan dari stasiun 2 dan 3 yang sedikit jauh akan pengaruh gelombang air laut. Pada stasiun ini terendam air hanya pada saat pasang saja, ketika air laut surut kondisi tanah di stasiun ini sedikit terendam air. Vegetasi mangrove pada stasiun ini

mempunyai lebar yang lebih sempit dari stasiun 2 dan 3 yaitu sekitar ± 15 m.

Vegetasi mangrove di stasiun 1 hanya didominasi oleh jenis *Rhizophora apiculata*. Stasiun 1 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Lokasi penelitian pada stasiun 1

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 terletak di muara teluk permisan yang merupakan daerah vegetasi mangrove yang terletak di sebelah selatan dari stasiun 3 yang berdekatan dengan tambak milik masyarakat sekitar Desa Balongdowo. Kawasan ini dipengaruhi oleh air laut dan secara tidak langsung juga dipengaruhi air tambak dari tambak milik masyarakat. Vegetasi mangrove di stasiun 2 yaitu jenis *Rhizophora apiculata* dan *Avicennia marina*. Stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar

4.



Gambar 4. Lokasi penelitian pada stasiun 2

4.2.3. Stasiun 3

Stasiun ini terletak di Teluk Permisan dimana stasiun ini berinteraksi langsung dengan keadaan pasang surut air laut yang terkadang cukup besar. Pada daerah ini terdapat vegetasi mangrove yang cukup lebat yang berhadapan langsung dengan Laut dan Selat Madura. Vegetasi mangrove di stasiun 3 terdiri dari jenis *Rhizophora apiculata*, *Avicennia marina* dan *Avicennia lanata*. Stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Lokasi penelitian pada stasiun 3

4.3. Parameter Kualitas Air

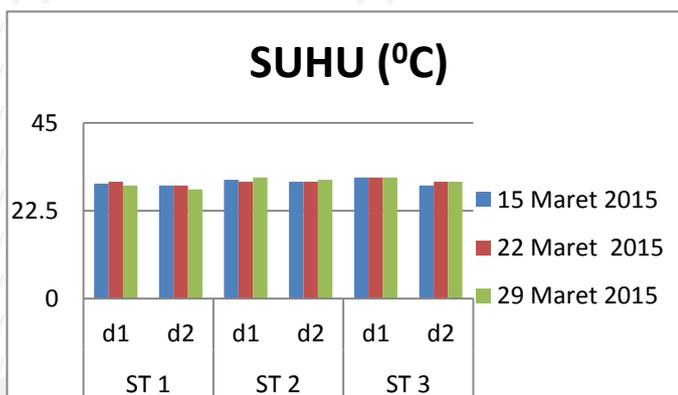
Dalam mempelajari komunitas plankton dalam penelitian ini parameter kualitas air juga dianalisis yang nantinya digunakan untuk menganalisa dan memahami komunitas plankton. Parameter-parameter tersebut dijelaskan sebagaimana berikut serta data kualitas air dapat dilihat pada Lampiran 2.

4.3.1 Parameter Fisika

4.3.1.1 Suhu

Menurut hukum Van't Hoff kenaikan suhu sebesar 10 °C akan meningkatkan aktivitas fisiologis (misalnya respirasi) dari organisme sebesar 2-3 kali lipat. Pola suhu ekosistem akuatik dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas

cahaya matahari. (Brehm dan Meijering, 1990 dalam Barus, 1996). Hasil pengukuran suhu selama 3 kali pengamatan dapat dilihat pada Gambar 6.



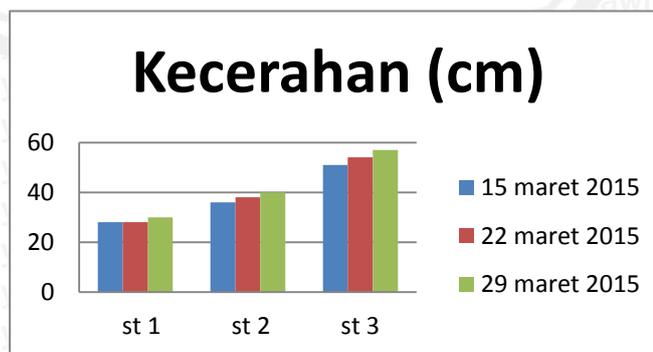
Gambar 6. Grafik hasil pengukuran suhu ($^{\circ}\text{C}$); d1:kedalaman 1; d2: kedalaman 2; s1: stasiun 1; s2: stasiun 2; s3: stasiun 3.

Dari hasil pengamatan suhu Gambar 6, pada stasiun 1 dengan 2 kedalaman yang berbeda dan 3 kali pengamatan didapatkan pada kedalaman 1 didapatkan hasil suhu berkisar antara $29\text{--}30^{\circ}\text{C}$ selama 3 kali pengamatan. Pada kedalaman 2 suhu berkisar antara $28\text{--}29^{\circ}\text{C}$. Stasiun 2 pada kedalaman 1 berkisar antara $30\text{--}31^{\circ}\text{C}$ selama 3 kali pengamatan, sedangkan pada kedalaman 2 berkisar antara $30\text{--}30,5^{\circ}\text{C}$. Stasiun 3 pada kedalaman 1 berkisar antara 31°C selama 3 kali pengulangan pengamatan, sedangkan untuk kedalaman 2 berkisar $29\text{--}30^{\circ}\text{C}$. Dari grafik di atas terlihat bahwa suhu selama pengamatan berkisar antara $28\text{--}31^{\circ}\text{C}$. Suhu tertinggi didapatkan pada stasiun 3, hal ini dikarenakan intensitas cahaya yang masuk pada perairan stasiun 3 diduga lebih besar dari stasiun 1 dan 2, selain itu pengukuran waktu yang berbeda juga dapat mempengaruhi nilai suhu yang di dapat. Pengukuran pada stasiun 3 dilakukan pada siang hari, karena pengukuran pertama dilakukan pada stasiun 1 dan stasiun 2. Sedangkan suhu terendah terdapat pada stasiun 1 karena pengukuran pada stasiun 1 ini dilakukan pada pagi hari. Secara keseluruhan semakin dalam kedalaman suatu

perairan maka suhu semakin rendah, hal ini dikarenakan intensitas cahaya optimal berada pada permukaan perairan. Kisaran suhu ini masih dapat menunjang kehidupan plankton secara optimal. Menurut KLH (1988) dalam Retnani (2001), suhu air yang diusulkan untuk kehidupan biota laut adalah berkisar antara 26–32 °C. Jadi suhu pada perairan Teluk Permisian masih stabil untuk kehidupan biota akuatik.

4.3.1.2 Kecerahan

Kecerahan berpengaruh terhadap proses fotosintesis plankton. Menurut Effendi (2003), kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk*. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran. Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain. Berikut ini nilai kecerahan selama 3 kali pengamatan di Teluk Permisian dapat dilihat pada Gambar 7.

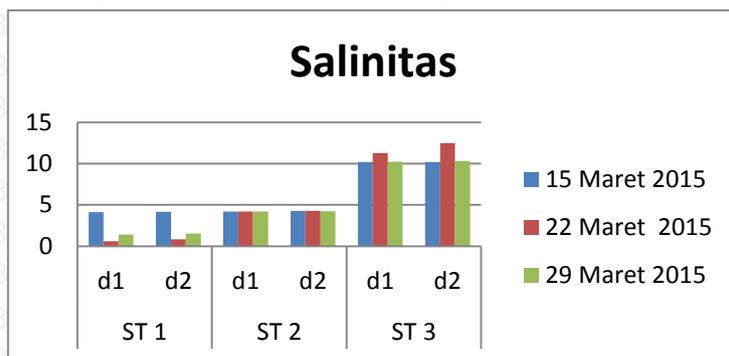


Gambar 7. Grafik hasil pengukuran kecerahan; s1: stasiun 1; s2: stasiun 2; s3: stasiun 3.

Dari hasil pengamatan kecerahan, pada stasiun 1 selama 3 kali pengamatan di dapatkan hasil kecerahan berkisar antara 28–30 cm. Pada stasiun 2 berkisar antara 36–40 cm selama 3 kali pengamatan, sedangkan pada stasiun 3 berkisar antara 51–57 cm selama 3 kali pengamatan. Hasil pengukuran kecerahan pada perairan Teluk Permisian selama 3 minggu pada setiap stasiun, didapatkan hasil berkisar antara 28–57 cm. Nilai kecerahan terendah pada stasiun 1 pengamatan 1 sebesar 28 cm. Sedangkan tertinggi pada stasiun 3 pada pengamatan 3 sebesar 57 cm. Nilai kecerahan tertinggi berada pada stasiun 3, hal ini diduga oleh waktu pengukuran kecerahan yang dilakukan pada siang hari, sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk sangat maksimal. Menurut Sachlan (1982), penyebaran plankton dalam perairan dipengaruhi oleh fototaksis. Fitoplankton bersifat fototaksis positif dan zooplankton bersifat fototaksis negatif. Jadi hal ini berbanding lurus dengan kelimpahan plankton tertinggi pada stasiun 3 dan kecerahan tertinggi yang didapat juga pada stasiun 3.

4.3.1.3 Salinitas

Salinitas berperan penting dalam kehidupan organisme, misalnya distribusi plankton. Menurut Nybakken (1992), salinitas merupakan bagian dari sifat fisik-kimia suatu perairan, selain suhu, pH, substrat dan lain-lain. Salinitas suatu perairan dapat sama atau berbeda dengan perairan lainnya, misalnya perairan darat, laut dan payau. Kisaran salinitas air laut adalah 30-35 ‰, estuari 5–35 ‰ dan air tawar 0,5–5 ‰. Hasil pengukuran salinitas dapat dilihat pada Gambar 8.



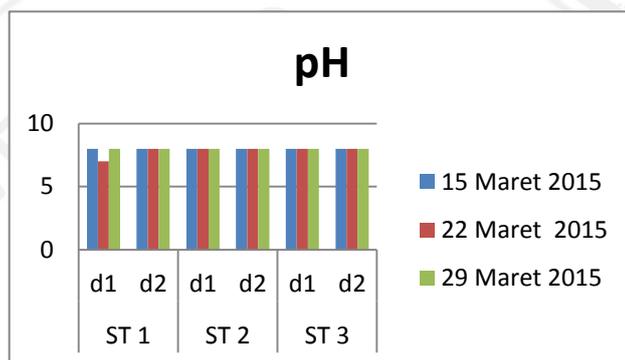
Gambar 8. Hasil pengukuran salinitas d1:kedalaman 1; d2: kedalaman 2; s1: stasiun 1; s2: stasiun 2; s3: stasiun 3.

Dari hasil pengukuran salinitas, pada stasiun 1 dengan 2 kedalaman yang berbeda dan 3 kali pengamatan didapatkan pada kedalaman 1 hasil salinitas berkisar antara 0,62–4,14 ‰ selama 3 kali pengulangan pengamatan. Pada kedalaman 2 kadar salinitas berkisar antara 0,83–4,18 ‰. Stasiun 2 pada kedalaman 1 berkisar antara 4,19–4,21 ‰ selama 3 kali pengulangan pengamatan, sedangkan pada kedalaman 2 berkisar antara 4,26–4,27 ‰. Stasiun 3 pada kedalaman 1 berkisar antara 10,18–11,26 ‰ selama 3 kali pengulangan pengamatan, sedangkan untuk kedalaman 2 berkisar 10,21– 12,48 ‰. Kisaran salinitas perairan yaitu antara 4,19–33,9 ‰. Salinitas tertinggi yaitu pada stasiun 3 pengamatan kedua. Hal ini dikarenakan stasiun 3 berinteraksi langsung dengan air laut serta mendapat masukan dari muara yang mendapat masukan limbah dari tambak masyarakat. Sedangkan salinitas terendah berasal dari stasiun 1 pengamatan kedua, hal ini dikarenakan pada stasiun ini berada di sungai dan jauh dari pengaruh air laut. Secara umum dapat disimpulkan nilai salinitas pada perairan ini masih memenuhi kriteria dan baik untuk organisme perairan.

4.3.2. Parameter Kimia

4.3.2.1. Derajat Keasaman (pH)

Menurut Simanjuntak (2012), derajat keasaman (pH) dalam suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam memantau kestabilan perairan. Perubahan nilai pH suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi. Hasil pengukuran pH selama pengamatan disajikan pada Gambar 9.



