

**STUDI TENTANG PRODUKTIVITAS PRIMER DENGAN METODE
OKSIGEN (BOTOL GELAP–TERANG) DI WADUK SELOREJO
NGANTANG, MALANG**

**LAPORAN SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**OLEH :
SITI ALFIAH
NIM. 0210280050**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN
MALANG
2007**



**STUDI TENTANG PRODUKTIVITAS PRIMER DENGAN METODE
OKSIGEN (BOTOL GELAP – TERANG) DI WADUK SELOREJO
NGANTANG, MALANG**

**Laporan Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Perikanan Di Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya**

**OLEH :
SITI ALFIAH
NIM. 0210810050**

Dosen Penguji I

(Ir. Putut Widjanarko)

Tanggal : _____

Dosen Pembimbing I

(Ir. Kusriani)

Tanggal : _____

Dosen Penguji II

(Dr. Uun Yanuhar, S.Pi. M.Si.)

Tanggal : _____

Dosen Pembimbing II

(Asus Maizar S.H., S.Pi. M.Si.)

Tanggal : _____

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

(Ir. Abdul Qoid, Ms.)

Tanggal : _____



KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini dapat terselesaikan.

Atas terselesainya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tulus kepada :

- Ibu. Ir. Kusriani. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan memberi pengarahan penulis dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan skripsi.
- Bpk. Asun Maizar S.H.SPi.MSi. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia membimbing dan memberi pengarahan penulis dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan skripsi.
- Bapak, ibu, kakak-kakak dan adik-adikku yang banyak memberi dukungan.
- Teman-teman MSP '02 terutama Zula sekeluarga & Geng Ngantang, Wasis, Imam, Candra, Risky, Anang, Campy, Aprin, Irma, Itha, Shinta, Nurin, Okta) dan teman seperjuanganku (Vivi, Elia) makasih sudah banyak membantu sampling di waduk, THP '02 (Ari, Dini) makasih printer dan kesabarannya menemani penulis.
- Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pembacanya dan semua pihak yang memerlukan.

Malang, Desember 2006

Penulis



RINGKASAN

SITI ALFIAH. Skripsi Studi Tentang Produktivitas Primer Dengan Metode Oksigen (Botol Gelap–Terang) di Waduk Selorejo Ngantang, Malang. Dibawah bimbingan **Ir. Kusriani dan Asus Maizar S.H., S.Pi. M.Si.**

Penelitian ini dilaksanakan di waduk Selorejo kecamatan Ngantang dan di laboratorium Ilmu–Ilmu Perairan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang pada bulan Mei–Juli 2006. Waduk Selorejo merupakan perairan menggenang terbuka yang mendapat masukan bahan–bahan organik dan anorganik dari sungai–sungai yang mengalirinya dan juga pengaruh dari aktivitas manusia di sekitar waduk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat produktivitas primer di waduk Selorejo dengan metode oksigen.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dan teknik pengambilan data dilakukan dengan cara observasi langsung dilapangan. Pengukuran produktivitas primer dengan metode oksigen (Botol Gelap–Terang). Sedangkan untuk analisis kelimpahan fitoplankton dengan menggunakan rumus Lackey Drop. Lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi 4 stasiun berdasarkan tata guna lahan yaitu stasiun I (daerah pariwisata), stasiun II (pertemuan sungai Konto dan sungai Pinjal), stasiun III (inlet dari sungai Kwayangan), dan stasiun IV (daerah dekat karamba ikan). Masing–masing stasiun diamati pada kedalaman 50 cm dan 150 cm. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak empat kali dengan selang waktu pengambilan selama satu minggu, hal ini disesuaikan dengan siklus hidup fitoplankton yaitu antara 4–7 hari.

Berdasarkan hasil penelitian nilai produktivitas primer berkisar antara 0,141–2,25 gC/m³/hr. Nilai terendah terdapat pada stasiun II dan tertinggi terdapat pada stasiun I. Sedangkan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 16.380–45.7981 ind/l. Kelimpahan terendah terdapat pada stasiun II dan tertinggi pada stasiun I. Komposisi jenis fitoplankton yang ditemukan ada 4 filum yaitu Chlorophyta (10 genus), Chrysophyta (10 genus), Cyanophyta (5 genus) dan Phyrrophyta (1 genus). Nilai indeks keragaman berkisar antara 1,78–3,29 yang berarti indeks keragaman di waduk Selorejo termasuk dalam kategori sedang sampai tinggi. Sedangkan nilai indeks dominansi berkisar antara 0,10–0,44 yang menunjukkan bahwa di waduk Selorejo tidak terjadi dominansi spesies.

Hasil pengukuran kualitas air di waduk Selorejo anatra lain adalah suhu berkisar antara 24–26 °C; kecerahan berkisar antara 72–114 cm; derajat keasaman (pH) berkisar antara 6–7,8; karbondioksida bebas berkisar antara 1,79–4,99 mg/l; oksigen terlarut berkisar antara 5,69–11,25 mg/l; kadar nitrat nitrogen berkisar antara 0,022–0,183 mg/l dan kadar ortofosfat berkisar antara 0,013–0,088 mg/l. Dari hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa perairan waduk Selorejo termasuk dalam kisaran toleransi yang normal untuk fitoplankton dan organisme lainnya.

Berdasarkan hasil analisis regresi menunjukkan bahwa produktivitas primer dengan fitoplankton mempunyai hubungan searah yang artinya dengan meningkatnya kelimpahan fitoplankton maka produktivitas primer akan meningkat pula. Untuk hasil analisis regresi kelimpahan fitoplankton dengan kadar nitrat juga menunjukkan

hubungan yang searah dimana semakin tinggi kadar nitrat maka kelimpahan fitoplankton akan semakin meningkat. Sedangkan analisis regresi antara kelimpahan fitoplankton dengan ortofosfat pada kedalaman 50 cm menunjukkan hubungan yang berlawanan arah yang berarti semakin tinggi kadar ortofosfat maka kelimpahan fitoplankton akan semakin menurun, hal ini dikarenakan fitoplankton juga membutuhkan unsur hara makro disamping unsur hara mikro. Sedangkan analisis regresi kelimpahan fitoplankton dengan ortofosfat pada kedalaman 150 cm menunjukkan hubungan yang searah.

Dilihat dari nilai produktivitas primer perairan waduk Selorejo termasuk dalam perairan yang tingkat kesuburannya sedang sampai tinggi. Sedangkan dilihat dari kelimpahan fitoplankton termasuk dalam perairan yang tingkat kesuburannya rendah, hal ini diduga karena pengambilan sampel pada botol gelap terang dilakukan mulai pagi hari sebelum matahari terbit yang kemungkinan fitoplankton masih melakukan migrasi sehingga tidak ikut terambil kedalam botol. Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air dapat dikatakan bahwa perairan waduk Selorejo termasuk dalam perairan yang tingkat kesuburannya sedang sampai tinggi (mesotrof–eutrof) dan baik untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan.

Dari hasil penelitian dapat disarankan bahwa perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang produktivitas primer pada musim yang berbeda agar diperoleh informasi baru untuk pengembangan dan peningkatan manfaat waduk Selorejo sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal. Sedangkan untuk pengelolaan perairan waduk yang berkelanjutan dan berkesinambungan terutama dalam usaha perikanan hendaknya perlu dibicarakan oleh sektor terkait seperti PT Jasa Tirta, pihak peneliti atau mahasiswa dan juga masyarakat sekitar.



KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan Kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini dapat terselesaikan.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tulus kepada :

- Ibu. Ir. Kusriani. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan memberi pengarahan penulis dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan skripsi.
- Bpk. Asus Maizar S.H.SPi.MSi. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia membimbing dan banyak memberi pengarahan penulis dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan skripsi.
- Bapak, ibu, kakak-kakak dan adik-adikku yang banyak memberi dukungan.
- Teman-teman MSP '02 terutama Zula sekeluarga & Geng Ngantang, Wasis, Imam, Candra, Risky, Anang, Campy, Aprin, Irma, Itha, Shinta, Nurin, Okta) dan teman seperjuanganku (Vivi, Elia) trimakasih sudah banyak membantu sampling di waduk, THP '02 (Ari, Dini) trimakasih buat printer dan kesabarannya menemani penulis.
- Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi bagi pembacanya dan semua pihak yang memerlukan.

Malang, Desember 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan	4
1.5 Tempat dan Waktu	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Waduk	5
2.2 Produktivitas Primer	6
2.3 Fitoplankton	7
2.4 Parameter Kualitas Air	8
2.4.1 Suhu	8
2.4.2 Kecerahan	9
2.4.3 Derajat Keasaman (pH)	9
2.4.4 Karbondioksida (CO ₂) bebas	10
2.4.5 Oksigen Terlarut (DO)	11
2.4.6 Nitrat (NO ₃)	12
2.4.7 Ortofosfat (PO ₄)	13
3. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Materi Penelitian	15
3.2 Metode Penelitian	15
3.2.1 Metode Pengambilan Data	15
3.2.4 Metode Pengambilan Sampel	16
3.3 Pengukuran Produktivitas Primer	17
3.4 Teknik Pengambilan Contoh Fitoplankton	18
2.4.1 Analisa Kuantitatif Fitoplankton	19
3.4.2 Analisa Kualitatif Fitoplankton	19
3.5 Pengukuran Parameter Kualitas Air	22
3.5.1 Suhu	21

3.5.2	Kecerahan.....	21
3.5.3	Derajat Keasaman (pH).....	22
3.5.4	Karbon dioksida (CO ₂) Bebas.....	22
3.5.5	Oksigen Terlarut (DO).....	23
3.5.6	Nitrat (NO ₃).....	23
3.5.7	Ortofosfat (PO ₄).....	24
3.6	Analisis Data.....	25
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1	Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	26
4.2	Deskripsi Stasiun.....	26
4.3	Produktivitas Primer.....	30
4.4	Fitoplankton.....	32
4.4.3	Kelimpahan dan Komposisi Jenis Fitoplankton.....	32
4.4.3	Indeks Keragaman (H').....	38
4.4.3	Indeks Dominansi (C).....	39
4.5	Parameter Kualitas Air.....	41
4.5.1	Suhu.....	41
4.5.2	Kecerahan.....	42
4.5.3	Derajat Keasaman (pH).....	43
4.5.4	Karbon dioksida (CO ₂) bebas.....	45
4.5.5	Oksigen Terlarut (DO).....	46
4.5.6	Nitrat (NO ₃).....	47
4.5.7	Ortofosfat (PO ₄).....	49
4.6	Analisis regresi.....	50
4.6.1	Hubungan Produktivitas Primer dengan Kelimpahan Fitoplankton.....	50
4.6.2	Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Nitrat.....	52
4.6.3	Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Ortofosfat.....	54
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.2	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	58
	DAFTAR PUSTAKA.....	59
	LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kelimpahan Relatif Fitoplankton kedalaman 50 cm.....	35
2. Nilai Indeks Keragaman ('H).....	38
3. Nilai Indeks Dominansi (C).....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi Pengambilan sampel Stasiun I	27
2. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun II.....	28
3. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun III	29
4. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun IV	30
5. Grafik Fluktuasi Produktivitas Primer	31
6. Grafik Fluktuasi Kelimpahan Fitoplankton (ind/l)	33
7. Grafik Fluktuasi Suhu (°C)	41
8. Grafik Fluktuasi Kecerahan (cm).....	43
9. Grafik Fluktuasi pH	44
10. Grafik Fluktuasi Karbondioksida (CO ₂) Bebas (mg/l)	45
11. Grafik Fluktuasi Oksigen Terlarut (ind/l)	46
12. Grafik Fluktuasi Nitrat Nitrogen (mg/l).....	48
13. Grafik Fluktuasi Ortofosfat (mg/l).....	49
14. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer (50cm) .	50
15. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer (150cm)	51
16. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengn Nitrat Nitrogen (50 cm).....	53
17. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Nitrat Nitrogen (150 cm).....	53
18. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Ortofosfat (50 cm).....	54
19. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Ortofosfat (150 cm).....	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	62
2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air.....	63
3. Denah Lokasi Pengambilan Sampel.....	64
4. Peta Waduk Selorejo.....	67
5. Gambar genus Fitoplankton.....	68
6. Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) stasiun I.....	75
7. Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) stasiun II.....	76
8. Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) stasiun III.....	77
9. Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) stasiun IV.....	78
10. Komposisi dan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%).....	79
11. Komposisi dan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%).....	80
12. Komposisi dan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%).....	81
13. Komposisi dan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%).....	82
14. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer pada Kedalaman 50 cm.....	83
15. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer pada Kedalaman 150 cm.....	84
16. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Kadar Nitrat pada Kedalaman 50 cm.....	85
17. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Kadar Nitrat pada Kedalaman 150 cm.....	86
18. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengn Kadar Ortofosfat pada Kedalaman 50 cm.....	87
19. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengn Kadar Ortofosfat pada Kedalaman 50 cm.....	88