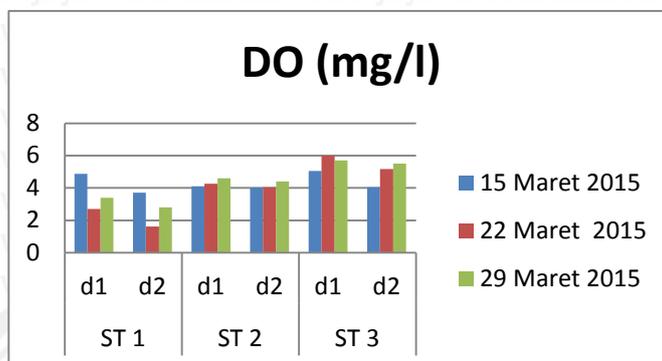
Gambar 9. Grafik Pengukuran pH; d1:kedalaman 1; d2: kedalaman 2; s1: stasiun 1; s2: stasiun 2; s3: stasiun 3.

Berdasarkan hasil pengukuran pH selama 3 minggu didapatkan hasil pH yang cukup stabil yaitu berkisar antara 7–8 baik pada stasiun 1, 2 maupun 3. Nilai pH yang diperoleh dapat dikatakan normal dan layak bagi kelangsungan hidup organisme dalam perairan. Hal ini sesuai dengan Effendi (2003), yang menyatakan bahwa sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7–8,5.

4.3.2.2. Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut diperlukan oleh plankton untuk bernafas. Menurut Simanjuntak (2012), bahwa oksigen terlarut dalam perairan dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk respirasi dan penguraian zat-zat organik oleh

mikroorganisme, sumber utama oksigen dalam perairan adalah udara melalui proses difusi dan dari proses fotosintesis fitoplankton. Hasil pengukuran oksigen terlarut dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik hasil pengukuran oksigen terlarut (DO); d1:kedalaman 1; d2: kedalaman 2; s1: stasiun 1; s2: stasiun 2; s3: stasiun 3.

Dari hasil pengamatan oksigen terlarut, pada stasiun 1 dengan 2 kedalaman yang berbeda dan 3 kali pengamatan didapatkan pada kedalaman 1 hasil oksigen terlarut berkisar antara 2,71–4,87 mg/l selama 3 kali pengamatan. Pada kedalaman 2 oksigen terlarut berkisar antara 1,62 mg–3,71 mg/l. Stasiun 2 pada kedalaman 1 berkisar antara 4,1–4,6 mg/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan pada kedalaman 2 berkisar antara 4,02–4,4 mg/l. Stasiun 3 pada kedalaman 1 berkisar antara 5,05–5,99 mg/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan untuk kedalaman 2 berkisar 4,04–5,5 mg/l. Hasil pengukuran oksigen terlarut selama 3 minggu didapatkan hasil berkisar 2,42–5,99 mg/l. Nilai DO tertinggi berada pada stasiun 3, hal ini disebabkan karena letak stasiun 3 memiliki pergerakan air yang tinggi, sehingga difusi oksigen ke dalam perairan menjadi optimal. Sedangkan oksigen terlarut terendah berada pada stasiun 1, hal ini disebabkan karena tidak terlalu adanya pergerakan air yang tinggi yang menjadi sumber dari meningkatnya kadar oksigen terlarut. Selain itu, dari grafik di atas terlihat dengan bertambahnya kedalaman maka kandungan oksigen

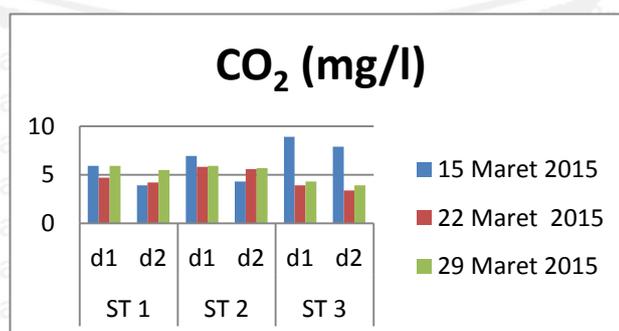


terlarut semakin rendah. Hal ini sesuai dengan Odum (1971) dalam Salmin (2005) yang menyatakan bahwa pada lapisan permukaan kadar oksigen akan lebih tinggi karena adanya proses difusi antara air dengan udara bebas serta adanya proses fotosintesis. Dengan bertambahnya kedalaman akan terjadi penurunan kadar oksigen terlarut, karena proses fotosintesis semakin berkurang dan kadar oksigen yang ada banyak digunakan untuk pernapasan dan oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik. Keperluan organisme terhadap oksigen relatif bervariasi tergantung pada jenis, stadium dan aktifitasnya.

Menurut Wardoyo (1981) dalam Huri dan Syafriadiman (2007), menyatakan kisaran oksigen terlarut yang dapat mendukung kehidupan organisme secara normal tidak boleh kurang dari 2 ppm. Sehingga, dapat dikatakan oksigen terlarut dalam perairan ini masih tergolong baik untuk kehidupan organisme akuatik.

4.3.2.3 Karbondioksida

Karbondioksida (CO₂) merupakan gas yang dibutuhkan oleh tumbuh – tumbuhan air renik maupun tingkat tinggi untuk melakukan fotosintesis. Meskipun peranan karbondioksida sangat besar bagi kehidupan organisme air, namun kandungannya yang berlebihan sangat mengganggu, bahkan menjadi racun biota budidaya di tambak dan kolam (Kordi dan Tancung, 2007) . Hasil pengukuran karbondioksida dapat dilihat pada Gambar 11.



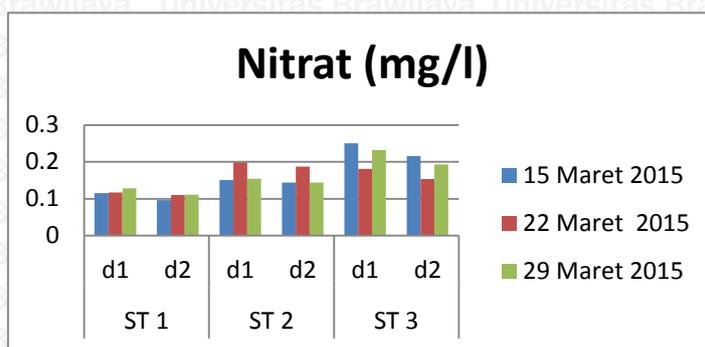
Gambar 11. Hasil pengukuran karbondioksida ; d1:kedalaman 1; d2: kedalaman 2; s1: stasiun 1; s2: stasiun 2; s3: stasiun 3.

Dari hasil pengamatan karbondioksida, pada stasiun 1 dengan 2 kedalaman yang berbeda dan 3 kali pengamatan didapatkan pada kedalaman 1 hasil karbondioksida berkisar antara 4,7–5,9 mg/l selama 3 kali pengamatan. Pada kedalaman 2 kadar karbondioksida berkisar antara 3,9–5,5 mg/l. Stasiun 2 pada kedalaman 1 berkisar antara 5,8–6,93 mg/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan pada kedalaman 2 berkisar antara 4,3–5,7 mg/l. Stasiun 3 pada kedalaman 1 berkisar antara 3,9–8,9 mg/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan untuk kedalaman 2 berkisar 3,4–7,9 mg/l. Hasil pengukuran karbondioksida selama 3 minggu didapatkan hasil berkisar 3,9–8,9 mg/l. Rata rata kadar karbondioksida tertinggi terdapat di stasiun 2 yang merupakan wilayah muara sungai. Hal ini diduga karena tingginya bahan-bahan terlarut atau tersuspensi yang berasal dari wilayah sekitar muara sungai yang terdekomposisi pada stasiun 2.

Menurut (Boyd, 1988 *dalam* Effendi 2003), perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas < 5 mg/l. Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/l masih dapat ditolelir oleh organisme akuatik. Sebagian besar organisme akuatik masih dapat bertahan hidup hingga kadar karbondioksida bebas mencapai sebesar 60 mg/l. Maka dapat disimpulkan bahwa kisaran karbondioksida di perairan sepanjang Teluk permisan masih dapat ditoleransi bagi kehidupan organisme akuatik.

4.3.2.4 Nitrat

Menurut Simanjutak dan Yusuf (2012), zat hara nitrat diperlukan dan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan dari kehidupan fitoplankton dan mikroorganisme lainnya sebagai sumber bahan makanannya. Hasil pengukuran nitrat dapat dilihat pada Gambar 12.

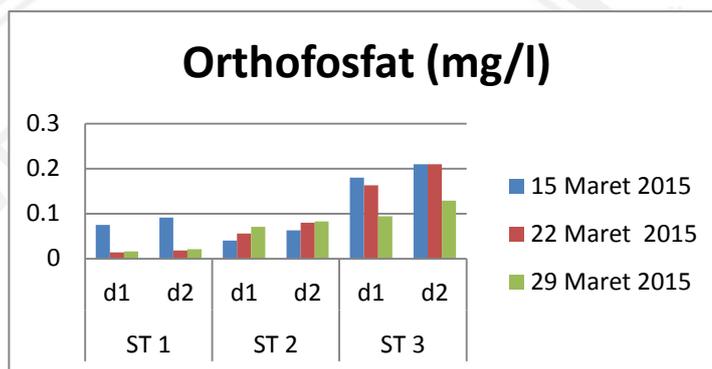


Gambar 12. Hasil pengukuran nitrat ; d1:kedalaman 1; d2: kedalaman 2; s1: stasiun 1; s2: stasiun 2; s3: stasiun 3.

Dari hasil pengamatan nitrat, pada stasiun 1 dengan 2 kedalaman yang berbeda dan 3 kali pengamatan didapatkan pada kedalaman 1 hasil nitrat berkisar antara 0,115–0,128 mg/l selama 3 kali pengamatan. Pada kedalaman 2 kadar nitrat berkisar antara 0,096–0,111 mg/l. Stasiun 2 pada kedalaman 1 berkisar antara 0,151–0,198 mg/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan pada kedalaman 2 berkisar antara 0,144–0,187 mg/l. Stasiun 3 pada kedalaman 1 berkisar antara 0,181–0,25 mg/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan untuk kedalaman 2 berkisar 0,153–0,216 mg/l. Hasil pengukuran nitrat selama 3 minggu didapatkan hasil berkisar 0,096–0,232 mg/l. Nilai nitrat terendah berada pada stasiun 1 pengamatan pertama dan tertinggi berada pada stasiun 3 pengamatan pertama. Tingginya nilai nitrat pada stasiun 3 diduga karena stasiun 3 mendapat masukan unsur hara dari sungai dan muara, sehingga pada stasiun ini tersedianya unsur hara yang tinggi. Menurut Aunurohim *et al.*, (2009), kadar nitrat yang lebih dari 0,2 mg/l dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi, selanjutnya menstimulir pertumbuhan algae secara pesat (*blooming*). Jadi dapat disimpulkan kadar nitrat yang berada di perairan sepanjang teluk permisan masih tergolong baik.

4.3.2.5. Orthofosfat

Fosfat merupakan salah satu zat hara yang dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan metabolisme fitoplankton dan organisme laut lainnya dalam menentukan kesuburan perairan, keberadaan fosfat di perairan dapat mengalami kondisi yang tidak stabil karena mudah mengalami proses pengikisan, pelapukan dan pengenceran (Simanjuntak, 2012). Hasil pengukuran fosfat dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil pengukuran orthofosfat ; d1:kedalaman 1; d2: kedalaman 2; s1: stasiun 1; s2: stasiun 2; s3: stasiun 3.

Dari hasil pengukuran orthopospat , pada stasiun 1 dengan 2 kedalaman yang berbeda dan 3 kali pengamatan didapatkan pada kedalaman 1 hasil orthopospat berkisar antara 0,114–0,075 mg/l selama 3 kali pengamatan. Pada kedalaman 2 kadar orthopospat berkisar antara 0,18–0,021 mg/l. Stasiun 2 pada kedalaman 1 berkisar antara 0,04–0,071 mg/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan pada kedalaman 2 berkisar antara 0,063–0,083 mg/l. Stasiun 3 pada kedalaman 1 berkisar antara 0,094–0,163 mg/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan untuk kedalaman 2 berkisar 0,129–0,216 mg/l. Hasil pengukuran orthopospat selama 3 minggu didapatkan hasil berkisar 0,014–0,21 mg/l. Terlihat pada grafik nilai orthofosfat tertinggi pada stasiun 3. Hal ini diduga karena adanya masukan

limbah dari sungai yang mengalir ke muara dan menuju ke Teluk Permisian.

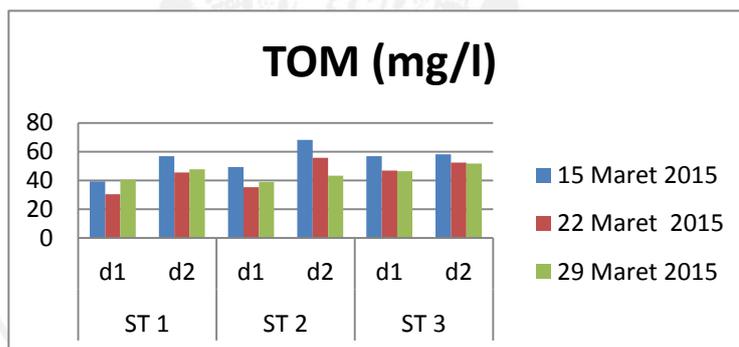
Menurut Vollenweider *dalam* Effendi (2003), menyatakan bahwa terdapat tiga klasifikasi perairan berdasarkan kadar orthofosfat adalah:

- Perairan oligotrofik memiliki kadar orthofosfat antara 0,003-0,01 mg/l
- Perairan mesotrofik memiliki kadar orthofosfat antara 0,011-0,03 mg/l
- Perairan eutrofik memiliki kadar orthofosfat antara 0,031-0,1 mg/l

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perairan Teluk Permisian tergolong eutrofik.

4.3.2.6 TOM

Bahan organik total atau “*Total Organic Matter*” (TOM) menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri dari bahan organik terlarut, tersuspensi (*particulate*) dan koloid (Hariyadi *et al.*, 1992). Hasil pengukuran TOM dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Hasil pengukuran TOM; d1: kedalaman 1; d2: kedalaman 2; s1: stasiun 1; s2: stasiun 2; s3: stasiun 3.

Dari hasil pengukuran TOM, pada stasiun 1 dengan 2 kedalaman yang berbeda dan 3 kali pengamatan didapatkan pada kedalaman 1 hasil TOM berkisar antara 30,33–40,35 mg/l selama 3 kali pengamatan. Pada kedalaman 2 kadar TOM berkisar antara 45,48–56,88 mg/l. Stasiun 2 pada kedalaman 1 berkisar antara 35,36–49,296 mg/l selama 3 kali pengulangan pengamatan, sedangkan pada kedalaman 2 berkisar antara 43,25–68,256 mg/l. Stasiun 3



pada kedalaman 1 berkisar antara 46,34–56,88 mg/l selama 3 kali pengulangan pengamatan, sedangkan untuk kedalaman 2 berkisar 51,62–58,144 mg/l. Berdasarkan hasil pengukuran *Total Organic Matter* (TOM) pada saat penelitian didapatkan nilai tertinggi pada stasiun 2 pengamatan pertama sebesar 68,256 mg/l. Sedangkan terendah pada pengamatan kedua stasiun 1. Tingginya nilai TOM diduga adanya penumpukan bahan organik pada stasiun tersebut. Menurut Reid (1961) dalam Suharyanto dan Tjaronge (2009), perairan dengan kandungan bahan organik total di atas 26 mg/l adalah tergolong perairan yang subur. Maka dapat disimpulkan bahwa perairan ini tergolong perairan yang subur.

4.3.2.7 Pasang Surut

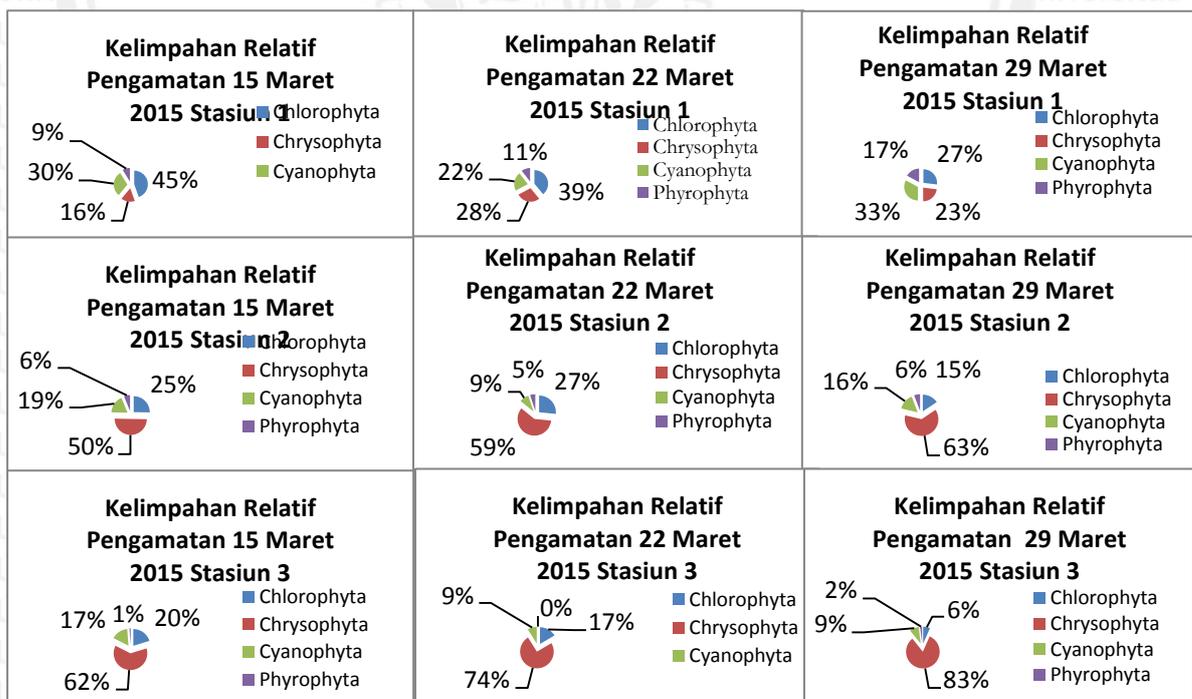
Pada pembahasan tentang pasang surut, faktor ini merupakan faktor pendukung atau data sekunder. Pada hasil pasang surut di 3 stasiun dapat dijelaskan yaitu angka 0 menunjukkan ketinggian normal, jika angka di atas 0 menunjukkan terjadinya pasang sedangkan di bawah 0 berarti surut. Pada stasiun 1 yang terletak di sungai, nilai pasang tertinggi sebesar 94,665 cm pada 23 maret 2015, sedangkan nilai surut tertinggi pada 19 Maret 2015 dengan nilai -90,5 cm. Pada stasiun 2 (muara) didapatkan nilai pasang tertinggi sebesar 94,230 cm pada 23 Maret 2015, surut tertinggi pada 20 Maret 2015 sebesar -89,176 cm. Pada stasiun 3 (teluk) nilai pasang tertinggi pada 23 Maret 2015 sebesar 94,653 cm, dan surut tertinggi pada 19 Maret 2015 sebesar -89,884 cm. Menurut Purnobasuki (2004), pasang surut air laut mempunyai beberapa pengaruh tidak langsung terhadap pertumbuhan dan produktivitas mangrove. Beberapa pengaruh tersebut antara lain, kontrol pasang surut menentukan pengangkutan oksigen ke sistem akar. Data pasang surut dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4. Struktur Komunitas Plankton

4.4.1. Komposisi Plankton

4.4.1.1 Fitoplankton

Komposisi fitoplankton merupakan persentasi dari fitoplankton yang menempati di suatu perairan. Selama pengamatan ditemukan 4 divisi yaitu Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, dan Phyrrophyta. Divisi Chlorophyta terdiri dari 4 genus yaitu Ulotrix, Scenedesmus, Chlorella, Asterococcus; divisi Chrysophyta terdiri dari 10 genus yaitu Chrysosphaera, Mastogloia, Tribonema, Navicula, Cymbella, Synedra, Achnanthes, Chlorobotrys, Chlorobotrys, Nitzchia, dan Skeletonema; Cyanophyta terdiri dari 4 genus yaitu Oscillatoria, Dactylococcopsis, Merismopedium, Anabaena, Synechococystis; divisi Phyrrophyta terdiri 2 genus yaitu Cystodinium dan Gymnodinium. Data komposisi fitoplankton berdasarkan divisi dan stasiun dapat dilihat pada Lampiran 4 . Dan hasil komposisi fitoplankton dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Divisi di stasiun 1,2, dan 3



b. Stasiun 1

Komposisi fitoplankton yang didapatkan berdasarkan divisi pada pengamatan tanggal 15 Maret 2015 sebagai berikut, komposisi fitoplankton tertinggi dimiliki oleh divisi Chlorophyta dengan persentase sebesar 45 %, dan terendah dari divisi Phyrophyta sebesar 9 %. Pada pengamatan 22 Maret 2015 diperoleh komposisi fitoplankton tertinggi dimiliki oleh divisi Chlorophyta sebesar 39 % dan terendah dari divisi Dinoflagellata sebesar 11 %. Sedangkan pada pengamatan 29 Maret 2015 didapatkan hasil tertinggi oleh divisi Cyanophyta sebesar 33 % dan terendah oleh divisi Dinoflagellata sebesar 17 %. Tingginya divisi Cyanophyta hal ini diduga karena Divisi Cyanophyta mampu bertahan hidup pada kisaran suhu yang tinggi dimana sesuai dengan hasil pengamatan suhu pada pengamatan 29 Maret 2015 berkisar 28–30 °C. Kondisi lingkungan pada pengamatan 29 Maret 2015 tersebut cuaca sangat cerah dan adanya intensitas cahaya matahari yang optimal yang masuk ke dalam perairan, sehingga suhu yang didapat juga tinggi karena didukung juga oleh waktu pengambilan sampel di siang hari. Hal ini didukung oleh pendapat Sachlan (1972), divisi Cyanophyta memiliki dinding sel yang tebal dan terdiri dari selulosa yang diliputi oleh lendir sehingga tahan pada keadaan yang sangat panas hingga pada kisaran suhu antara 60–70°C.

Untuk divisi Dinoflagellata hampir di setiap pengamatan mempunyai presentase kelimpahan relatif yang paling kecil, hal tersebut diduga karena divisi Dinoflagellata merupakan divisi yang paling disukai oleh organisme perairan. Menurut Sachlan (1972), ada 2 macam primari produser yang paling penting di perairan yaitu diatom dan divisi Dinoflagellata karena mudah dicerna sehingga menyebabkan banyak konsumen yang menyukai. Sedangkan pada pengamatan 15 Maret 2015 dan 22 Maret 2015 di peroleh presentase kelimpahan relatif tertinggi dari divisi Chlorophyta, hal ini dikarenakan pada stasiun tersebut dan

pada waktu pengambilan sampel tersebut kandungan nitrat dan fosfat tinggi dan mendukung pertumbuhan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan Wirawan (1995), kadar fosfat dari 0,02–0,5 mg/l banyak terdapat Chlorophyta. Selain itu menurut Bold dan Wyne (1978) dalam Sagala (2012), bahwa alga hijau dari divisi Chlorophyta merupakan salah satu kelompok utama alga karena kelimpahan spesies dan generanya serta frekuensinya ada dimana-mana.

c. Stasiun 2

Komposisi fitoplankton yang didapatkan berdasarkan divisi pada pengamatan tanggal 15 Maret 2015 sebagai berikut, komposisi fitoplankton tertinggi dimiliki oleh divisi Chryshophyta dengan persentase sebesar 50 %, dan terendah dari divisi Dinoflagellata sebesar 6 %. Pada pengamatan 22 Maret 2015 diperoleh komposisi fitoplankton tertinggi dimiliki oleh divisi Chrysophyta sebesar 59 % dan terendah dari divisi Dinoflagellata sebesar 5 %, divisi Cyanophyta juga memiliki presentase kelimpahan relatif rendah sebesar 9 % Sedangkan pada pengamatan 29 Maret 2015 didapatkan hasil tertinggi oleh divisi Chrysophyta sebesar 63 % dan terendah oleh divisi Dinoflagellata sebesar 6 %. Divisi Chlorophyta pada stasiun ini tidak terlalu mendominasi, hal ini dikarenakan Chlorophyta tidak dapat tumbuh dengan baik di suhu yang tinggi, dimana sesuai dengan hasil pengamatan suhu pada stasiun 2 berkisar 30–31^oC. Sedangkan terlihat pada pengamatan 1 sampai pengamatan 3 yang tertinggi yaitu dari divisi Chrysophyta, hal ini diduga karena pada stasiun 2 ini merupakan wilayah muara yang di sekitarnya banyak terdapat tambak-tambak masyarakat yang menghasilkan bahan organik yang tinggi, hal ini sesuai pendapat Sachlan (1982) yang menyatakan bahwa kelimpahan Chryshophyta yang tinggi pada suatu perairan terjadi bila ketersediaan bahan organik juga tinggi. Dapat terlihat pada Gambar 15 dimana pada lokasi yang mendekati dengan laut kelimpahan fitoplankton dari divisi Chrysophyta semakin tinggi. Pada stasiun 2 ini merupakan daerah muara

Teluk Permisan yang mendapat masukan dari air laut dan mempunyai salinitas cukup tinggi.