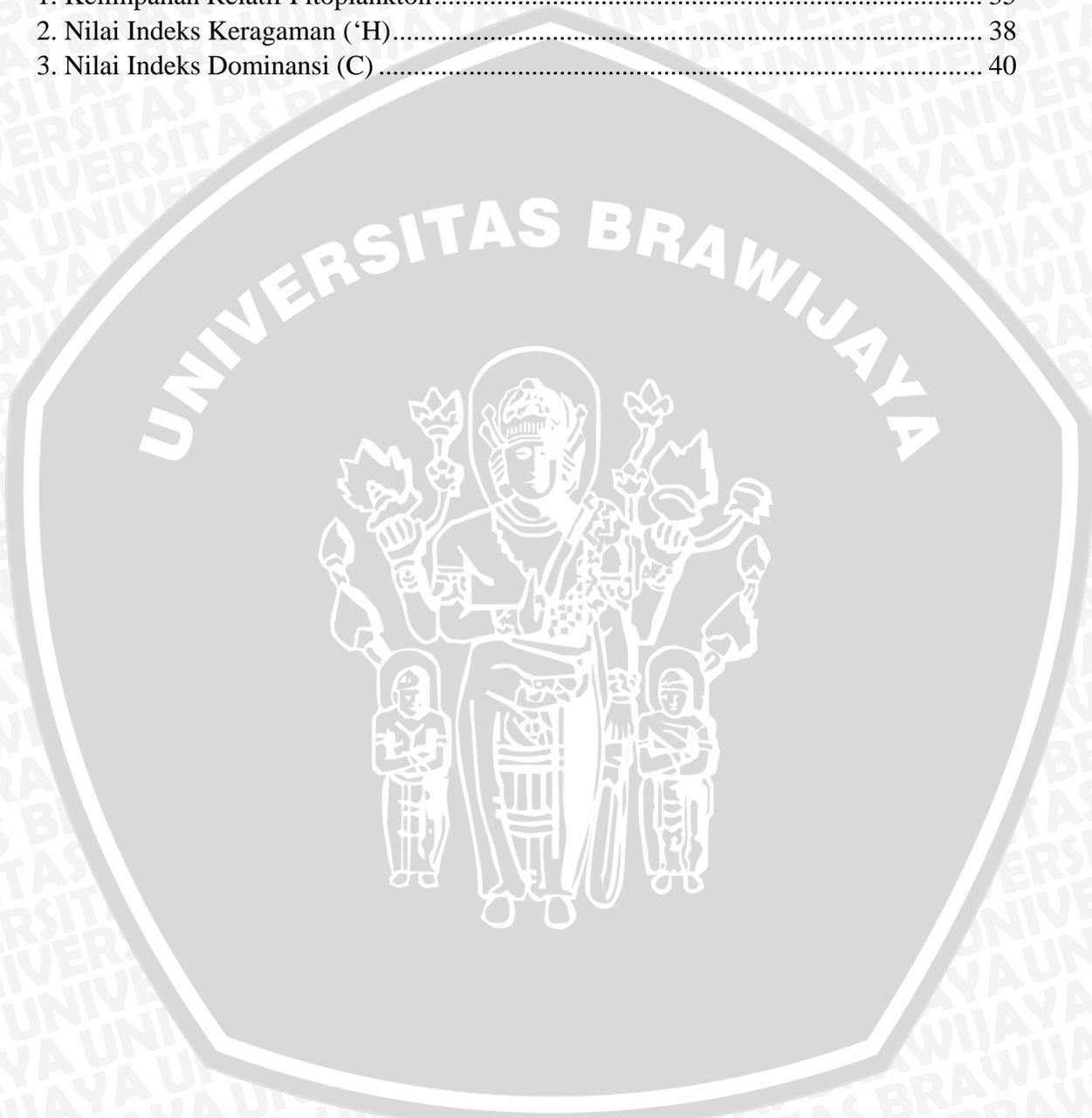
DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Kegunaan	4
1.5 Tempat dan Waktu	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Waduk	5
2.2 Produktivitas Primer	6
2.3 Fitoplankton	7
2.4 Parameter Kualitas Air	8
2.4.1 Suhu	8
2.4.2 Kecerahan	9
2.4.3 Derajat Keasaman (pH)	9
2.4.4 Karbondioksida (CO ₂) bebas	10
2.4.5 Oksigen Terlarut (DO)	11
2.4.6 Nitrat Nitrogen (NO ₃)	12
2.4.7 Ortofosfat (PO ₄)	13
3. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Materi Penelitian	15
3.2 Metode Penelitian	15
3.2.1 Metode Pengambilan Data	15
3.2.2 Metode Pengambilan Sampel	16
3.3 Pengukuran Produktivitas Primer	17
3.4 Teknik Pengambilan Contoh Fitoplankton	18
3.4.1 Analisa Kuantitatif Fitoplankton	19
3.4.2 Analisa Kualitatif Fitoplankton	19
3.5 Pengukuran Parameter Kualitas Air	21
3.5.1 Suhu	21
3.5.2 Kecerahan	21
3.5.3 Derajat Keasaman (pH)	22
3.5.4 Karbondioksida (CO ₂) Bebas	22
3.5.5 Oksigen Terlarut (DO)	23

3.5.6 Nitrat Nitrogen(NO_3)	23
3.5.7 Ortofosfat (PO_4)	24
3.6 Analisis Data.....	25
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	26
4.1.1 Keadaan Geografis Waduk Selorejo	26
4.1.2 Deskripsi Stasiun.....	27
4.3 Produktivitas Primer	30
4.4 Fitoplankton.....	32
4.3.1 Kelimpahan dan Komposisi Jenis Fitoplankton.....	32
4.3.2 Indeks Keragaman (H').....	38
4.3.3 Indeks Dominansi (C).....	39
4.5 Parameter Kualitas Air	41
4.4.1 Suhu	41
4.4.2 Kecerahan	42
4.4.3 Derajat Keasaman (pH)	43
4.4.4 Karbondioksida (CO_2) bebas	45
4.4.5 Oksigen Terlarut (DO).....	46
4.4.6 Nitrat Nitrogen (NO_3).....	47
4.4.7 Ortofosfat (PO_4).....	49
4.6 Analisis regresi	50
4.6.1 Hubungan Produktivitas Primer dengan Kelimpahan Fitoplankton	50
4.6.2 Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Nitrat Nitrogen.....	52
4.5.3 Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Ortofosfat.....	54
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.2 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kelimpahan Relatif Fitoplankton.....	35
2. Nilai Indeks Keragaman ('H).....	38
3. Nilai Indeks Dominansi (C).....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi Pengambilan sampel Stasiun I	27
2. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun II	28
3. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun III	29
4. Lokasi Pengambilan Sampel Stasiun IV	30
5. Grafik Fluktuasi Produktivitas Primer	31
6. Grafik Fluktuasi Kelimpahan Fitoplankton (ind/l)	33
7. Grafik Fluktuasi Suhu (°C).....	41
8. Grafik Fluktuasi Kecerahan (cm).....	43
9. Grafik Fluktuasi pH	44
10. Grafik Fluktuasi Karbondioksida (CO ₂) Bebas (mg/l)	45
11. Grafik Fluktuasi Oksigen Terlarut (ind/l)	46
12. Grafik Fluktuasi Nitrat Nitrogen (mg/l).....	48
13. Grafik Fluktuasi Ortofosfat (mg/l).....	49
14. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer pada Kedalaman 50 cm.....	50
15. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer pada Kedalaman 150 cm.....	51
16. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Kadar Nitrat Nitrogen pada Kedalaman 50 cm.....	53
17. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Kadar Nitrat Nitrogen pada Kedalaman 150 cm.....	53
18. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Kadar Ortofosfat pada Kedalaman 50 cm.....	54
19. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Kadar Ortofosfat pada Kedalaman 150 cm.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	62
2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air	63
3. Denah Lokasi Pengambilan Sampel.....	66
4. Peta Lokasi Waduk Selorejo.....	67
5. Gambar genus Fitoplankton	68
6. Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) stasiun I	75
7. Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) stasiun II.....	76
8. Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) stasiun III.....	77
9. Kelimpahan Fitoplankton (ind/l) stasiun IV	78
10. Komposisi dan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%).....	79
11. Komposisi dan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%).....	80
12. Komposisi dan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%).....	81
13. Komposisi dan Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%).....	82
14. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer pada Kedalaman 50 cm.....	83
15. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer pada Kedalaman 150 cm.....	84
16. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Kadar Nitrat Nitrogen pada Kedalaman 50 cm.....	85
17. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Kadar Nitrat Nitrogen pada Kedalaman 150 cm.....	86
18. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengn Kadar Ortofosfat pada Kedalaman 50 cm.....	87
19. Hasil Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengn Kadar Ortofosfat pada Kedalaman 150 cm.....	88

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Suwignyo (1990), perairan menggenang yang terbentuk akibat aliran sungai disebut waduk. Berdasarkan kepada fungsi air dikenal tiga jenis waduk yaitu waduk lapangan (field reservoir), waduk irigasi (irrigation reservoir) dan waduk serbaguna (multipurpose reservoir). Waduk merupakan perairan terbuka, artinya pengaruh dari luar tidak bisa diatur karena siapa saja bisa memanfaatkan perairan tersebut dan pengaruh daerah sekitar sangat besar (Ewusie, 1990). Sedangkan menurut Subarijanti (2000a), waduk adalah perairan berhenti atau menggenang yang terjadi karena dibuat oleh manusia dengan cara membendung sungai kemudian airnya disimpan. Waduk yang dikelola dengan baik disamping dapat menunjang musim pertanaman dibidang pertanian dan menunjang usaha perikanan (Dasmann *et al.*, 1997 dalam Subarijanti 1990).