c. Stasiun 3

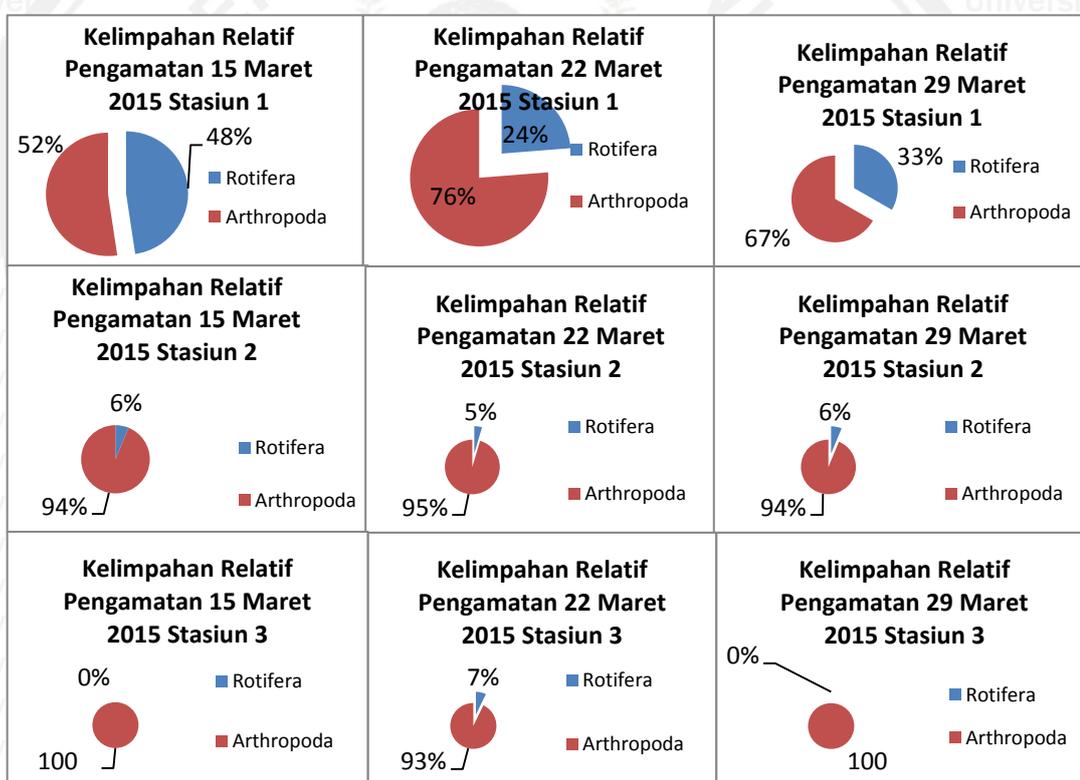
Komposisi fitoplankton yang didapatkan berdasarkan divisi pada pengamatan tanggal 15 Maret 2015 sebagai berikut, komposisi fitoplankton tertinggi dimiliki oleh divisi Chryshophyta dengan persentase sebesar 62 %, dan terendah dari divisi Dinoflagellata sebesar 1 %. Pada pengamatan 22 Maret 2015 diperoleh komposisi fitoplankton tertinggi dimiliki oleh divisi Chrysophyta sebesar 74 % dan terendah dari divisi Dinoflagellata sebesar 0 %, divisi Cyanophyta juga memiliki presentase kelimpahan relatif rendah sebesar 9 %, Sedangkan pada pengamatan 29 Maret 2015 didapatkan hasil tertinggi oleh divisi Chrysophyta sebesar 83 % dan terendah oleh divisi Dinoflagellata sebesar 2 %. Terlihat pada stasiun 3 ini kelimpahan relatif tertinggi dimiliki oleh divisi Chrysophyta, hal ini disebabkan karena pengambilan sampel pada waktu siang hari dimana intensitas cahaya matahari sangat optimal dalam perairan ini yang mempengaruhi pertumbuhan Chrysophyta yang cukup pesat. Hal ini sesuai dengan pendapat Sachlan (1982) bahwa divisi Chrysophyta merupakan jenis plankton yang lebih mampu beradaptasi terhadap perubahan intensitas cahaya matahari dibandingkan jenis plankton lainnya. Selain itu juga adanya faktor salinitas juga berpengaruh terhadap kelimpahan divisi ini, salinitas pada stasiun 3 ini lebih tinggi dari stasiun 2, dan hal ini sesuai dengan kelimpahan dari divisi Chrysophyta yang lebih melimpah dari stasiun 1 dan 2.

Secara keseluruhan, persentase yang paling sering ditemukan selama 3 kali pengamatan secara berturut-turut adalah divisi Chrysophyta, Chyanophyta, Chlorophyta dan Dinoflagellata. Menurut Davis (1955), fitoplankton yang hidup di air tawar maupun air laut terdiri dari lima kelompok besar yaitu Chlorophyta

(ganggang hijau), Cyanophyta (ganggang biru), Chrysophyta (ganggang coklat), Dinoflagellata dan Euglenophyta.

4.4.1.2. Zooplankton

Selama pengamatan pada bulan Maret 2015 memiliki komposisi zooplankton yang terdiri dari 2 filum yaitu filum Rotifera terdapat 2 genus antara lain Karatella dan Branchionus; filum Arthropoda yang terdiri dari 6 genus antara lain Naupilus, Microcyclops, Calanus, Diaphanosoma, Euterpina, dan Oncaea. Data komposisi zooplankton berdasarkan divisi dan stasiun dapat dilihat pada Lampiran 4. Dan hasil komposisi zooplankton dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Komposisi Zooplankton Berdasarkan Divisi di stasiun 1,2, dan 3

a. Stasiun 1

Komposisi zooplankton pada stasiun 1 menunjukkan bahwa pengamatan pada 15 Maret 2015, presentase kelimpahan relatif tertinggi diperoleh dari filum Arthropoda sebesar 52 %, dan filum Rotifera sebesar 48 %, pada pengamatan 22 Maret 2015 didapatkan filum Arthropoda sebesar 76 % dan Rotifera sebesar 24 %. Pada pengamatan 29 Maret 2015 didapatkan presentase kelimpahan relatif tertinggi oleh filum Arthropoda sebesar 67 % dan Rotifera sebesar 33 %. Dapat dilihat pada gambar bahwa filum Arthropoda memiliki presentase yang paling tinggi daripada Rotifera, hal ini diduga karena Arthropoda ketahanan hidup yang baik dan tinggi terhadap lingkungannya. Menurut Kusriani (1992), menyatakan bahwa anggota dari phylum Arthropoda mempunyai kemampuan untuk hidup di hampir semua wilayah perairan karena Arthropoda ini telah mengalami perkembangan yang sempurna dan efisien dibanding zooplankton lainnya.

b. Stasiun 2

Komposisi zooplankton pada stasiun 2 menunjukkan bahwa pengamatan pada 15 Maret 2015, presentase kelimpahan relatif tertinggi diperoleh dari filum Arthropoda sebesar 94 %, dan filum Rotifera sebesar 6 %, pada pengamatan 22 Maret 2015 didapatkan filum Arthropoda sebesar 95 % dan Rotifera sebesar 5 %. Pada pengamatan 29 Maret 2015 didapatkan presentase kelimpahan relatif tertinggi oleh filum Arthropoda sebesar 94 % dan Rotifera sebesar 6 %.

c. Stasiun 3

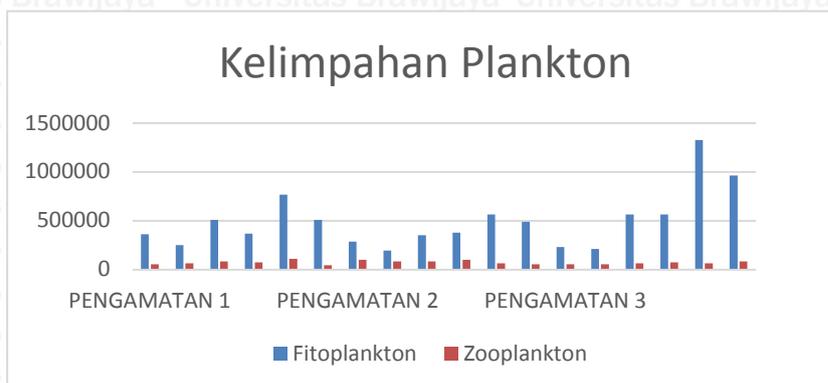
Komposisi zooplankton pada stasiun 3 menunjukkan bahwa pengamatan pada 15 Maret 2015, presentase kelimpahan relatif tertinggi diperoleh dari filum Arthropoda sebesar > 99,9 % sedangkan filum Rotifera < 1 %, pada pengamatan 22 Maret 2015 didapatkan filum Arthropoda sebesar 93 % dan Rotifera sebesar 7

% Pada pengamatan 29 Maret 2015 didapatkan presentase kelimpahan relatif tertinggi oleh filum Arthropoda sebesar > 99,9 % dan filum Rotifera sebesar < 1 %. Pada stasiun 3 ini terlihat filum Rotifera memiliki kelimpahan terendah. Menurut Fogg and Thake (1987), filum ini mempunyai jumlah sel yang tidak terlalu bervariasi seperti organisme hewan lainnya. Filum Rotifera dijuluki 'minor filum' karena jumlah spesiesnya kurang dari 2000 spesies.

Secara keseluruhan zooplankton tertinggi berasal dari filum Arthropoda dan terendah dari filum Rotifera, hal ini diduga karena plankton dari filum ini mempunyai kemampuan yang kurang baik dalam berkembangbiak dan kurang bisa bergerak aktif untuk mendapatkan makanannya. Dalam penelitian ini ada zooplankton yang memiliki kelimpahan relatif tinggi dan ada yang memiliki kelimpahan relatif rendah, dimana perbedaan tersebut sangat erat kaitannya dengan faktor lingkungan dan kemampuan beradaptasi suatu jenis dengan lingkungannya. Menurut Sari (2008) bahwa plankton dapat hidup di perairan dengan kerapatan yang berbeda akibat adanya kemampuan mentoleransi kondisi lingkungan.

4.4.2. Kelimpahan Plankton

Selama pengamatan bulan Maret 2015 selama 3 minggu berturut-turut dengan 2 kedalaman, didapatkan hasil kelimpahan plankton yang disajikan pada Lampiran 5, dan grafik kelimpahan plankton disajikan pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Kelimpahan Plankton Selama Pengamatan

Dari hasil pengamatan fitoplankton, pada stasiun 1 dengan 2 kedalaman yang berbeda dan 3 kali waktu pengamatan didapatkan pada kedalaman 1 hasil kelimpahan fitoplankton berkisar antara 194–963 ind/l selama 3 kali pengamatan. Pada kedalaman 2 berkisar antara 132–768 ind/l. Stasiun 2 pada kedalaman 1 berkisar antara 370–565 ind/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan pada kedalaman 2 berkisar antara 352–565 ind/l. Stasiun 3 pada kedalaman 1 berkisar antara 565–963 ind/l selama 3 kali pengamatan, sedangkan untuk kedalaman 2 berkisar 132–379 ind/l

Dari hasil analisis kelimpahan Plankton selama 3 minggu didapatkan untuk fitoplankton diketahui bahwa stasiun 2 dan stasiun 3 memiliki kelimpahan cukup tinggi yaitu antara 132–963 ind/l. Sedangkan stasiun 1 memiliki kelimpahan berkisar antara 194–361 ind/l. Tingginya rata-rata kelimpahan fitoplankton pada stasiun 3 diduga akibat kadar nutrisi yang tinggi terutama N dan P yang didukung kondisi fisik perairan seperti suhu dan kecerahan yang tinggi. Kerapatan mangrove yang tinggi menyebabkan semakin tinggi jumlah nutrisi yang tersedia bagi fitoplankton. Rendahnya rata-rata kelimpahan fitoplankton tidak berarti bahwa kondisi perairan pada stasiun 1 buruk, karena pada ekosistem mangrove fitoplankton tidak berfungsi sebagai produsen primer utama.

Menurut Landner (1976), bahwa perairan yang memiliki kelimpahan fitoplankton antara 0–2000 ind/ml maka perairan itu bersifat oligotrofik, kelimpahan fitoplankton antara 2000–15000 ind/ml bersifat mesotrofik dan bersifat eutrofik mempunyai kelimpahan lebih besar dari 15000 ind/ml. Jadi dapat disimpulkan kelimpahan fitoplankton pada perairan mangrove Desa Balongdowo tergolong oligotrofik.

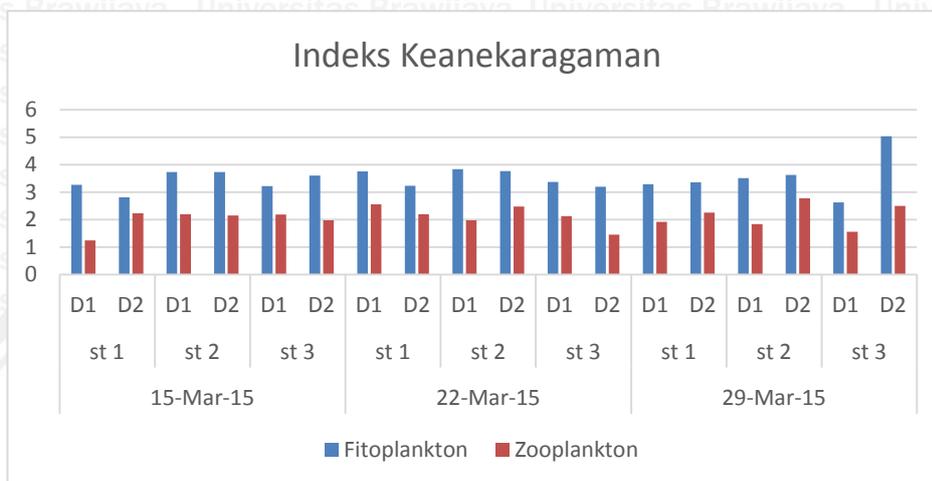
Sedangkan kelimpahan Zooplankton selama penelitian bulan Maret 2015 didapatkan hasil terendah berada pada stasiun 3 kedalaman 2 pada pengamatan minggu pertama yaitu berkisar 46315 ind/l dan tertinggi berkisar 111157 ind/l.

Pada stasiun 2 juga mendapatkan kelimpahan zooplankton yang agak melimpah, hal ini dikarenakan karena pada stasiun ini memiliki kandungan organik yang cukup tinggi dan pada daerah stasiun 2 ini terdapat masukan dari limbah tambak warga sekitar yang dapat berpengaruh terhadap kelimpahan zooplankton. Tinggi rendahnya bahan organik sangat berpengaruh walaupun secara tidak langsung terhadap kelimpahan zooplankton. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Pranoto (2005), ketersediaan makanan, kondisi lingkungan yang sesuai, pemangsa dan persaingan akan mempengaruhi fluktuasi komposisi zooplankton. Menurut Barus (1996), bahan organik sangat dibutuhkan zooplankton sebagai nutrisi untuk kelangsungan hidupnya.

Secara umum kelimpahan plankton tertinggi berada pada kedalaman 1 daripada kedalaman 2, dimana kedalaman 1 merupakan kedalaman yang mendekati permukaan perairan yang mendapat masukan langsung dari faktor fisika kimia, sedangkan kedalaman 2 merupakan kedalaman yang berada hampir di dasar perairan, sehingga adanya faktor fisika maupun kimia lebih berpengaruh langsung terhadap kelimpahan plankton di kedalaman yang berada pada daerah yang mendekati permukaan perairan.

4.4.3. Indeks Keanekaragaman

Menurut Krebs (1978), keanekaragaman adalah sifat dari komunitas yang menunjukkan banyaknya jenis. Grafik hasil keanekaragaman plankton pada perairan Teluk Permisian ditunjukkan pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Indeks Keanekaragaman Plankton Selama Pengamatan

Berdasarkan hasil analisa indeks keanekaragaman fitoplankton, pada Stasiun 1 selama 3 kali pengamatan, nilai indeks keanekaragaman berkisar antara 2,8177–3,7587 dimana indeks keanekaragaman yang tertinggi didapatkan pada pengamatan kedua kedalaman dua dan terendah pada pengamatan pertama kedalaman dua. Untuk stasiun 2 nilai indeks keanekaragaman berkisar 3,5157-3,8372 dimana indeks keanekaragaman tertinggi pada pengamatan dua kedalaman satu dan terendah pada pengamatan pengamatan ketiga kedalaman pertama. Sedangkan stasiun 3 nilai indeks keanekaragaman berkisar 2,6246 --5,0371.

Pada zooplankton stasiun 1 indeks keanekaragaman berkisar antara 1,25208–2,5613 dimana nilai tertinggi terdapat pada pengamatan kedua kedalaman satu. Pada stasiun 2 indeks keanekaragaman berkisar antara

1,84275–2,78298 dimana nilai tertinggi berada pengamatan ketiga kedalaman dua dan terendah pada kedalaman satu. Sedangkan pada stasiun 3 diperoleh nilai indeks keragaman antara 1,45947–2,50518 dimana nilai tertinggi pada pengamatan ketiga kedalaman dua dan terendah pada pengamatan kedua kedalaman dua. (Lihat lampiran 6)

Menurut Odum (1988), kisaran total Indeks Keanekaragaman dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah

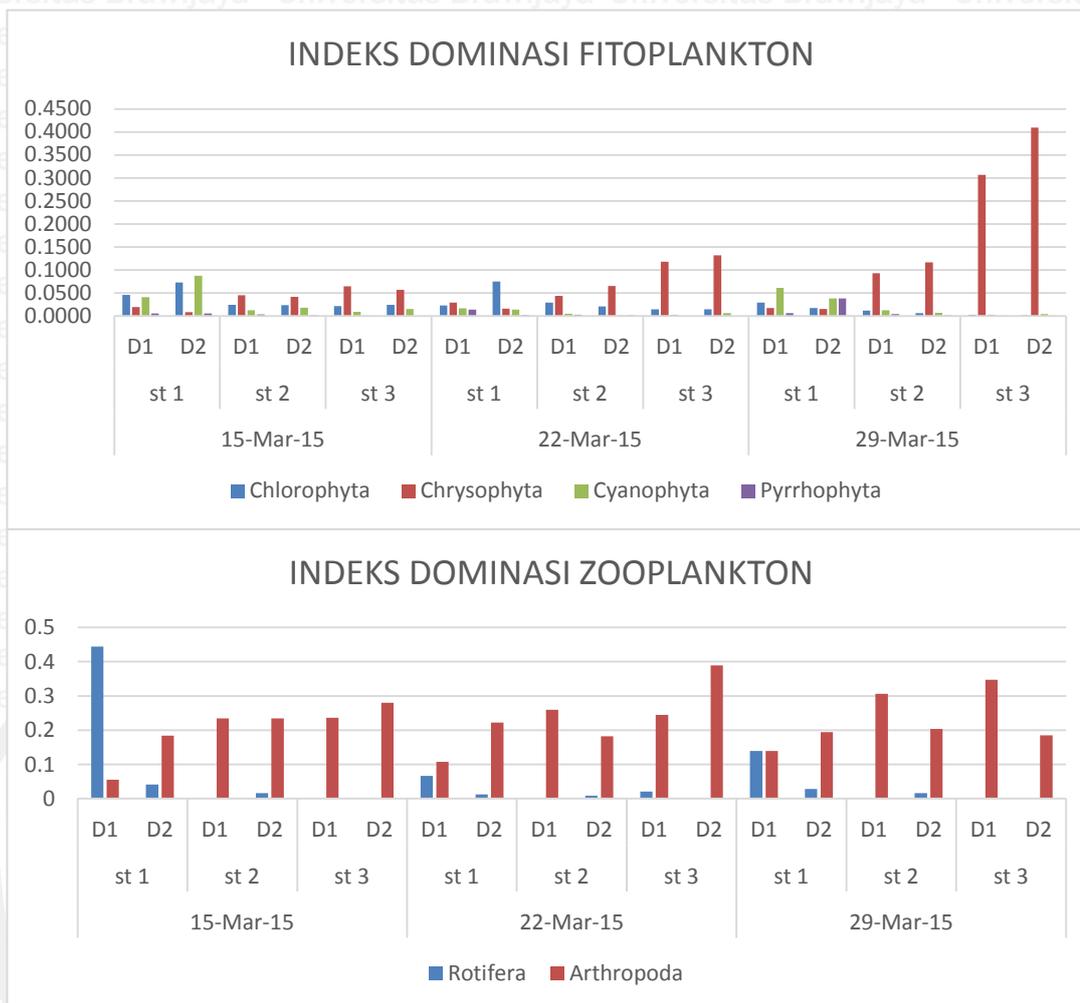
$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi

Menurut hasil diatas maka dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman di perairan Teluk Permisian tergolong keanekaragaman tinggi.

4.4.4. Indeks Dominasi

Indeks dominasi adalah nilai yang dapat menunjukkan ada atau tidaknya dominasi spesies tertentu terhadap spesies yang lain dalam suatu ekosistem yang sama. Data indeks dominasi plankton dapat dilihat pada Lampiran 7 dan grafik indeks dominasi plankton pada perairan ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Indeks dominasi plankton

Berdasarkan pengamatan pada bulan Maret 2015 pada tiga stasiun dengan dua kedalaman selama tiga minggu berturut-turut didapatkan hasil pengukuran indeks dominasi fitoplankton berkisar antara 0,080332–0,414941, sedangkan pada pengukuran indeks dominasi zooplankton berkisar antara 0,173554–0,5. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada genus yang mendominasi dalam perairan tersebut. Hal tersebut sesuai pendapat Munthe *et al.* (2012), kriteria indeks dominasi (C) fitoplankton adalah:

- $0 < C \leq 0,5$: tidak ada genus yang mendominasi
- $0,5 < C < 1$: terdapat genus yang mendominasi

4.4.5 Hubungan Kualitas Air Terhadap Kelimpahan Plankton

Berdasarkan analisis regresi linier sederhana (Lihat lampiran 8) didapatkan hubungan kualitas air terhadap kelimpahan plankton pada tabel berikut:

Tabel 2. Hubungan Parameter dengan Kelimpahan Fitoplankton

No	parameter	r hitung	r tabel (5%)	keterangan
1	suhu	0,436	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
2	kecerahan	0,555	0,468	$r_{hit} > r_{tab} =$ nyata
3	pH	0,120	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
3	salinitas	0,537	0,468	$r_{hit} > r_{tab} =$ nyata
4	DO	0,467	0,468	$r_{hit} > r_{tab} =$ nyata
5	nitrat	0,486	0,468	$r_{hit} > r_{tab} =$ nyata
6	orthofosfat	0,17	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
7	TOM	0,011	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata

Tabel 3. Hubungan Parameter dengan Kelimpahan Zooplankton

No	parameter	r hitung	r tabel (5%)	keterangan
1	suhu	0,222	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
2	kecerahan	0,159	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
3	pH	0,018	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
3	salinitas	0,019	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
4	DO	0,125	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
5	nitrat	0,125	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
6	orthofosfat	0,017	0,468	$r_{hit} < r_{tab} =$ tidak nyata
7	TOM	0,498	0,468	$r_{hit} > r_{tab} =$ nyata

Pada parameter suhu didapatkan hasil bahwa suhu berkorelasi cukup terhadap kelimpahan fitoplankton dengan nilai r sebesar 0,436, sedangkan pada kelimpahan zooplankton didapatkan korelasi rendah dengan nilai r sebesar 0,222, hal ini dikarenakan suhu digunakan fitoplankton untuk berfotosintesis.

Pada parameter kecerahan didapatkan hasil bahwa kecerahan berkorelasi cukup terhadap kelimpahan fitoplankton dengan nilai r sebesar 0,555,

sedangkan pada kelimpahan zooplankton didapatkan korelasi sangat rendah dengan nilai r sebesar 0,159. Fitoplankton membutuhkan cahaya matahari untuk berfotosintesis.

Pada parameter salinitas didapatkan hasil bahwa salinitas berkorelasi cukup terhadap kelimpahan fitoplankton dengan nilai r sebesar 0,537, sedangkan pada kelimpahan zooplankton didapatkan korelasi sangat rendah dengan nilai r sebesar 0,019. Salinitas berperan terhadap distribusi plankton, apabila salinitas semakin tinggi maka fitoplankton yang banyak tumbuh dari divisi Chrysophyta.

Pada parameter pH didapatkan hasil bahwa pH berkorelasi rendah terhadap kelimpahan fitoplankton dengan nilai r sebesar 0,12, sedangkan pada kelimpahan zooplankton didapatkan korelasi sangat rendah dengan nilai r sebesar 0,018. pH dapat mempengaruhi kehidupan plankton.

Pada parameter DO didapatkan hasil bahwa DO berkorelasi cukup terhadap kelimpahan fitoplankton dengan nilai r sebesar 0,468, sedangkan pada kelimpahan zooplankton didapatkan korelasi sangat rendah dengan nilai r sebesar 0,125, hal ini dikarenakan fitoplankton melakukan fotosintesis pada siang hari, dan hasil dari fotosintesis tersebut salah satunya adalah O_2 , sehingga kadar O_2 pada siang hari meningkat. Semakin kelimpahan fitoplankton tinggi maka kadar O_2 yang dihasilkan dari fotosintesis juga tinggi.

Pada parameter CO_2 didapatkan hasil bahwa CO_2 berkorelasi rendah terhadap kelimpahan fitoplankton dan kelimpahan zooplankton dengan nilai r sebesar 0,374 dan 0,238, hal ini dikarenakan plankton tidak melakukan respirasi pada siang hari.