Waduk Selorejo merupakan waduk yang dibuat dengan membendung 3 aliran sungai utama yaitu, sungai Konto, sungai Pinjal dan sungai Kwayangan. Waduk Selorejo dimanfaatkan untuk pengendalian banjir, irigasi, PLTA, dan manfaat lain seperti perikanan darat dan pariwisata. Maka dari itu waduk Selorejo disebut sebagai waduk serba guna.

Sumberdaya perairan di waduk selain ikan dan tanaman air, juga terdapat biota lain yang salah satunya adalah plankton. Plankton adalah organisme mengapung yang pergerakannya tergantung pada arus (Odum, 1993). Sedangkan menurut Boney 1975 dalam Herawati (2003) plankton merupakan organisme yang melayang dalam air laut

atau tawar dan pergerakannya secara pasif tergantung pada angin dan arus. Plankton terutama terdiri dari tumbuhan mikroskopis yang disebut fitoplankton.

Plankton, khususnya fitoplankton, telah lama digunakan sebagai indikator kualitas air. Beberapa spesies tumbuh subur pada perairan eutropik walaupun ada beberapa yang sensitif terhadap sampah organik dan kimia. Beberapa spesies berasosiasi dengan tumbuhan berbahaya, kadang-kadang menghasilkan rasa dan bau yang tidak sedap atau bersifat racun. Karena siklus hidupnya yang pendek, plankton cepat merespon perubahan lingkungan dan dapat menentukan kualitas perairan (Anonymous, 1985). Fitoplankton diperairan sebagai produser primer dan dalam trofik level menduduki tingkat yang pertama. Namun bila sampai blooming akan merugikan organisme yang lainnya misalnya mematikan ikan dan hewan-hewan lain karena kekurangan oksigen, meningkatnya racun dari amoniak dan timbulnya gas H_2S , selain itu juga akan mengurangi daya guna perairan.

Dalam pengukurannya, produksi fitoplankton bisa diwakili oleh nilai produktivitas primer. Oleh karena itu studi tentang produktivitas primer sangat berguna untuk untuk mengestimasi produksi ikan diperairan, dimana pendugaan ini sangat diperlukan dalam pengelolaan perairan waduk yang lestari. Pendekatan nilai produktivitas primer dalam penelitian ini dilakukan dengan metode oksigen (Botol Gelap-Terang), yaitu mengukur nilai oksigen yang dihasilkan dalam proses fotosintesis. Nilai ini cukup akurat dalam penentuan produktivitas primer dan dalam penelitian ini metode oksigen mudah digunakan karena metode ini dapat memberikan informasi berharga tentang reaksi kimia dan biologi yang terjadi di air dan merupakan faktor yang penting dalam mempengaruhi

kehidupan akuatik serta kapasitas air untuk menerima bahan organik tanpa menyebabkan gangguan.

1.2 Perumusan Masalah

Waduk menerima masukan air secara terus menerus dari sungai yang mengalirinya. Air sungai ini tentu saja mengandung bahan organik dan anorganik yang dapat menyuburkan perairan waduk. Masukan bahan organik dan anorganik dalam perairan akan menyebabkan pengkayaan nutrisi yang akan mempengaruhi peningkatan kelimpahan dan komposisi fitoplankton dan menyebabkan peningkatan produktivitas primer sehingga sangat penting untuk mengetahui produktivitas perairan dan juga sebagai indikator status trofik.

Plankton mempunyai peranan yang penting dalam aliran energi pada suatu perairan salah satunya yaitu fitoplankton, Proses fotosintesis pada ekosistem air yang dilakukan oleh fitoplankton sebagai produsen, dimana merupakan nutrisi utama bagi kelompok organisme air lainnya yang berperan sebagai konsumen, dimulai dengan zooplankton dan diikuti oleh kelompok organisme air lainnya. Fitoplankton sebagai produsen primer dalam perairan dapat menunjang produksi perikanan karena dalam sistem rantai makanan merupakan penentu bagi kelestarian produksi perikanan. Sebagai produsen primer fitoplankton juga berperan mensuplai O_2 di perairan sehingga fitoplankton berdasar rantai makanan sangat berperan pada produktivitas perairan waduk.

Oleh karena itu pada ekosistem ini terdapat pemanfaatan energi antara ikan dan produktivitas primer dalam hal ini adalah fitoplankton, sehingga dapat dikatakan bahwa efisiensi transfer makanan dipengaruhi oleh nilai produktivitas primer, tingkat pemangsaan dan kebutuhan nutrisi di suatu perairan.

1.3 Tujuan

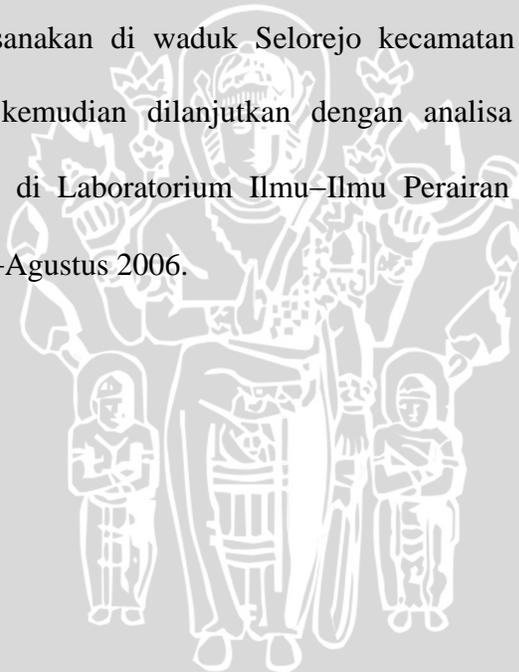
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat produksi dari produktivitas primer di waduk Selorejo dengan menggunakan metode oksigen.

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan masukan bagi pihak yang membutuhkan dalam pengelolaan waduk Selorejo.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di waduk Selorejo kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Jawa Timur, kemudian dilanjutkan dengan analisa parameter kimia dan identifikasi fitoplankton di Laboratorium Ilmu–Ilmu Perairan Universitas Brawijaya Malang pada bulan Mei–Agustus 2006.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waduk

Perairan lentik atau perairan menggenang dapat dibedakan menjadi tiga bentuk yaitu rawa, danau dan waduk. Perairan menggenang yang terbentuk akibat pembendungan aliran sungai disebut waduk (Barus, 2002). Sedangkan menurut Subarijanti (1990), waduk adalah perairan berhenti atau menggenang yang terjadi karena dibuat oleh manusia dengan cara membendung sungai, kemudian airnya disimpan. Pembuatan waduk pada umumnya bertujuan untuk irigasi, pembangkit tenaga listrik, mencegah banjir dan untuk industri. Waduk yang demikian ini disebut waduk serbaguna.

Menurut Subarijanti (1990) ekosistem waduk mempunyai sistem terbuka yaitu pengaruh luar tidak bisa diatur dan dikontrol. Karena waduk mempunyai aliran pengeluaran didasar, maka waduk sulit mengalami pendangkalan. Adapun ciri-ciri waduk antara lain adalah :

Tepian waduk : curam dan landai

Kedalamannya : 30–100m

Draw-down (water level fluctuation) : 5–25m

Pinggiran (periphery) : banyak teluk

Pasangan air (Water retention time) : sering dan penuh

Pasang surutnya dibandingkan dengan danau lebih besar

Menurut Barus (2002) berdasarkan daya tembus cahaya matahari kedalaman lapisan air, dapat dibedakan antara zona fotik yaitu zona yang dapat ditembus cahaya matahari dan zona afotik, yaitu zona yang tidak dapat ditembus cahaya matahari.

2.2 Produktivitas Primer

Produktivitas primer adalah kecepatan penyimpanan energi potensial oleh organisme produsen melalui proses fotosintesis dan kemosintesis dalam bentuk bahan-bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan pangan (Odum, 1993).

Menurut Samingan 1980 *dalam* Subarijanti (1990) pengertian produktivitas primer dalam suatu perairan dapat dibedakan atas produktivitas primer kotor (Gros primery productivity) dan produktivitas primer bersih (Net primery productivity). Adapun yang dimaksud produktivitas primer kotor ialah kecepatan atau angka fotosintesis seluruhnya, termasuk bahan yang habis digunakan dalam respirasi selama selang waktu pengukuran dan sering disebut dengan “ Total Fotosintesis “. Sedangkan yang dimaksud produktivitas primer bersih adalah kecepatan penyimpanan bahan organik didalam jaringan-jaringan tumbuhan kelebihan atau sisa penggunaan respirasi oleh tumbuhan selama waktu tertentu.

Pengukuran produktivitas primer dapat dilakukan dengan menggunakan metode botol gelap-terang (Subarijanti,1990). Prinsip kerja metode ini adalah mengukur perubahan kandungan oksigen terlarut didalam contoh air botol gelap dan botol terang yang telah diinkubasi dalam waktu tertentu pada perairan yang mendapat sinar matahari, pada botol terang berisi proses fotosintesis dan respirasi, sedangkan pada botol gelap hanya terjadi proses respirasi dengan asumsi respirasi pada kedua botol itu sama, maka perbedaan kandungan oksigen pada botol gelap dan terang pada akhir percobaan menunjukkan produktivitas primer kotor, sedangkan kandungan oksigen pada botol terang dan botol awal yang tidak diinkubasi menunjukkan produktivitas primer bersih. Satuan produktivitas dalam O_2 per satuan waktu.

2.3 Fitoplankton

Fitoplankton merupakan kelompok yang memegang peran sangat penting dalam ekosistem air, karena kelompok ini dengan adanya kandungan klorofil mampu melakukan fotosintesis. Proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton merupakan sumber nutrisi utama bagi kelompok organisme air lainnya yang berperan sebagai konsumen, dimulai dari zooplankton dan diikuti oleh kelompok organisme lainnya yang membentuk rantai makanan. Dalam ekosistem air hasil dari fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton bersama dengan tumbuhan air lainnya disebut sebagai produktivitas primer (Barus, 2002).

Menurut Whitten *et al* (1990) fitoplankton adalah tumbuh-tumbuhan yang berukuran mikro yang mengapung atau hanyut didekat permukaan air dan merupakan pelaku utama fotosintesis di perairan tawar. Sedangkan menurut Subarijanti (1990) fitoplankton adalah plankton nabati yang banyak terdapat dikolam atau ditambah yang cukup subur.

Pola penyebaran fitoplankton tidak sama yaitu mengikuti pola sebaran kualitas air. Fitoplankton dalam melakukan aktivitas fotosintesis tergantung pada ketersediaan dan intensitas cahaya matahari. Sebagai mana organisme hidup pada umumnya kondisi kualitas air yang sesuai sangat menentukan keberadaan komposisi dan kelimpahan fitoplankton (Mashuri, 2000).