Pada parameter nitrat didapatkan hasil bahwa nitrat berkorelasi cukup terhadap kelimpahan fitoplankton dengan nilai r sebesar 0,486, sedangkan pada kelimpahan zooplankton didapatkan korelasi rendah dengan nilai r sebesar

0,125. Nitrat digunakan secara langsung oleh fitoplankton sebagai sumber energi.

Pada parameter nitrat didapatkan hasil bahwa orthofosfat berkorelasi rendah terhadap kelimpahan fitoplankton dan kelimpahan zooplankton dengan nilai r sebesar 0,173 dan 0,017 hal ini dikarenakan ketersediaan ortofosfat di perairan terbatas.

Pada parameter TOM didapatkan hasil bahwa TOM berkorelasi sangat rendah terhadap kelimpahan fitoplankton dengan nilai r sebesar 0,015, sedangkan pada kelimpahan zooplankton juga didapatkan korelasi cukup dengan nilai r sebesar 0,498. TOM dimanfaatkan zooplankton sebagai sumber makanan.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari Penelitian Skripsi di perairan mangrove Desa Balongdowo, Kecamatan Candi Sidoarjo Jawa Timur adalah:

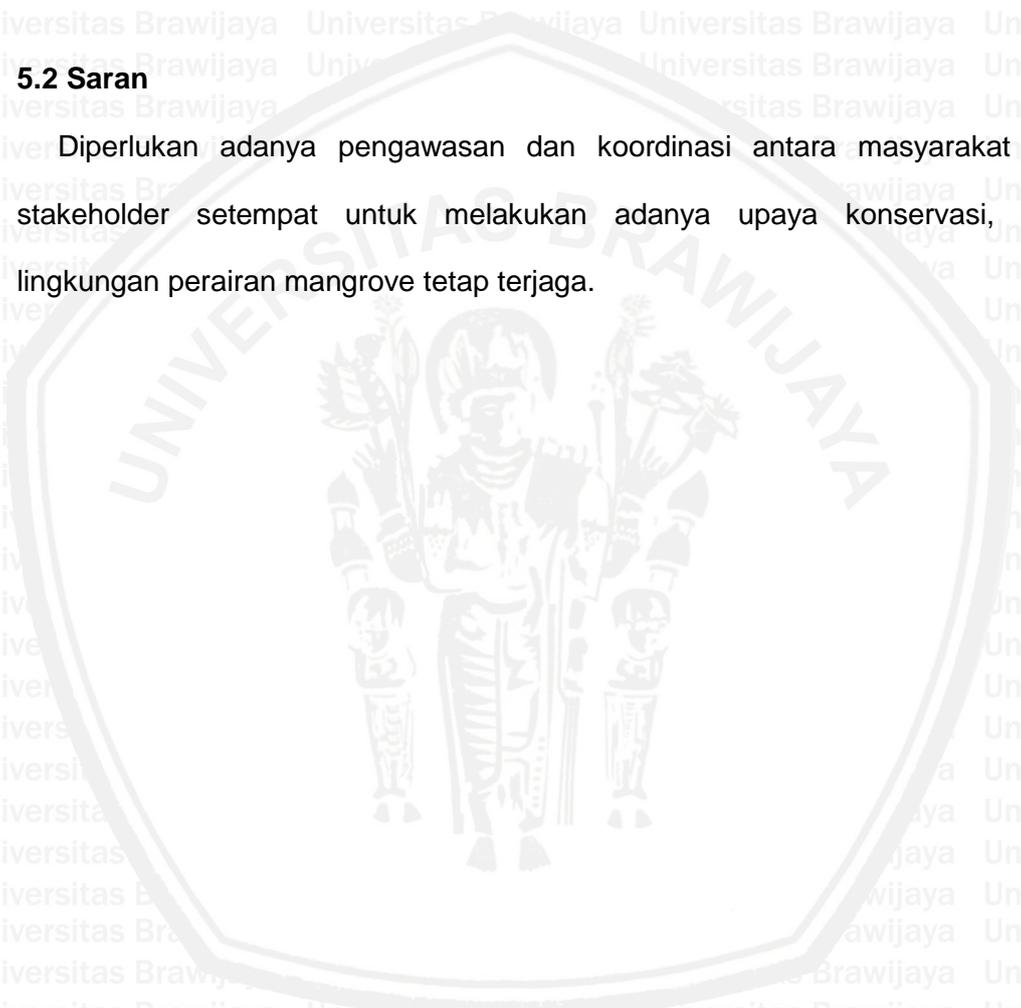
- Hasil pengamatan plankton yang ditemukan fitoplankton terdiri dari 4 divisi yaitu Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, dan Dinoflagellata. Sedangkan Zooplankton terdiri dari 2 filum yaitu filum Rotifera dan Arthropoda.
- Kelimpahan fitoplankton di perairan mangrove desa Balongdowo berada dalam kisaran antara 132–963 ind/ml. termasuk dalam oligotrofik.
- Nilai indeks keanekaragaman fitoplankton (H') didapatkan hasil berkisar antara 2,62456–5,0371 yang berarti kondisi komunitas planktonnya dalam kisaran sedang-tinggi, sedangkan untuk zooplankton didapatkan nilai indeks keanekaragaman 1,25208–2,78298, hal ini menunjukkan kondisi komunitas zooplanktonnya rendah. Untuk pengukuran indeks dominasi fitoplankton didapatkan hasil berkisar antara 0,080332–0,414941 yang berarti tidak ada jenis yang mendominasi sedangkan pada pengukuran indeks dominasi zooplankton berkisar antara 0,173554–0,5. Hal ini berarti dalam kisaran ada jenis yang mendominasi.
- Hasil analisis kualitas air yang diperoleh yaitu parameter fisika: suhu berkisar antara 28–31°C, kecerahan berkisar antara 25–60 cm. Parameter kimia: pH 7-8, DO (oksigen terlarut) berkisar antara 2,42–5,99 mg/l, nilai CO₂ sebesar 3,9–8,9 mg/l, nitrat berkisar antara 0,096–0,232 mg/l, dan orthofosfat berkisar antara 0,014–0,21 mg/l, salinitas berkisar antara 4,19–33,9 ‰, TOM berkisar 30,33–68,25 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi

perairan tergolong normal dan masih bisa ditolelir oleh kelangsungan hidup plankton.

- Berdasarkan analisis data menggunakan regresi linier sederhana didapatkan bahwa parameter fisika kimia yang memiliki korelasi terhadap fitoplankton yaitu suhu,kecerahan, salinitas, DO dan nitrat, sedangkan yang mempunyai hubungan terhadap zooplankton yaitu TOM.

5.2 Saran

Diperlukan adanya pengawasan dan koordinasi antara masyarakat dan stakeholder setempat untuk melakukan adanya upaya konservasi, agar lingkungan perairan mangrove tetap terjaga.



DAFTAR PUSTAKA

- Aunurohim, Dian S., dan Devie. 2009. *Fitoplankton Penyebab Harmful Algae Blooms (HABs) Di Perairan Sidoarjo*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Azwar, 1997. *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Barnes, R.S.K., dan Hughes. 1988. *An Introduction to Marine Ecology*. Second Edition. Blackwell Scientific Publication. London.
- Bengen. 2003. *Pedoman Teknis Pengenalan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Dan Lautan (PKSPL)*. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Blom, J.H. 1988. *Chemical and Physical Water Quality Analysis*. NUFFIC
- Boyd, C. E. 1982. *Water Quality Management in Ponds for Aquaculture*.h. 34 – 167. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University. Alabama. 482 h.
- Davis, C.C. 1955. *The Marine and Fresh-water plankton*. Michigan State University Press. USA.
- Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP). 2009. *Kumpulan Peraturan Tentang Konservasi Sumber Daya Ikan*. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut: Jakarta Pusat
- Drescher, T.G. and H. van der Mark (1974). *A Simplified method for the assessment of quality of fresh & Slightly Brackish Water*. *Hydrobiologia*. Vol. 48, 3pp. 199-301
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fauzi, M. 2001. *Faktor Fisika Dan Kimia Air Sungai Selagan Bengkulu Utara*. *Jurnal Natur Indonesia* III(2): 168-177.
- Fogg, G.E., and Thake. 1987. *Algal Culture and Phytoplankton Ecology*. 3d ed. University of Wisconsin Press. Madison
- Goldman, C.R dan Horne. A. J. 1983. *Lymnology*. Mc Graw Hill International Book Company. Auckland
- Handayani, D. 2009. *Kelimpahan Dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan, Subang*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. *Limnologi Metode Kualitas Air*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hendrawati, T.H. Prihadi dan N.N. Rohmah. 2013. *Analisis Kadar Fosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau Akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur*.

Herawati, E. Y. 1989. Pengantar Planktonologi (fitoplankton). NUFFIC/ UNIBRAW/ LUW/ FISH. Universitas Brawijaya. Malang.

Huri, E. dan Syafridiman. 2007. *Jenis dan Kelimpahan Zooplankton dengan Pemberian Dosis Pupuk Kotoran Burung Puyuh yang Berbeda*. Berkala Perikanan Terubuk. 35 (1) : 1 – 19.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman

Koentjoroningrat. 1991. *Metode Penelitian Masyarakat*. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.

Kordi K. M. Ghufran dan Andi. B. T. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Penerbit Rineka Cipta: Jakarta.

Krebs, C.J. 1978. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution Abundance*. Harper and Row Publisher. New York.

Kusriani dan Endang Y. H. 2005. *Planktonologi*. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Landner, L. 1976. *Eutrophication of Lakes*. World Health Organization Regional Office for Europe.

Mann, K.H. 1982. *Ecology of Coastal Waters. A Systems Approach*. *Studies in Ecology*, Vol. 8, 322 hal.

Mukti, A. T, Muhammad. A, Woro. H. 2004. *Dasar-Dasar Aquakultur*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.

Mulyanto. 2008. *Metodologi Sampling*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

Munthe, Y. Aryawati, dan Isnaini. 2012. Struktur Komunitas dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 4 (1): 122-130.

Munthe, Y. V., Aryawati, R., dan Isnaini. 2012. *Struktur Komunitas dan Sebaran Fitoplankton di Perairan Sungsang Sumatera Selatan*. *Maspari Journal*. 4 (1): 122-130.

Newell, G. E. 1977. *Marine Plankton*. Michigan State University Press. USA. 244 h.

Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara (Marine Nusantara)*. Djambatan. Jakarta, Indonesia

- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis*. Terjemahan :Koesobiono, D.G Bengen, M. Eidman. Marine Biology, An Ecology Approach. PT Gramedia. Jakarta.
- Pranoto, B. A., Ambariyanto, dan Zainuri, M. 2005. *Struktur Komunitas Zooplankton di Muara Sungai Serang*. Jogjakarta. 10 (2): 90-97.
- Prescott, G. W. 1970. *How to Know Freshwater Algae*. Dubuque. Iowa. WM. C. Brown Company Publishers.
- Purnobasuki, Hery. Yuliana L. Muryono M. 2004. *Estimasi Stok Karbon Pada Tegakan (Rhizophora stylosa) Dipantai Talang Iring, Pemekasan*. Madura.
- Retnani, A. D. 2001. *Struktur Komunitas Plankton di Perairan Mangrove Angke Kapuk, Jakarta Utara*. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. FPIK IPB. Bogor.
- Sachlan, M. 1972. *Planktonologi*. Direktorat Jendral Perikanan Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Edisi 1. Direktorat Jendral Perikanan; Jakarta.
- Salmin. 2005. *Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. Oseana*. 30 (3): 21 – 26. ISSN 0216 – 1877.
- Sari, E. 2008. *Keanekaragaman Plankton di Kawasan Perairan Teluk Bakau*.
- Sasongko, L. A. 2006. *Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk Di Sekitar Sungai Tuk Terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang Serta Upaya Penanganannya.Kecamatan Gajah Mungkur, Semarang, Jawa Tengah*. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Simanjuntak, M. 2012. *Kualitas Air Laut Ditinjau dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 4(2): 290-303.
- Simanjuntak, M., dan Yusuf K. 2012. *Sebaran Horizontal Zat Hara di Perairan Lamalera, Nusa Tenggara Timur*. Ilmu Kelautan. 17 (2): 99-108. ISSN: 0853-7291
- Shirota, A. 1996. *The Plankton of South Vietnam*. Overseas Technical Cooperation Agency Japan.
- Subarijanti, H.U. 1990. *Diktat Kuliah Limnology*. NUFFIC/ UNIBRAW/ LUW/ FISH. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta: Bandung.
- Suharyanto dan Tjaronge. 2009. *Pertumbuhan dan Sintasan Krablet Rajungan (Portunus pelagicus) pada Salinitas yang Berbeda*. Ichthyos. 8 (1) : 7 – 12

Suryabrata, S. 1989. *Metodologi Penelitian*. Rajawali Press. Jakarta.