Menurut Herawati (2003) pengelompokan fitoplankton berdasarkan ukuran *size grading* adalah sebagai berikut:

- Lebih dari 1mm : makroplankton
- Lebih kecil dari 1mm, tertangkap : mikroplankton

dengan *net mesh size* 0,06mm

- 5–60 mikrometer (μm) : nanoplankton
- Kurang dari 5 mikrometer (μm) : ultraplankton

2.4 Parameter Kualitas Air

2.4.1 Suhu

Suhu perairan mempunyai peranan penting dalam ekosistem perairan. Selain berpengaruh terhadap berat jenis, viskositas dan densitas air juga berpengaruh terhadap kelarutan gas-gas dalam air serta mempengaruhi pertumbuhan maupun aktivitas semua organisme (Subarijanti, 2000b). Sedangkan menurut Effendi (2003), perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air.

Dibandingkan dengan udara, air mempunyai kapasitas panas yang lebih tinggi. Dalam setiap penelitian pada ekosistem air, Pengukuran temperatur merupakan hal yang mutlak dilakukan. Hal ini disebabkan kelarutan berbagai jenis gas di dalam air serta semua aktivitas biologis-fisiologis di dalam ekosistem air sangat dipengaruhi oleh temperature. Menurut hukum Van't Hoff's, kenaikan temperatur sebesar $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (hanya pada kisaran temperatur yang masih ditolerir) akan meningkatkan laju metabolisme dari organisme sebesar 2–3 kali lipat. Akibat meningkatnya laju metabolisme, akan menyebabkan konsumsi oksigen meningkat. Sementara kondisi lain menunjukkan naiknya temperatur akan menyebabkan kelarutan oksigen dalam air menjadi berkurang (Barus, 2002).

2.4.2 Kecerahan

Kecerahan dalam suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kekeruhan (turbiditas) air. Kekeruhan air ini biasanya disebabkan oleh banyaknya partikel-partikel tanah liat atau lumpur. Kekeruhan di perairan dapat merupakan faktor pembatas, karena dapat mengurangi tebalnya lapisan fotosintetik di perairan yang berkedalaman cukup. Kekeruhan atau turbiditas bisa juga disebabkan karena banyaknya jasad-jasad hidup. Jika banyaknya jasad hidup ini yang menyebabkan kekeruhan perairan, maka pengukuran kekeruhan atau transparansi air merupakan indeks bagi produktivitas (Subarijanti, 2000a).

Intensitas cahaya merupakan faktor terpenting terutama sinar matahari yang merupakan sumber energi dalam suatu ekosistem, yang oleh tumbuhan dapat diubah menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis. Pembentukan jaringan hidup selanjutnya tentu saja tergantung pula pada kemampuan tumbuhan menyerap berbagai bahan mineral dari dalam tanah yang seterusnya diolah menjadi bahan organik dalam tubuh dengan proses metabolisme (Subarijanti, 1990).

Fitoplankton di daerah tropis dapat tumbuh dengan cepat jika intensitas cahaya matahari dan kebutuhan hara terpenuhi. Oleh karena itu kelimpahan fitoplankton tertinggi di daerah yang masih dapat ditembus cahaya (Goldman dan Horne, 1994).

2.4.3 Derajat Keasaman pH

Derajat keasaman adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hydrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apakah bereaksi dengan asam atau basa. Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan. Kemampuan air untuk

mengikat atau melepas sejumlah ion hydrogen akan menunjukkan apakah larutan tersebut bersifat asam atau basa (Barus, 2002).

Menurut Barus (2002), nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hydrogen dalam suatu larutan. pH perairan dipengaruhi oleh konsentrasi karbondioksida dan senyawa yang bersifat asam dimana pada siang hari fitoplankton dan tanaman air mengkonsumsi karbondioksida dalam air, suasana ini menyebabkan pH meningkat. Sementara pada malam hari, fitoplankton dan tanaman air mengkonsumsi oksigen dalam proses respirasi yang menghasilkan karbondioksida, suasana ini menyebabkan kandungan pH air menurun.

Organisme perairan dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. pH yang optimum untuk pertumbuhan organisme air berkisar antara 6,5–8,5. Kestabilan pH perlu dipertahankan karena pH dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme air, mempengaruhi ketersediaan unsur P dalam air dan mempengaruhi daya racun amoniak dan H_2S dalam air (Subarijanti, 2000b)

2.4.4 Karbondioksida Bebas (CO_2)

Subarijanti (1990) menjelaskan bahwa atmosfer mengandung karbondioksida (CO_2) dalam jumlah yang relatif kecil yang bervariasi antara 0,027% sampai 0,044%. Walaupun karbondioksida di udara sangat kecil jumlahnya, namun di perairan alam sangat berlimpah dan memegang peranan penting dalam proses fotosintesa. Berlimpahnya karbondioksida dalam air karena karbondioksida mempunyai koefisien kelarutan yang lebih tinggi dari pada nitrogen dan oksigen.

Menurut Cole (1975) dalam Subarijanti (1990) secara teori karbondioksida yang selalu tersedia di dalam air kurang lebih 0,55–0,60 mg/l. Sedangkan sebagai tambahan bisa berasal dari air hujan, air dari bawah tanah yang kaya dengan CO₂ dan hasil pernafasan tumbuh–tumbuhan, binatang dan bakteri aerobik.

Sedangkan Arfiati (2001) menjelaskan bahwa karbondioksida merupakan gas yang sangat diperlukan dalam proses fotosintesis. Di udara sangat sedikit \pm 0,033% dan di dalam air melimpah mencapai 12 mg/l. Sumber CO₂ dalam air adalah difusi dari udara, proses dekomposisi bahan organik, air hujan dan air bawah tanah maupun respirasi tanaman dan hewan.

2.4.5 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor lingkungan yang sangat penting di dalam ekosistem air, terutama sekali dibutuhkan untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme air. Umumnya kelarutan oksigen dalam air sangat terbatas dibandingkan dengan kadar oksigen di udara (Barus, 2002)

Menurut subarijanti (2000b) oksigen adalah unsur vital yang diperlukan semua organisme untuk respirasi dan sebagai zat pembakar dalam proses metabolisme. Oksigen juga sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme (bakteri) untuk proses dekomposisi.

Kelarutan oksigen di dalam air dipengaruhi oleh suhu, tekanan parsial gas–gas yang ada di udara maupun di air serta adanya unsur–unsur mudah teroksidasi yang terkandung didalam air. Jika tidak terdapat senyawa beracun, kandungan oksigen minimum sebesar 2 mg/liter ini sudah cukup untuk mendukung kehidupan organisme perairan secara normal. Sumber oksigen dalam air berasal dari udara yang masuk

kedalam air secara difusi, hasil fotosintesis tumbuhan berklorofil dan karena adanya gerakan air (Subarijanti, 1990)

Nilai oksigen terlarut disuatu perairan mengalami fluktuasi harian maupun musiman. Fluktuasi ini selain dipengaruhi oleh perubahan temperatur juga dipengaruhi oleh aktivitas-aktivitas fotosintesis dari tumbuhan yang menghasilkan oksigen. Nilai oksigen terlarut diperairan sebaiknya tidak lebih kecil dari 8 mg/l (Barus, 2002).

2.4.6 Nitrat Nitrogen (NO₃)

Unsur nitrogen mempunyai peranan penting dalam perairan terutama bagi tanaman tingkat tinggi dan fitoplankton. Adapun fiksasi nitrogen diperairan terjadi karena aktivitas bakteri terutama yang terjadi didasar perairan. Sedangkan yang terjadi di permukaan karena fiksasi nitrogen oleh beberapa jenis Cyanophyceae seperti *Anabaena*, *Nostoc* dan sebagainya (Subarijanti, 1990)

Dalam perairan, nitrogen ada dalam berbagai bentuk yaitu berbentuk gas (N₂), nitrit (NO₂), nitrat (NO₃), ammonium (NH₄) dan amoniak (NH₃). Dari berbagai bentuk ini yang dapat dimanfaatkan oleh alga maupun tanaman air adalah senyawa garam-garam ammonium (NH₄⁺) dan nitrat (NO₃) (Subarijanti, 1990)

Menurut Subarijanti (1990a) dalam Arfiati (2001), bentuk senyawa yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman dan fitoplankton adalah nitrat, nitrit dan amida. Nitrat merupakan hasil dari reaksi biologi yaitu nitrogen organik. Limbah industri dan domestik akan mengandung nitrat dan akan menjadi polusi untuk permukaan air. Penambahan nitrat pada perairan dapat berasal dari pupuk yang tercuci dari tanah pertanian. Residu dari limbah peternakan yang mengandung nitrogen organik dan apabila teroksidasi juga menjadi nitrat.

Menurut Wiadnya (1994) nitrogen juga bisa berasal dari komponen organik yang terlarut dalam air dari sisa partikel bahan organik baik dari organisme hidup maupun partikel lainnya. Kandungan nitrogen organik terlarut ini biasanya jauh dibawah 1 mg/l (pada perairan yang tak terpolusi). Pada kolam ikan dengan plankton bloom, kandungan nitrogen organik terlarut biasanya lebih tinggi, melebihi 2–3 mg/l.

Konsentrasi nitrogen akan turun pada musim panas akibat dari proses fotosintesis yang tinggi, tetapi pada saat yang sama akan disertai dengan kenaikan konsentrasi nitrat akibat membusuknya zat–zat organik (Arfiati, 2001).

2.4.7 Ortofosfat (PO_4)

Fosfor merupakan kunci metabolik nutrien, dan tersedianya elemen ini sering bisa mengatur produktivitas perairan alami. Kenyataan menunjukkan bahwa penambahan fosfor pada perairan alami akan bereaksi dengan meningkatnya produksi tanaman (Wiadnya, 1994). Menurut Subarijanti (1990b) dalam Arfiati (2001) unsur fosfor merupakan salah satu unsur esensial bagi pembentukan protein metabolisme untuk organisme, selain itu unsur fosfor juga merupakan faktor pembatas pertumbuhan fitoplankton di danau karena seringkali konsentrasinya rendah.

Penambahan unsur fosfor kedalam suatu perairan akan mendorong laju pertumbuhan dan meningkatkan biomass fitoplankton. Bentuk fosfat anorganik (ortofosfat) adalah bentuk umum fosfat yang efektif bagi pertumbuhan fitoplankton. Dalam memanfaatkan ortofosfat secara efektif, fitoplankton didukung oleh cahaya dan kedalaman perairan. Pada lapisan hypolimnion jumlah total fosfat lebih banyak dari lapisan epilimnion, namun fitoplankton tidak dapat memanfaatkan ortofosfat secara efektif karena pada lapisan tersebut intensitas cahaya sangat kurang. Demikian pula dengan sifat kekeruhan

yang tinggi fitoplankton tidak dapat memanfaatkan fosfat secara efektif (Kerekes *dalam* Subarijanti, 1990).

Menurut Subarijanti (2000b) perairan alami kandungan ortofosfatnya tidak lebih dari 0,1 ppm kecuali untuk perairan yang mengalami penumpukan unsur fosfat (akibat buangan limbah rumah tangga, industri dan pertanian). Ketersediaan unsur P di perairan ditentukan oleh faktor lingkungan antara lain alkalinitas, pH, kandungan bahan organik dan kandungan unsur lain (Ca, Fe, Al). Penambahan unsur P kedalam perairan sangat menentukan struktur komunitas dan perubahan tingkat kesuburan perairan.