Wahyunie, Widya. 2006. *Keanekaragaman Zooplankton pada Tambak Udang* CV. Surya Alam Tunggal Desa Tabanio Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut. PMIPA FKIP Unlam. Banjarmasin.

Wetzel, R.G. 2001. *Limnology*. 4th. W. B. Saunders. Co. Philadelphia. Pennsylvania.

Wightman, G.M. 1989. *Mangroves of the Northern Territory*. Northern Territory Botanical Bulletin No. 7. Conservation Commission of the Northern Territory, Palmerston, N.T., Australia

Wilhm. J.F. 1975. *Biological Indicators of Polution*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. London. Edinburgh. Melbourne.

Wulandari, D. 2009. *Keterikatan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia di Estuari Sungai Brantas (Porong) Jawa Timur*. Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. FPIK IPB. Bogor

Zipcodezoo. 2015. <http://www.zipcodezoo.com/>. Diakses pada tanggal 30 Mei 2015.

Lampiran 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

No.	Parameter	Alat	Bahan	Metode Pengamatan
1.	Suhu	Thermometer Hg	-	-
2.	Kecerahan	Secchi disk	-	-
3.	DO	DO Meter	-	-
4.	pH	Kotak standart	pH paper	
5.	CO ₂	Pipet tetes, erlenmayer 250 ml, gelasukur 100 ml	Indikator PP, Na ₂ CO ₃ , kertas label, air sampel	Titrasi
6.	TOM	Erlenmeyer, buretstatif, gelasukur, pipet tetes, thermometer, pemanas	KMnO ₄ , H ₂ SO ₄ , Na-oxalate, aquades, airsampel	-
7.	Salinitas	Refraktometer	-	-
8.	Nitrat	Cawanporselen, gelasukur 50 ml, cuvet, spatula, rakcukvet, pipet volume, bola hisap, washing bottle, hot plate, pipet tetes, spektrofotometer (410 µm), corong	Aquadest, keraknitrat, asamfenoldisulfonik, NH ₄ OH, larutanblanco, tissue, kertassaring, kertaslabel, airsampel	Spektrofotometer
9.	Orthofosfat	Beaker glass 250 ml, gelasukur 50 ml, pipet tetes, cuvet, spektrofotometer (690 µm), rakcuvet	Amoniummolybdat, SnCl ₂ , tissue, air sampel, larutanblanco	Spektrofotometer
10.	Pasangsurut	-	-	Sumber data
11.	Plankton	Mikroskop, plankton net, botol film	Lugol	-
12.	Mangrove	Pita ukur, talirafia, meteran, tongkat kayu.	Kantong plastic	-

Lampiran 2. Data Kualitas Air

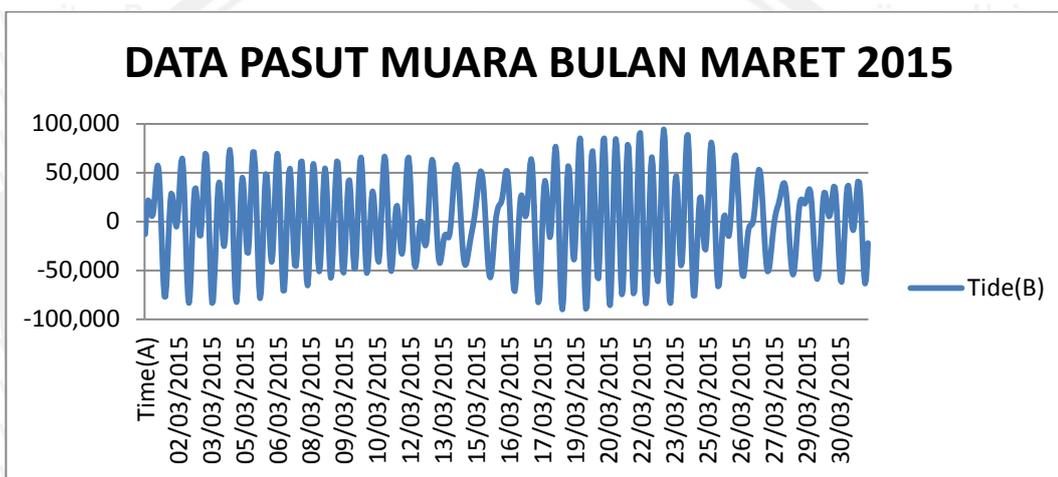
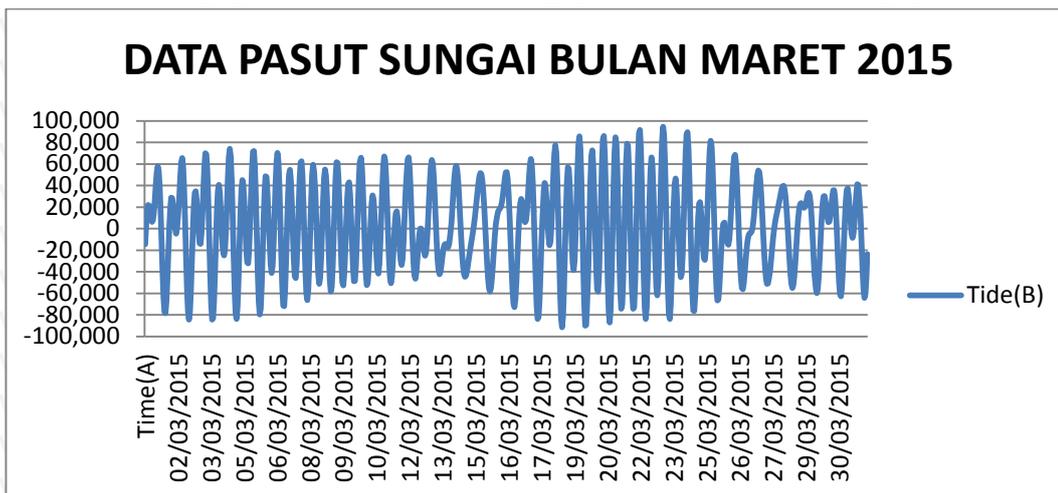
15 maret 2015						
Parameter	stasiun 1		stasiun 2		stasiun 3	
	d1	d2	d1	d2	d1	d2
Suhu	29.5	29	31	30.5	32.5	31.5
Kecerahan	28		36		51	
Ph	8	8	8	8	8	8
DO	4.87	3.71	4.1	4.02	5.05	4.04
CO2	5.9	3.9	6.93	4.3	8.9	7.9
Nitrat	0.25	0.216	0.115	0.096	0.151	0.144
Pospat	0.075	0.091	0.04	0.063	0.18	0.21
TOM	39.184	56.88	49.296	68.256	56.88	58.144
Salinitas	4.14	4.18	4.21	4.27	10.18	10.21

22 maret 2015						
Parameter	stasiun 1		stasiun 2		stasiun 3	
	d1	d2	d1	d2	d1	d2
Suhu	30	29	30.5	30	31	31
Kecerahan	28		38		54	
Ph	7	8	8	8	8	8
DO	2.71	1.62	4.27	4.04	5.99	5.17
CO2	4.7	4.2	5.8	5.6	3.9	3.4
Nitrat	0.181	0.153	0.117	0.11	0.198	0.187
Pospat	0.014	0.018	0.056	0.08	0.163	0.21
TOM	30.33	45.48	35.36	55.6	46.8	52.4
Salinitas	0.62	0.83	4.19	4.27	11.26	12.48

29 maret 2015						
Parameter	stasiun 1		stasiun 2		stasiun 3	
	d1	d2	d1	d2	d1	d2
Suhu	29	28	31	30.5	32	31
Kecerahan	30		40		57	
Ph	8	8	8	8	8	8
DO	3.4	2.8	4.6	4.4	5.7	5.5
CO2	5.9	5.5	5.9	5.7	4.3	3.9
Nitrat	0.232	0.193	0.128	0.111	0.154	0.144
Pospat	0.016	0.021	0.071	0.083	0.094	0.129
TOM	40.35	47.66	38.73	43.25	46.34	51.62
Salinitas	1.43	1.52	4.21	4.26	10.23	10.3



Lampiran 3. Data Pasang Surut



- **Suhu dengan kelimpahan fitoplankton**

Regression Statistics

Multiple R	0.436034
R Square	0.1901256
Adjusted R Square	0.0744293
Standard Error	2066936.3
Observations	9

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	7.02062E+12	7.0206E+12	1.6433	0.24069319
Residual	7	2.99056E+13	4.2722E+12		
Total	8	3.69262E+13			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-18814167	15805453.83	-1.1903592	0.2727	-56188126.05	18559792.81	-56188126	18559792.81
X Variable 1	678504.46	529288.1558	1.28191884	0.2407	-573063.1515	1930072.067	573063.15	1930072.067

- Suhu dengan zooplankton

SUMMARY
OUTPUT

Regression Statistics

Multiple R	0.2221427
R Square	0.0493474
Adjusted R Square	-0.0864601
Standard Error	13986.309
Observations	9

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	71079857.49	71079857.5	0.3634	0.565653729
Residual	7	1369317962	195616852		
Total	8	1440397820			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	95810.27	106950.5459	0.89583713	0.4001	-157087.5849	348708.1241	157087.58	348708.1241
X Variable 1	-2158.929	3581.526845	-0.6027957	0.5657	-10627.8942	6310.036273	10627.894	6310.036273

- **Kecerahan dengan fitoplankton**

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.555223432
R Square	0.308273059
Adjusted R Square	0.209454925
Standard Error	1910229.8
Observations	9

ANOVA						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	1.13834E+13	1.14E+13	3.11960007	0.120697651	
Residual	7	2.55428E+13	3.65E+12			
Total	8	3.69262E+13				

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	2834744.227	2495977.506	-1.13573	0.29345615	-8736793.17	3067304.7	-8736793.17	3067304.716
X Variable 1	105976.921	60001.46257	1.766239	0.12069765	-35903.9925	247857.83	-35903.9925	247857.8346

76

- **Kecerahan dengan zooplankton**

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics

Multiple R	0.159563669
R Square	0.025460564
Adjusted R Square	-
Standard Error	14160.93458
Observations	9

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	36673341.47	36673341	0.18288018	0.681757636
Residual	7	1403724478	2.01E+08		
Total	8	1440397820			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	39053.21026	18503.20531	2.110619	0.07272196	-4699.917754	82806.338	4699.91775	82806.33828
X Variable 1	190.2179347	444.80344	-0.42764	0.68175764	-1242.010936	861.57507	1242.01094	861.5750668

- **Salinitas dengan fitoplankton**

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.537029
R Square	0.2884
Adjusted R Square	0.186743
Standard Error	1937476
Observations	9

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1.06E+13	1.06E+13	2.836986	0.135989
Residual	7	2.63E+13	3.75E+12		
Total	8	3.69E+13			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-151270	1138462	-0.13287	0.898033	-2843304	2540764	2843304	2540764
X Variable 1	313013.5	185838	1.684335	0.135989	-126424	752450.5	-126424	752450.5

- **Salinitas dengan zooplankton**

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R		0.019086						
R Square		0.000364						
Adjusted R Square		-0.14244						
Standard Error		14342.11						
Observations		9						

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	524689	524689	0.002551	0.961131
Residual	7	1.44E+09	2.06E+08		
Total	8	1.44E+09			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	31752.74	8427.432	3.767784	0.007003	11825.03	51680.45	11825.03	51680.45
X Variable 1	-69.4783	1375.661	-0.05051	0.961131	-3322.4	3183.442	-3322.4	3183.442

- pH dengan fitoplankton

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics					
Multiple R	0.120067				
R Square	0.014416				
Adjusted R Square	-0.12638				
Standard Error	2280159				
Observations	9				

ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	5.32E+11	5.32E+11	0.102389	0.758321
Residual	7	3.64E+13	5.2E+12		
Total	8	3.69E+13			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-1.1E+07	38434373	-0.28277	0.785533	-1E+08	80014824	-1E+08	80014824
X Variable 1	1547737	4836947	0.319982	0.758321	-9889825	12985299	9889825	12985299

- pH dengan zooplankton

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.018591
R Square	0.000346
Adjusted R Square	-0.14246
Standard Error	14342.25
Observations	9

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	497835.7	497835.7	0.00242	0.962138
Residual	7	1.44E+09	2.06E+08		
Total	8	1.44E+09			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	19511.38	241753	0.080708	0.937933	-552144	591166.4	-552144	591166.4
X Variable 1	1496.75	30424.5	0.049196	0.962138	-70445.8	73439.25	-70445.8	73439.25

- DO dengan fitoplankton

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics

Multiple R	0.468693
R Square	0.219673
Adjusted R Square	0.108198
Standard Error	2028880
Observations	9

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	8.11E+12	8.11E+12	1.970604	0.203159
Residual	7	2.88E+13	4.12E+12		
Total	8	3.69E+13			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-2483413	2867158	-0.86616	0.415102	-9263165	4296339	9263165	4296339
X Variable 1	926481.5	659989.6	1.403782	0.203159	-634146	2487109	-634146	2487109