3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di waduk Selorejo kecamatan Ngantang kabupaten Malang. Materi dalam penelitian ini adalah produktivitas primer dengan metode oksigen, parameter kualitas air meliputi; suhu, kecerahan, pH, karbondioksida bebas, oksigen terlarut, nitrat, ortofosfat dan fitoplankton. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada lampiran 1.

3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dan teknik pengambilan data dilakukan dengan wawancara dan observasi langsung di lapangan (Suryabrata, 1989).

Observasi adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan mencatat secara sistematis gejala yang diselidiki. Wawancara adalah proses tanya jawab dalam penelitian yang berlangsung secara lisan dengan dua orang atau lebih, bertatap muka mendengarkan secara langsung informasi atau keterangan yang diberikan (Cholid dan Achmadi, 1997).

3.2.1 Metode Pengambilan Data

Dalam pelaksanaan penelitian ini data yang diambil meliputi :

- Data Primer, adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya diamati, dicatat untuk pertama kalinya.

- Data Sekunder, adalah data yang bukan diusahakan sendiri pengumpulannya oleh peneliti. Data ini dapat diambil dari birostatistik, majalah, keterangan-keterangan ataupun publikasi lainnya, artinya melewati satu atau lebih pihak yang bukan peneliti sendiri (Marzuki, 1983). Pada penelitian ini data sekunder diperoleh dari data laporan yang ada dilokasi Perum Jasa Tirta setempat, dan kepustakaan lain yang menunjang penelitian.

3.2.2 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di waduk Selorejo pada 4 stasiun selama satu bulan dengan selang waktu pengambilan selama 7 hari sekali. Hal ini disesuaikan dengan daur hidup fitoplankton yaitu antara 7–14 hari. Penetapan stasiun tersebut didasarkan pada tata guna lahan yang ada di sekitar waduk. Adapun stasiun pengambilan sampel tersebut adalah :

- Stasiun I : Daerah Pariwisata
- Stasiun II : Pertemuan antara Sungai Konto dan Sungai Pinjal
- Stasiun III : Inlet dari Sungai Kwayangan
- Stasiun IV : Daerah Dekat Karamba Ikan

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan pada bulan April–Mei 2006 pengukuran kecerahan di waduk Selorejo rata–rata sebesar 55,5–154 cm, maka dari data tersebut stasiun pengambilan sampel kedalamannya dibagi menjadi 2 yaitu :

- Kedalaman 1 : 50 cm
- Kedalaman 2 : 150 cm

3.3 Pengukuran Produktivitas Primer (Brower, 1990)

Prosedur pengukuran produktivitas primer dengan menggunakan botol gelap–terang, metode pengukurannya adalah sebagai berikut :

- Menyiapkan 3 botol Winkler 250 ml, 2 buah merupakan botol terang dan 1 botol gelap (dibungkus alumunium foil)
- Mengisi masing–masing botol dengan air sampel pada kedalaman yang diinginkan dengan menggunakan water sampler
- Menginkubasi botol terang dan botol gelap sesuai kedalaman selama 8 jam, sedangkan botol initial dititrasi dengan cara menambahkan 2 ml $Mn SO_4$ dan 2 ml $NaOH+KI$ dan dikocok sampai terbentuk endapan berwarna coklat, menambahkan 1 ml H_2SO_4 dan mengkocok sampai endapan larut, meambahkan 3-4 tetes amylum sampai berwarna kuning kemudian dititrasi dengan $Na_2S_2O_3$ dan dicatat sebagai kondisi O_2 initial (I)
- Mentitrasi botol terang dan botol gelap yang telah diinkubasi selama 8 jam seperti botol initial
- Menambahkan 1 ml H_2SO_4 dan mengocok sampai endapan larut
- Menambahkan 3–4 tetes amilum sehingga berwarna kuning, lalu melanjutkan dengan titrasi Na_2SO_3 sampai tidak berwarna.

Sampel yang diukur pada kedalaman berbeda dicatat hasil pengamatannya lalu dihitung dengan menggunakan rumus :

$$NP = \frac{[(O_2, LB) - (O_2, IB)]}{PQ \times T} \times 1000$$

Keterangan : NP = Produksi oksigen bersih (mg/ O_2 /l/jam)

LB = Konsentrasi oksigen terlarut dalam botol terang (mg/l)

IB = Konsentrasi oksigen terlarut dalam botol gelap (mg/l)

T = lama inkubasi 8

PQ = Konstanta fotosintesis (1, 2) (Wetzel dan Likens, 1979).

Nilai produksi oksigen bersih dikonversi menjadi karbon dengan cara :

$$= \text{mg O}_2/\text{l/jam} \times 0,375 = \text{mg C/m}^3/\text{jam}$$

$$\text{PP (Produktivitas Primer)} = \text{mg C/m}^3/\text{jam} \times 12 \text{ jam} \times 10^{-3} = \text{g C/m}^3/\text{hari}$$

$$\text{PP (Produktivitas Primer)} = A \text{ g C/m}^3/\text{hari}$$

3.4 Teknik Pengambilan Contoh Fitoplankton

Untuk analisis kelimpahan fitoplankton, pengambilan sampel dilakukan setiap 7 hari sekali dengan menggunakan water sampler. Contoh air yang diambil sebanyak 25 liter, kemudian disaring dengan menggunakan plankton net no.25 dengan ukuran mata jaring 64 μm . Air sampel yang terkumpul di masukkan dalam botol film ukuran 33 ml kemudian ditetesi dengan formalin 4% sebanyak 6–7 tetes. Pemberian pengawet formalin menggunakan penghitungan sebagai berikut:

- perbandingan pengawet yaitu 1:100
- isi botol film untuk contoh 33 ml
- 1ml = 20 tetes, maka 1 tetes 1/20 atau 0,05
- jadi pemberian pengawet pada botol film untuk contoh yaitu $33/100 \times 20$ tetes

=6.6 tetes maka untuk 1 botol film diberi 6–7 tetes formalin 4%.

3.4.1 Analisa Kuantitatif Fitoplankton

Prosedur penghitungan kelimpahan fitoplankton dengan menggunakan rumus modifikasi Lockey Drop yang memiliki keuntungan dapat mengetahui jumlah dan jenis plankton. Cara penghitungan plankton seperti yang ditulis oleh Herawati (1989) sebagai berikut:

Kelimpahan plankton (ind/l)

$$N = \frac{TV}{LpvW} \times n(Ind / lt)$$

Dimana : T = luas gelas penutup (20x20 mm)

L = luas lapang pandang

V = volume konsentrat plankton dalam botol penampung (33ml)

v = volume konsentrat plankton dibawah gelas penutup (0,05 ml)

W = volume air dari perairan yang disaring dengan plankton net (25 l)

P = jumlah lapang pandang (s)

n = jumlah plankton yang ditemukan

Perhitungan kelimpahan relatif fitoplankton :

$$KR = n_i / N \times 100 \%$$

Dimana : KR = kelimpahan relatif

n_i = jumlah individu dari spesies ke -i

N = jumlah total individu

3.4.2 Analisa Kualitatif Fitoplankton

a. Identifikasi Jenis

- o Menyiapkan mikroskop

- Mengambil sampel plankton dalam botol plankton, mengaduk sampai merata kemudian mengambil dengan pipet
- Meneteskan diatas obyek glass dan menutup dengan cover glass
- Mengamati dibawah mikroskop
- Mengidentifikasi jenis fitoplankton dengan bantuan literatur (Davis, 1955), (Edmondson, 1963), (John, 2000), dan (Prescott, 1970).

b. Indeks keanekaragaman (H')

Menurut Barus (2002), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing–masing spesies yang relatif merata. Dengan kata lain apabila suatu komunitas hanya terdiri dari sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak merata, maka komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman yang rendah.

Penghitungan keanekaragaman umumnya dilakukan dengan menggunakan indeks Diversitas Shannon–Wiener (H') sebagai berikut :

$$H = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$$

Dimana : p_i = Proporsi spesies ke- i terhadap jumlah total (n_i/N)

s = Jumlah total spesies didalam komunitas (Barus, 2002)

c. Indeks dominasi (C)

Dominasi spesies tertentu dalam suatu perairan dapat digunakan sebagai indikator dalam melihat dan menilai tingkat kesuburan perairan. Namun hal tersebut dapat dilakukan hanya apabila spesies yang mendominasi merupakan spesies yang bermanfaat

bagi perairan. Penghitungan nilai indeks dominansi dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$c = \sum (p_i)^2$$

Dimana : $p_i = n_i/N$

n_i = jumlah individu

N = total jumlah individu

3.5 Pengukuran Parameter Kualitas Air

3.5.1 Suhu Air (Anonymous, 2004)

Pengukuran suhu air dengan menggunakan thermometer, metode pengukurannya adalah sebagai berikut :

- Memasukkan thermometer kedalam perairan sampai kedalaman ± 10 cm
- Menunggu beberapa saat sampai air raksa dalam thermometer menunjuk pada skala tertentu, pembacaan thermometer dilakukan pada saat masih dalam air dan tangan tidak boleh sampai menyentuh bagian air raksa thermometer
- Mencatat angka yang ditunjukkan pada thermometer dalam skala $^{\circ}\text{C}$

3.5.2 Kecerahan (Anonymous, 2004)

Pengukuran suhu dengan menggunakan *secchi disc*, metode pengukurannya adalah sebagai berikut :

- Memasukkan *secchi disc* secara perlahan-lahan dalam perairan hingga batas kelihatan dan dicatat sebagai kedalaman 1
- Menurunkan *secchi disc* sampai tidak kelihatan, kemudian ditarik perlahan-lahan sampai tampak lagi dan dicatat sebagai kedalaman 2

- o Memasukkan data yang diperoleh ke dalam rumus :

$$\text{Kecerahan} = \frac{\text{kedalaman 1} + \text{kedalaman 2}}{2}$$

3.5.3 Derajat keasaman (pH) (Blom,1988)

Pengukuran pH air dengan menggunakan pH pen, metode pengukurannya adalah sebagai berikut :

- o Mengkalibrasi pH pen dengan aquades
- o Memasukkan pH pen kedalam sampel pada stasiun dan kedalaman yang berbeda, dan harus dikalibrasi terlebih dahulu
- o Mencatat hasil pengamatan

3.5.4 Karbondioksida bebas (CO₂) (Anonymous, 2004)

Pengukuran karbondioksida bebas (CO₂) dengan cara titrasi, metode pengukurannya adalah sebagai berikut :

- o Memasukkan 25 ml sampel kedalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 1–2 tetes indikator PP.
- o Bila air berwarna merah berarti tidak mengandung CO₂.
- o Bila air tetap tidak berwarna, cepat titrasi dengan Na₂CO₃ 0,0454 N sampai sampai warna menjadi pink.

Perhitungan :

$$\text{CO}_2 \text{ bebas (mg/l)} = \frac{ml_{titran} \times N_{titran} \times 22 \times 1000}{ml_{airsampel}}$$

3.4.5 Oksigen Terlarut (DO) (Anonymous, 2004)

Pengukuran oksigen terlarut dengan cara titrasi, metode pengukurannya adalah sebagai berikut :

- Mengukur dan mencatat volume botol DO yang akan digunakan
- Masukkan botol DO kedalam air yang akan diukur oksigennya secara perlahan-lahan dengan posisi miring dan diusahakan jangan sampai terjadi gelembung udara.
- Membuka botol DO yang berisi sampel, menambahkan 2 ml $MnSO_4$ dan 2 ml $NaOH + KI$ lalu bolak-balik sampai terjadi endapan coklat. Kemudian diendapkan dan dibiarkan selama 30 menit.
- Membuang air yang bening diatas endapan yang tersisa memberi 1–2 ml H_2SO_4 pekat dan mengkocok sampai endapan larut
- Memberi 3–4 tetes amylum dititrasi dengan Na-thiosulfat 0,025 N sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali
- Mencatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (titran)

Perhitungan :

$$\text{Oksigen terlarut (mg/l)} = \frac{V(\text{titran}) \times N(\text{titran}) \times 8 \times 1000}{V_{\text{botol DO}} - 4}$$

3.5.6 Nitrat Nitrogen (Anonymous, 2004)

Pengukuran nitrat nitrogen dengan menggunakan spektrofotometer, metode pengukurannya adalah sebagai berikut :

- Menyiapkan larutan standar pembanding.
- Menyaring 100 ml air sampel dan menuangkan kedalam cawan porselin.

- Menguapkan diatas pemanas sampai kering.
- Mendinginkan dan menambahkan 2 ml asam fenol disulfonik dan aduk dengan pengaduk gelas.
- Mengencerkan dengan 10 ml aquades.
- Menambahkan NH_4OH (1–1) sampai terbentuk warna, mengencerkan dengan aquades sampai 100 ml. kemudian memasukkan dalam tabung reaksi.
- Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual maupun dengan spektrofotometer (dengan panjang gelombang 400–450 μm)

3.5.7 Ortofosfat (Anonymous, 2004)

Pengukuran ortofosfat dengan menggunakan spektrofotometer, metode pengukurannya adalah sebagai berikut :

- Membuat larutan standar pembanding :
- Menambahkan 2 ml ammonium molybdate–asam sulfat kedalam masing–masing larutan standar yang telah dibuat dan digoyang sampai larutan bercampur.
- Menambahkan 5 tetes larutan SnCl_2 dan kocok. Warna biru akan timbul (10–12 menit) sesuai dengan kadar fosfornya.
- Mengukur dan menuangkan 50 ml sampel kedalam Erlenmeyer.
- Menambahkan 2 ml ammonium molybdate dan dikocok.
- Menambahkan 5 tetes SnCl_2 dan dikocok.
- Membandingkan warna biru dari air sampel dengan larutan standar, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang 590).

3.6 Analisis Data

Menurut Snedecor dan Cochran (1989) apabila kita mempunyai data yang terdiri dari 2 atau lebih variabel maka perlu dipelajari cara bagaimana variabel-variabel itu berhubungan. Hubungan yang didapat pada umumnya dinyatakan dengan persamaan matematik yang menyatakan hubungan fungsional antara variabel-variabel. Studi yang menyangkut masalah ini dikenal dengan Analisis Regresi. Analisis Regresi dibedakan atas 2 jenis variabel bebas dan variabel tak bebas.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Regresi Linier Sederhana, untuk mengetahui hubungan antara produktivitas primer dengan kelimpahan fitoplankton digunakan persamaan sebagai berikut :

$$Y = b_0 + b_1X$$

Dimana : Y = nilai prediksi dari Y untuk setiap harga X jika b_0 dan b_1 diketahui dalam hal ini sebagai variabel tak bebas

X = sebagai variable bebas

b_0 dan b_1 = koefisien regresi

Nilai b_0 dan b_1 didapat dengan rumus :

$$b_0 = Y - b_1X$$

$$b_1 = \frac{\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)/n}{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2/n}$$

Sebagai variabel bebas adalah fitoplankton dan variabel tak bebas adalah produktivitas primer, setelah diketahui persamaan regresinya maka dapat diketahui Anova untuk menentukan kelimpahan fitoplankton mempengaruhi produktivitas primer. Untuk mengetahui hubungan fitoplankton dengan nutrien dilakukan analisis yang sama.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Keadaan Geografis Waduk Selorejo

Waduk Selorejo terletak kurang lebih 50 m sebelah Barat kota Malang, tepatnya di kecamatan Ngantang, terletak pada koordinat $7^{\circ}50' - 7^{\circ}53' \text{LS}$ dan $112^{\circ}18' - 112^{\circ}20' \text{BT}$ pada ketinggian kurang lebih 650 m di atas permukaan laut yang berbatasan dengan kabupaten Kediri sebelah Barat dan kabupaten Blitar sebelah Selatan.

Waduk Selorejo dalam pensuplaian air diperoleh dari 3 sungai besar, yaitu : sungai Konto, sungai Pinjal dan sungai Kwayangan. Waduk ini mempunyai tebing–tebing, perairan yang agak landai dan bentuknya berlekuk–lekuk. Dasar perairan yang cenderung berpasir dibagian sungai konto, sedangkan di daerah aliran sungai kwayangan cenderung berlumpur.

Di sekitar waduk terdapat berbagai macam aktivitas diantaranya : sebelah Barat waduk penghijauan hutan Maesopsis, sebelah Utara persawahan dan ladang, sedangkan sebelah Timur persawahan dan pemukiman dan sebelah Selatan pemukiman dan tempat rekreasi. Disamping itu juga terdapat penggalian batu dan pasir di sungai Konto serta banyaknya pola pertanian sayur–sayuran disekitar sungai.

Waduk Selorejo merupakan waduk serbaguna dimana fungsinya antara lain adalah sebagai pengendali banjir, pengairan, pembangkit listrik, usaha perikanan darat dan juga sebagai tempat pariwisata.

4.1.2 Deskripsi stasiun

Stasiun I

Stasiun I ini merupakan daerah pariwisata yang dekat dengan warung makan dan penginapan serta tempat pendaratan ikan dan berlabuhnya perahu. Keadaan perairan stasiun ini agak sedikit berbau dan berwarna kehijauan yang dimungkinkan karena adanya masukan dari limbah pariwisata seperti sampah. Kondisi perairan pada stasiun I disajikan pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun I

Stasiun II

Stasiun ini merupakan daerah pertemuan antara aliran sungai Konto dan sungai Pinjal. Daerah ini arusnya agak deras dan airnya sedikit keruh karena banyak sampah yang terbawa oleh aliran air. Disamping itu stasiun ini juga terletak dekat dengan daerah pertanian yang memungkinkan masuknya limbah–limbah pertanian seperti sisa–sisa

pemupukan. Untuk lebih jelasnya kondisi perairan pada stasiun II disajikan pada gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun II

Stasiun III

Stasiun ini merupakan daerah inlet dari sungai Kwayangan, dimana aliran airnya cukup tenang dan banyak terdapat tanaman eceng gondok. Disekitar daerah ini sama dengan stasiun II yaitu daerah pertanian dan juga ada vegetasi hutan. Di stasiun ini juga banyak terdapat aktivitas penangkapan ikan dengan menggunakan jaring. Kondisi perairan pada stasiun ini disajikan pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun III

Stasiun IV

Stasiun ini merupakan daerah dekat dengan karamba ikan yang juga merupakan daerah penangkapan ikan dengan menggunakan jaring apung. Stasiun ini letaknya tidak jauh dari pemukiman penduduk serta dekat dengan tempat pendaratan kapal. Pada stasiun ini banyak terdapat tanaman air (eceng gondok) dan di pinggiran waduk banyak ditumbuhi pepohonan dan sempadan. Sedangkan keadaan perairannya cukup jernih. Kondisi perairan pada stasiun IV disajikan pada gambar 4 berikut ini :

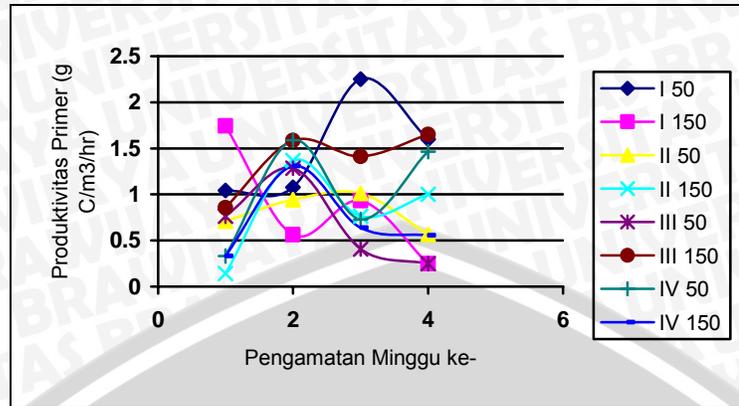


Gambar 4. Lokasi Pengambilan Sampel Pada Stasiun IV

4.2 Produktivitas primer

Produktivitas primer di perairan secara mendasar tergantung pada aktivitas fotosintesis dari organisme autotrof atau organisme fotosintesis yang dapat mengubah CO_2 menjadi bahan organik. Oleh karena itu pendugaan produktivitas primer pada perairan alami didasarkan pada pengukuran aktivitas fotosintesis yang utamanya dilakukan oleh alga. Pada rantai makanan, penurunan produktivitas perairan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan maupun organisme perairan lain (Sachlan, 1973).

Sedangkan menurut Michael (1994) dalam Barus (2002) menyatakan bahwa hasil dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh tumbuhan berklorofil disebut sebagai produktivitas primer. Hasil pengukuran produktivitas primer disajikan pada lampiran 2, sedangkan hasil analisis kelimpahan fitoplankton selama penelitian disajikan pada gambar 5 berikut ini :



Keterangan : I, II, III, IV = Stasiun
50, 150 = Kedalaman (cm)

Gambar 5. Grafik Fluktuasi Produktivitas Primer Selama Penelitian

Berdasarkan gambar 5 diatas dapat diketahui bahwa nilai produktivitas primer terendah sebesar 0,141 g C/m³/hr terdapat pada stasiun II kedalaman 150 cm pengamatan ke 1. Hal ini diduga karena jumlah fitoplankton yang ditemukan sangat rendah sebesar 16.380 ind/l. Sedangkan kandungan produktivitas primer tertinggi sebesar 2,25 g C/m³/hr terdapat pada stasiun I kedalaman 50 cm pengamatan ke 3. Hal ini diduga karena stasiun tersebut dekat dengan daerah pemukiman yang diduga banyak menyebabkan limbah organik masuk keperairan sehingga dapat meningkatkan kesuburan perairan.