- DO dengan zooplankton

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics

Multiple R	0.125223
R Square	0.015681
Adjusted R Square	-0.12494
Standard Error	14231.81
Observations	9

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	22586712	22586712	0.111515	0.748207
Residual	7	1.42E+09	2.03E+08		
Total	8	1.44E+09			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	37928.88	20112.01	1.885883	0.101286	-9628.45	85486.22	-9628.45	85486.22
X Variable 1	-1545.99	4629.572	-0.33394	0.748207	-12493.2	9401.206	-12493.2	9401.206

- CO₂ dengan fitoplankton

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.374822
R Square	0.140491
Adjusted R Square	0.017704
Standard Error	2129332
Observations	9

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	5.19E+12	5.19E+12	1.144187	0.320261
Residual	7	3.17E+13	4.53E+12		
Total	8	3.69E+13			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	4555679	3008996	1.51402	0.17379	-2559465	11670824	2559465	11670824
X Variable 1	-582638	544691.4	-1.06967	0.320261	-1870629	705352.2	1870629	705352.2

- CO₂ dengan zooplankton

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics

Multiple R	0.238287
R Square	0.056781
Adjusted R Square	-0.07797
Standard Error	13931.52
Observations	9

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	81786629	81786629	0.421391	0.536953
Residual	7	1.36E+09	1.94E+08		
Total	8	1.44E+09			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	43821.25	19686.87	2.225912	0.06134	-2730.8	90373.31	-2730.8	90373.31
X Variable 1	-2313.39	3563.737	-0.64915	0.536953	-10740.3	6113.512	-10740.3	6113.512

- nitrat dengan fitoplankton

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics

Multiple R	0.48668
R Square	0.236857
Adjusted R Square	0.127837
Standard Error	2006417
Observations	9

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	8.75E+12	8.75E+12	2.172592	0.183983
Residual	7	2.82E+13	4.03E+12		
Total	8	3.69E+13			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-127385	1249261	-0.10197	0.921641	-3081418	2826647	3081418	2826647
X Variable 1	1088023	738157.4	1.473972	0.183983	-657442	2833488	-657442	2833488

- nitrat dengan zooplankton

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>								
Multiple R		0.125556						
R Square		0.015764						
Adjusted R Square		-0.12484						
Standard Error		14231.21						
Observations		9						

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	22706812	22706812	0.112117	0.747556
Residual	7	1.42E+09	2.03E+08		
Total	8	1.44E+09			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	33908.18	8860.816	3.826755	0.006485	12955.68	54860.68	12955.68	54860.68
X Variable 1	-1753.1	5235.637	-0.33484	0.747556	-14133.4	10627.22	-14133.4	10627.22

- **orthofosfat dengan fitoplankton**

Regression Statistics

Multiple R	0.173844
R Square	0.030222
Adjusted R Square	-0.10832
Standard Error	2261801
Observations	9

ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	1.12E+12	1.12E+12	0.218146	0.654646
Residual	7	3.58E+13	5.12E+12		
Total	8	3.69E+13			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	912749.1	1335988	0.683202	0.516447	-2246360	4071859	2246360	4071859
X Variable 1	3318687	7105470	0.467061	0.654646	-1.3E+07	20120454	-1.3E+07	20120454

- orthofosfat dengan zooplankton

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics					
Multiple R	0.017599				
R Square	0.00031				
Adjusted R Square	-0.1425				
Standard Error	14342.5				
Observations	9				

ANOVA					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>Significance F</i>	
Regression	1	446135	446135	0.002169	0.964157
Residual	7	1.44E+09	2.06E+08		
Total	8	1.44E+09			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	31727.93	8471.748	3.745145	0.007214	11695.43	51760.43	11695.43	51760.43
X Variable 1	-2098.32	45057.11	-0.04657	0.964157	-108641	104444.8	-108641	104444.8

- TOM dengan fitoplankton

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.011588
R Square	0.000134
Adjusted R Square	-0.1427
Standard Error	2296620
Observations	9

<i>ANOVA</i>					
	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	4.96E+09	4.96E+09	0.00094	0.976396
Residual	7	3.69E+13	5.27E+12		
Total	8	3.69E+13			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	1372310	1967571	0.697464	0.508009	-3280255	6024875	3280255	6024875
X Variable 1	978.2438	31905.83	0.03066	0.976396	-74467.1	76423.54	-74467.1	76423.54

- TOM dengan zooplankton

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.498787
R Square	0.248789
Adjusted R Square	0.141473
Standard Error	12432.92
Observations	9

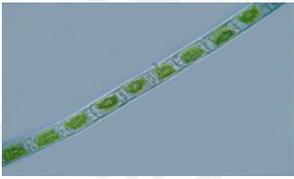
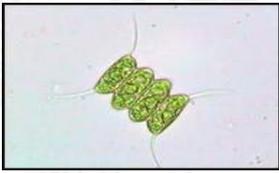
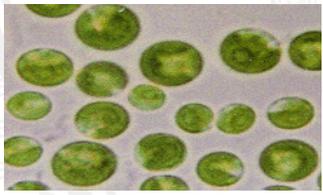
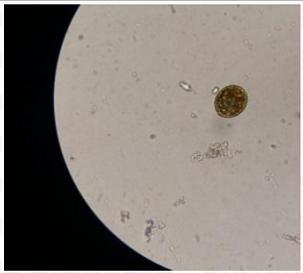
ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	3.58E+08	3.58E+08	2.318284	0.171677
Residual	7	1.08E+09	1.55E+08		
Total	8	1.44E+09			

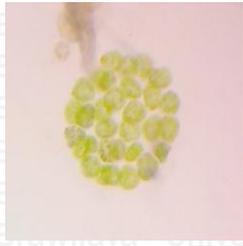
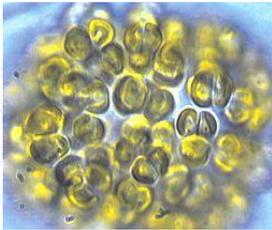
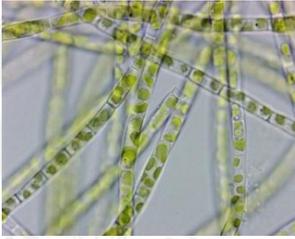
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	16462.11	10651.59	1.545507	0.166141	-8724.9	41649.12	-8724.9	41649.12
X Variable 1	262.989	172.7246	1.522591	0.171677	-145.44	671.4177	-145.44	671.4177

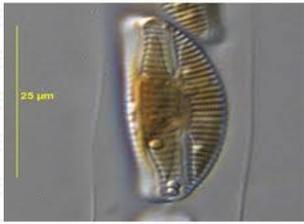
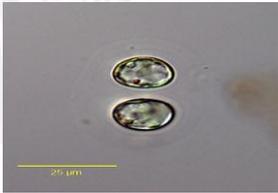
Lampiran 9. Identifikasi Fitoplankton

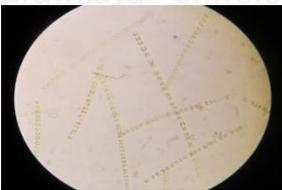
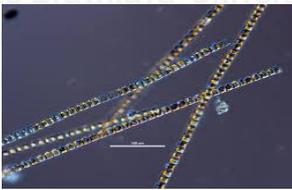
1. Chlorophyta

No	GambarPengamatan	GambarLiteratur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1			D :Chlorophyta O :Ulothrichales F :Ulothrichaceae G :Ulothrix
2			D : Chlorophyta O: Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Scenedesmus
3			D : Chlorophyta O : Chlorococcales F : Oocystaceae G : Chlorella
4			D : Chlorophyta O : Tetrasporales F : Cleorocystaceae G : Asterococcus

2. Chrysophyta

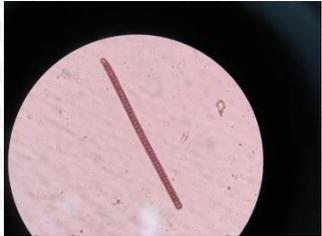
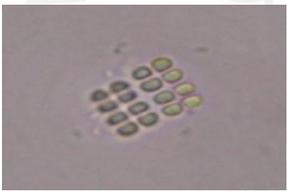
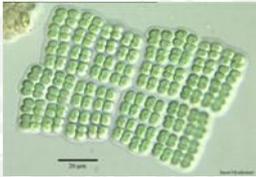
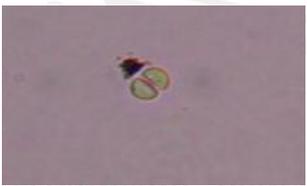
No	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1.			P :Chrysophyta S :Chrysophyceae O :Chromulinales F :Chrysosphaereaceae G :Chrysosphaera
2.			P :Chrysophyta S :Bacillariophyceae O :Pennales F :Naviculaceae G :Mastogloia
3.			F :Chrysophyta O : Tribonematales F :Tribonemataceae G : Tribonema
4.			D : Chrisophyta O : Pennales F : Mastogloia G: Navicula

No	gambar pengamatan	gambar literatur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
5.			D :Chrysophyta S :Bacillariophyceae O : Pennales F :Cymbellaceae G : Cymbella
6.			D : Chrysophyta O : Pennales F : Fragilareaceae G : Synedra
7.			D : Chrysophyta O : Pennales F : Achnanthaceae G : Achnanthes
8.			P :Chrysophyta S :Xanthophyceae O :Mischoococcales F :Chlorobotrydaceae G :Chlorobotry
9.			P :Chrysophyta S :Bacillariophyceae O :Pennales F :Nitzschiaceae G :Nitzschia

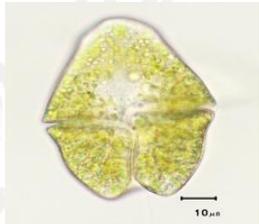
No	gambar pengamatan	gambar literatur (Zipcodezoo,2015)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
10.			<p>D : Chrysophyta O : Centrales F : Coscinodiscaceae G : Skeletonema</p>



3. Cyanophyta

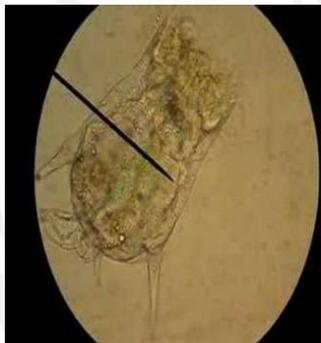
No	Gambar Pengamatan	Gambar literatur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1			D :Cyanophyta O : Oscillatoriales F : Oscillatoriaceae G : Oscillatoria
2			D :Cyanophyta O : Chroococcales F :Chroococcaceae G :Dactylococcopsis
3			D: Cyanophyta O: Chroococcales F : Chroococcaceae G : Merismopedium
4			D : Cyanophyta O : Nostocales F : Nostocaceae G : Anabaena
5			D : Cyanophyta O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Synechococystis

4. Dinoflagellata

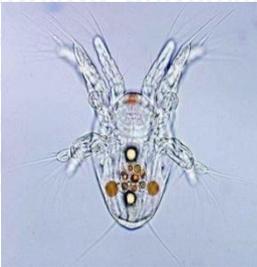
No	Gambar Pengamatan	Gambar literatur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1.			<p>P :Dinoflagellata O :Dinnococcales F :Dinnococcaceae G :Cystodinium</p>
2.			<p>P :Dinoflagellata O :Dinokontae F :Gymnodiniaceae G :Gymnodinium</p>

Identifikasi Zooplankton

Rotifera

No	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Shirot, 1966)
1			<p>D : Rotifera K : Monogonata O : Ploima F : Branchionidae G : Karatella</p>
2			<p>D : Rotifera K : Monogonata O : Ploima F : Branchionidae G : Branchionus</p>

Arthropoda

No	Gambar Pengamatan	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Shirota, 1966)
1			<p>D : Arthropoda K : Crustacea O : Copepoda F : Copepodidae G : Naupilu</p>
2			<p>D : Arthropoda F : microcyclopidae G: Microcyclops</p>
3			<p>D : Arthropoda K : Maxillopoda O : Calanioda F : Calanidae G : Calanus</p>
4			<p>D : Arthropoda K : Crustaceae O : Copepoda F : Sididae G : Diaphanosoma</p>

No	Gambar pengamatan	Gambar literatur (Zipcodezoo, 2015)	Klasifikasi (Shirota, 1966)
5.			<p>D : Arthropoda K : Maxillopoda O : Harpacticoida F : Euterpinidae G : Euterpina</p>
6.			<p>F : Arthropoda K : Crustacea O : Poecilostomatoida F : Oncaeidae G : Oncaea</p>

Lampiran 10. Dokumentasi selama penelitian



Dokumentasi pada saat di lapang



Dokumentasi saat pengamatan di laboratorium