Menurut Anonymous (1989) produktivitas perairan dapat dipakai untuk mengklasifikasikan kesuburan perairan menjadi 3 golongan yaitu :

1. Oligotrofik (perairan yang tingkat kesuburannya rendah) : 0,00–0,20 g C/m³/hari
2. Mesotrofik (perairan yang tingkat kesuburannya sedang) : 0,20–0,75 g C/m³/hari
3. Eutrofik (perairan yang tingkat kesuburannya tinggi) : > 0,75 g C/m³/hari

Berdasarkan kriteria diatas maka waduk Selorejo termasuk dalam kategori perairan yang tingkat kesuburannya tinggi (eutrof). Disamping itu menurut Muhammad (2002)

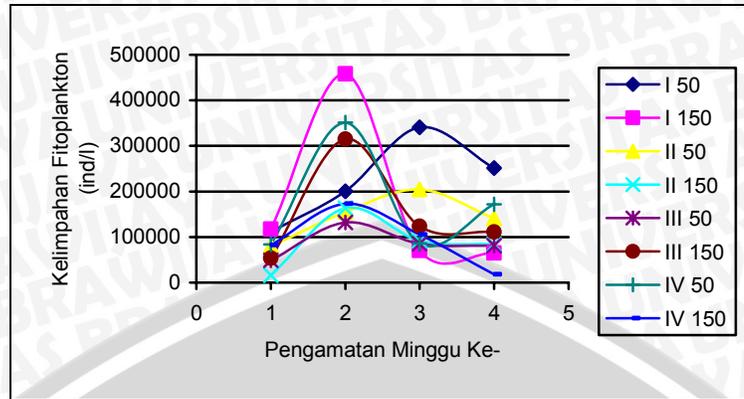
pada penelitian di beberapa waduk di Jawa Timur menyatakan waduk Karang Kates dan waduk Lahor termasuk dalam perairan eutrofik karena nilai produktivitas primernya berkisar antara 0,698–1,485 gC/m³/hr pada waduk Karang Kates dan 0,832–1,08 gC/m³/hr pada waduk Lahor. Sedangkan waduk Senggoroh dan waduk Lodoyo termasuk dalam perairan mesotrofik karena nilai produktivitasnya berkisar antara 0,431–0,514 gC/m³/hr untuk waduk Senggoroh dan 0,180–0,427 gC/m³/hr untuk waduk Lodoyo. Sehingga secara garis besar perbedaan nilai produktivitas primer pada masing–masing stasiun diduga disebabkan karena profil wilayah stasiun yang berbeda.

Dengan mengetahui tinggi rendahnya nilai produktivitas primer maka dapat mengetahui ataupun menentukan tingkat kesuburan dari suatu perairan, yang mana status perairan ini nantinya bermanfaat sebagai masukan dalam perencanaan pengelolaan dan pemanfaatan perairan tersebut.

4.3 Fitoplankton

4.3.1 Kelimpahan dan Komposisi Jenis Fitoplankton

Fitoplankton yang hidup di air tawar terdiri dari lima kelompok besar (Filum), yaitu Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta, Phyrrophyta dan Euglenophyta. Keberadaan fitoplankton di perairan dipengaruhi oleh keadaan kualitas airnya terutama intensitas cahaya atau kekeruhan, unsur hara dan juga akan mempengaruhi komposisi jenisnya. Hasil perhitungan kelimpahan total fitoplankton disajikan pada lampiran 2, sedangkan analisis kelimpahan fitoplankton selama penelitian disajikan pada gambar 6 berikut ini :



Keterangan : I, II, III, IV = Stasiun
50, 150 = Kedalaman (cm)

Gambar 6. Grafik Fluktuasi Kelimpahan Fitoplankton

Gambar 6 diatas menunjukkan kelimpahan fitoplankton terendah terdapat pada stasiun II kedalaman 150 cm pengamatan ke 1, hal ini diduga karena sebelumnya telah terjadi pemangsaan oleh zooplankton, sebab salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelimpahan fitoplankton selain zat hara adalah pemangsaan oleh zooplankton. Sedangkan kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun I kedalaman 150 cm pengamatan ke 2, hal ini diduga karena pada stasiun ini kandungan nitratnya lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Nitrat merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat subarijanti (1990a) dalam Arfiati (2001), bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur penting bagi pertumbuhan organisme dan merupakan salah satu unsur utama pembentuk protein.

Menurut Kusriani (1992), Penyebab perbedaan kelimpahan plankton di setiap lokasi antara lain karena :

- Sifat plankton yang sering mengerombol karena pengaruh angin dan arus menyebabkan daerah penyebarannya tidak merata dalam pengambilan sampel.

- Adanya predator pada suatu lokasi sehingga suatu saat di perairan kaya plankton tetapi pada waktu lain miskin plankton.
- Karena angin, hal ini menyebabkan plankton terbawa pada arah angin tertentu dalam suatu waduk.

Kelimpahan fitoplankton di perairan waduk Selorejo selama penelitian berkisar antara 16.380–457.981 ind/l. Menurut Landner (1975) perairan yang mempunyai kelimpahan fitoplankton sebesar 0–2.000 ind/ml termasuk perairan oligotrofik; 2.000–15.000 ind/ml mesotrofik dan > 15.000 ind/ml adalah eutrofik. Berdasarkan keterangan di atas maka waduk Selorejo termasuk dalam perairan oligotrofik. Hal ini tidak sesuai bila dibandingkan dengan hasil pengukuran kualitas air yang mana sangat optimal dan mendukung dalam pertumbuhan fitoplankton. Ini diduga ketika dilakukan penyaringan sampel menggunakan plankton net No. 25 jenis-jenis nanoplankton yang diduga banyak terdapat di waduk Selorejo tidak ikut tersaring, selain itu pengambilan sampel tidak memperhatikan arah angin sehingga dimungkinkan daerah pengambilan sampel tidak terdapat fitoplankton sehingga kelimpahan fitoplankton yang ditemukan rendah.

Komunitas fitoplankton yang ditemukan selama penelitian sebanyak 4 filum yang terdiri dari 26 genus. Filum Chlorophyta (10 genus), yaitu Ankistrodesmus, Closterium, Gonatozygon, Hormidium, Oedogonium, Pediastrum, Scenedesmus, Spyrogyra, Staurastrum, Zygnema; filum Cyanophyta (5 genus), yaitu Merismopedia, Microcystis, Oscillatoria, Phormidium, Spirulina, Phormodium, filum Chrysophyta (10 genus), yaitu Actinella, Cyclotella, Fragilaria, Frustulia, Navicula, Nitzschia, Skeletonema, Synedra, Tabelaria, Tribonema; filum Phyrrophyta (1 genus) yaitu Ceratium. Adapun kelimpahan relatif fitoplankton masing-masing stasiun disajikan pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Kelimpahan Relatif (%) Fitoplankton

Stasiun	Kedalaman (cm)	Filum	Pengamatan (Kelimpahan relatif, %)			
			1	2	3	4
I	50	Chlorophyta	47,96	32,33	20,66	20,75
		Cyanophyta	6,01	1,95	1,15	1,87
		Chrysophyta	41,52	65,72	77,81	77,38
		Phyrrrophyta	4,51	-	0,38	-
		Total	100	100	100	100
	150	Chlorophyta	49,83	19,81	32,45	59,82
		Cyanophyta	-	7,0	1,51	2,01
		Chrysophyta	50,17	73,19	64,54	38,10
		Phyrrrophyta	-	-	1,51	-
		Total	100	100	100	100
II	50	Chlorophyta	28,03	52,04	28,65	46,05
		Cyanophyta	14,75	5,30	4,78	13,32
		Chrysophyta	57,21	41,15	66,57	40,62
		Phyrrrophyta	-	1,51	-	-
		Total	100	100	100	100
	150	Chlorophyta	-	53,70	37,14	60,58
		Cyanophyta	-	5,39	7,01	2,99
		Chrysophyta	100	40,91	55,85	36,42
		Phyrrrophyta	-	-	-	-
		Total	100	100	100	100
III	50	Chlorophyta	15,95	16,32	41,68	42,06
		Cyanophyta	21,84	1,04	11,37	7,27
		Chrysophyta	62,21	82,64	46,95	50,67
		Phyrrrophyta	-	-	-	-
		Total	100	100	100	100
	150	Chlorophyta	28,70	23,82	14,27	23,06
		Cyanophyta	11,84	2,98	0,79	1,92
		Chrysophyta	57,28	73,20	84,94	75,02
		Phyrrrophyta	2,17	-	-	-
		Total	100	100	100	100
IV	50	Chlorophyta	13,26	27,64	54,36	34,10
		Cyanophyta	2,43	4,17	3,23	18,77
		Chrysophyta	82,27	68,19	42,41	47,13
		Phyrrrophyta	4,05	-	-	-
		Total	100	100	100	100
	150	Chlorophyta	18,35	14,81	52,78	40,00
		Cyanophyta	-	9,04	19,44	14,99
		Chrysophyta	81,65	76,15	27,78	45,00
		Phyrrrophyta	-	-	-	-
		Total	100	100	100	100

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat diketahui komposisi fitoplankton dari masing-masing stasiun. Filum Chlorophyta terendah terdapat pada stasiun IV kedalaman 50 cm pada pengamatan ke 1 yaitu sebesar 13,26 %, untuk kelimpahan tertinggi sebesar 60,58 % terdapat pada stasiun II kedalaman 150 cm pada pengamatan ke 4. Hal ini diduga karena pada saat pengambilan sampel plankton tidak terjadi tiupan angin yang kencang, sehingga banyak ditemukan plankton dari filum Chlorophyta. Hal ini didukung oleh pendapat Herawati dan Kusriani (2005) bahwa alga hijau yang bersifat sebagai plankton bisa tumbuh secara melimpah pada danau atau kolam air tidak terganggu oleh angin. Sedangkan genus yang banyak ditemukan adalah Ankistrodesmus. Genus ini hampir ditemukan disetiap stasiun, hal ini menunjukkan bahwa genus tersebut mempunyai kisaran toleransi yang luas terhadap lingkungan perairan.

Filum Cyanophyta terendah ditemukan pada stasiun III kedalaman 50 cm pada pengamatan ke 2 sebesar 1,04 %, sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun I kedalaman 50 cm pada pengamatan ke 1 sebesar 21,84 %. Genus yang paling banyak ditemukan adalah Microcystis jenis ini merupakan golongan fitoplankton yang sukar dicerna karena mengandung lendir, disamping itu diduga karena Microcystis merupakan jenis Cyanophyta yang tahan panas. Sachlan (1973) menyatakan bahwa spora-spora Cyanophyta terkenal tahan panas dan kering. Jenis ini merupakan fitoplankton yang tidak menguntungkan bagi ikan.

Sedangkan filum Chrysophyta mempunyai kelimpahan terendah sebesar 27,78 % pada stasiun IV kedalaman 150 cm pada pengamatan ke 3. Sedangkan kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun II kedalaman 150 cm pengamatan ke 1 sebesar 100 %. Genus yang banyak ditemukan yaitu Nitzschia, dan Navicula.

Filum Phyrrophyta memiliki kelimpahan paling rendah dibandingkan dengan filum yang lain. Kelimpahan terendah sebesar 0,38% terdapat pada stasiun I pengamatan ke 3. Sedangkan kelimpahan tertinggi sebesar 4,51% pada stasiun I pengamatan ke 1. Dari phylum Phyrrophyta ini hanya ditemukan satu genus yaitu Ceratium.

Secara keseluruhan kelimpahan relatif fitoplankton tertinggi selama penelitian adalah dari filum Chrysophyta sebesar 72,61 % pada stasiun III kedalaman 150 cm. Hal ini dikarenakan jenis-jenis dari filum Chrysophyta yang umumnya hidup didasar perairan yang masih mendapat sinar matahari, cenderung lebih aktif dalam memanfaatkan nutrien bila dibandingkan dengan jenis dari filum lainnya (Arfiati dkk, 2002). Sedangkan filum Chlorophyta mempunyai kelimpahan tertinggi ke 2, sebesar 40,48 % pada stasiun I kedalaman 150 cm. Hal ini diduga karena filum tersebut mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan waduk Selorejo, hal ini didukung oleh pendapat Herawati (1989), filum Chrysophyta ditemukan hampir disetiap lingkungan perairan yang terdapat cukup sinar matahari untuk melakukan fotosintesis. Filum Chrysophyta dan Chloropyta mempunyai peranan penting dalam perairan kaitannya dalam rantai makanan dimana filum Chlorophyta dan Chrysophyta sangat disukai oleh ikan sebagai makanan alaminya. Sedangkan Cyanophyta mempunyai kelimpahan relatif tertinggi ketiga sebesar 27,4 % pada stasiun I kedalaman 50 cm. Sedangkan filum Phyrrophyta mempunyai kelimpahan relatif terendah sebesar 0,38 %. Adanya perbedaan komposisi jenis fitoplankton dalam setiap stasiun diduga karena masing-masing fitoplankton mempunyai toleransi yang berbeda terhadap keadaan lingkungan perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Davis (1955) bahwa fitoplankton memiliki penyebaran

yang tidak merata di tiap tempat, perbedaan ini antara lain disebabkan oleh perbedaan kualitas air yang mempengaruhi komposisi jenisnya.

4.3.2 Indeks Keragaman (H')

Menurut Nybakken (1988) mengemukakan bahwa struktur spesies dalam komunitas ekologi dapat diukur dengan diversitas spesies yang dinyatakan dengan indeks diversitas (H') yaitu suatu cara pengukuran yang memadukan jumlah spesies dan penyebaran jumlah individu diantara spesies. Indeks keragaman spesies merupakan karakteristik yang unik dari tingkat komunitas dalam organisasi yang diekspresikan melalui struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies yang relatif merata. Dan apabila komunitas hanya terdiri dari sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak merata, maka komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman yang rendah (Barus, 2002). Hasil analisis perhitungan indeks keragaman fitoplankton pada tiap stasiun disajikan pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Nilai Indeks Keragaman (H') Fitoplankton

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (Indeks Keragaman)			
		1	2	3	4
I	50	3.11	2.98	3.08	3.04
	150	2.45	3.05	2.67	1.89
II	50	2.87	2.90	2.94	3.00
	150	2.68	2.62	2.87	2.30
III	50	3.04	2.84	2.27	2.69
	150	3.15	3.29	2.03	1.78
IV	50	3.17	3.17	2.36	3.06
	150	2.54	3.10	3.11	3.12

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat diketahui bahwa indeks keragaman fitoplankton di waduk Selorejo berkisar antara 1,78–3,29. Nilai indeks keragaman fitoplankton terendah

terdapat pada stasiun III kedalaman 150 cm pengamatan ke 4. Sedangkan indeks keragaman fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun III kedalaman 150 cm pengamatan ke 2.

Menurut Odum (1971) menyatakan bahwa nilai $H' < 1$ berarti bahwa penyebaran jumlah sel tiap taksa rendah, keragaman rendah dan berada dalam keadaan yang tidak stabil. Apabila H' 1–3 keragaman, penyebaran jumlah sel tiap taksa dan kestabilan komunitas dalam keadaan sedang. Untuk nilai $H' > 3$ berarti keragaman tinggi dengan penyebaran jumlah sel tiap taksa tinggi dan dalam keadaan yang stabil. Berdasarkan kriteria diatas indeks keragaman fitoplankton diwaduk Selorejo termasuk dalam kategori sedang sampai tinggi. Tinggi rendahnya nilai indeks keragaman dalam setiap pengamatan tersebut diduga karena masing-masing fitoplankton mempunyai kisaran toleransi yang berbeda terhadap keadaan lingkungan perairan yang ada, sehingga hanya jenis-jenis fitoplankton tertentu yang mampu beradaptasi yang dapat hidup. Selain itu nilai indeks keragaman fitoplankton tidak hanya tergantung pada jumlah jenis dalam tiap komunitas tetapi juga tergantung pada kelimpahan individu dalam tiap jenisnya. Semakin tinggi nilai keragaman suatu perairan akan semakin ideal bagi kehidupan organisme.

4.3.3 Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi dari suatu komunitas fitoplankton ada beberapa kriteria. Menurut Rondo (1984) bahwa untuk menentukan terjadinya dominansi spesies fitoplankton dalam suatu badan air dikatakan, jika nilai indeks dominansi mendekati satu artinya dalam komunitas fitoplankton terjadi dominansi dan sebaliknya apabila nilai indeks dominansi fitoplankton mendekati nol maka tidak terjadi dominansi (bersifat

predominansi). Hasil perhitungan indeks dominansi fitoplankton di waduk Selorejo disajikan pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Nilai Indeks Dominansi (C) Fitoplankton

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (Dominansi)			
		1	2	3	4
I	50	0.23	0.10	0.20	0.37
	150	0.18	0.15	0.14	0.14
II	50	0.17	0.23	0.18	0.31
	150	0.16	0.19	0.16	0.14
III	50	0.14	0.12	0.37	0.44
	150	0.14	0.18	0.28	0.20
IV	50	0.20	0.15	0.15	0.13
	150	0.13	0.14	0.28	0.14

Berdasarkan tabel 4 diatas dapat diketahui bahwa indeks dominansi fitoplankton di waduk Selorejo berkisar antara 0,10–0,44. Menurut Naughton dan Wolf (1998), menyatakan bahwa nilai indeks dominansi berkisar antara 0–1 dengan pembagian sebagai berikut : 0–0,4 dominansi rendah; 0,4–0,6 dominansi sedang dan 0,6–1 dominansi tinggi.

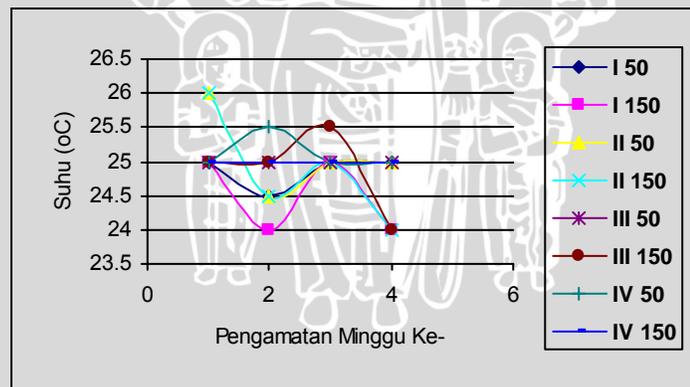
Secara umum di perairan waduk Selorejo tidak ada jenis fitoplankton yang bersifat dominan artinya tidak ada jenis fitoplankton yang mendominasi sehingga perairan waduk Selorejo dapat dikatakan stabil. Dengan demikian indeks dominansi fitoplankton di perairan waduk Selorejo termasuk dalam kategori rendah sampai sedang. Tinggi rendahnya nilai indeks dominansi tersebut kaitannya dengan nilai indeks keragaman fitoplankton, dimana keragaman fitoplankton merata sehingga dalam komunitas tersebut tidak terjadi dominansi spesies.

4.4 Parameter Kualitas Air

4.4.1 SUHU

Suhu perairan akan mempengaruhi kelarutan oksigen dalam perairan, semakin tinggi suhu perairan maka kelarutan oksigen semakin berkurang. Menurut Subarijanti (1990), radiasi matahari akan mempengaruhi suhu. Perubahan suhu akan mempengaruhi distribusi, metabolisme, nafsu makan dan reproduksi organisme perairan.

Suhu berpengaruh terhadap kualitas air, dengan meningkatnya suhu mengakibatkan peningkatan reaksi kimia dan kecepatan metabolisme serta respirasi. Peningkatan suhu perairan sebesar 10 °C dapat menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sekitar 2–3 kali lipat. Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Effendi, 2003). Hasil pengukuran suhu selama penelitian disajikan pada lampiran 2, sedangkan hasil analisis disajikan pada gambar 7 berikut ini :



Keterangan : I, II, III, IV = Stasiun
50, 150 = Kedalaman (cm)

Gambar 7. Grafik Fluktuasi Suhu Selama Penelitian

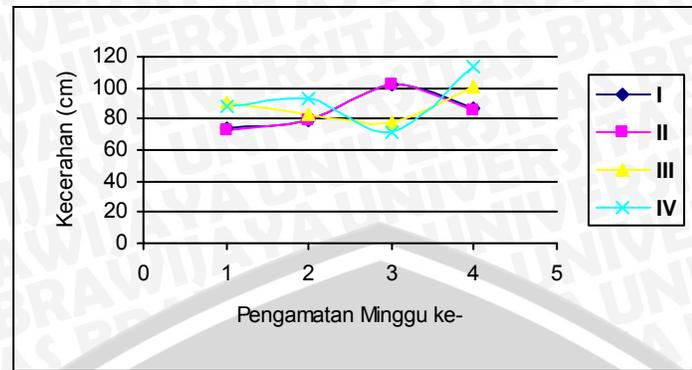
Suhu perairan weaduk Selorejo berkisar antara 24–26 °C. Gambar 7 diatas menunjukkan bahwa nilai suhu terendah terdapat pada stasiun I kedalaman 50 cm pengamatan ke 2 dan pada stasiun I, II, III kedalaman 150 cm pada pengamatan ke 4, hal

ini diduga karena adanya perbedaan cuaca pada tiap–tiap minggu pengamatan, sehingga intensitas cahaya yang masuk keperairan juga berbeda, intensitas cahaya ini dapat mempengaruhi tinggi rendahnya suhu perairan. Suhu tertinggi terdapat pada stasiun II pengamatan ke 1, karena letaknya yang jauh dari naungan pohon–pohon sehingga cahaya dapat langsung masuk ke perairan dan dapat meningkatkan suhu.

Kisaran suhu antara stasiun I, II, III dan IV tidak berbeda jauh sehingga dapat dikatakan bahwa setiap stasiun memiliki sebaran suhu yang hampir sama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Subarijanti (1990) bahwa daerah tropis memiliki variasi suhu udara atau air tahunan kecil karena itu perbedaan antara suhu permukaan dan dasar juga kecil. Alga air tawar membutuhkan suhu optimum tertentu berkisar antara 20–40 °C yang digunakan untuk respirasi, pertumbuhan dan fotosintesis. Hasil pengamatan suhu selama penelitian menunjukkan kondisi yang masih dalam kisaran yang optimal.

4.4.2 KECERAHAN

Kecerahan suatu perairan dipengaruhi oleh besar kecilnya intensitas matahari dan banyaknya bahan tersuspensi yang ada diperairan, seperti lumpur, pasir, bahan organik, bakteri, plankton dan jasad renik lainnya, disamping itu juga ada tidaknya naungan dari pohon–pohon disekitarnya. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk*. 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 (Effendi, 2003). Hasil pengukuran kecerahan di waduk Selorejo selama penelitian disajikan pada lampiran 2, sedangkan hasil analisis disajikan pada gambar 8 berikut ini :



Keterangan : I, II, III, IV = Stasiun

Gambar 8. Grafik Fluktuasi kecerahan Selama Penelitian

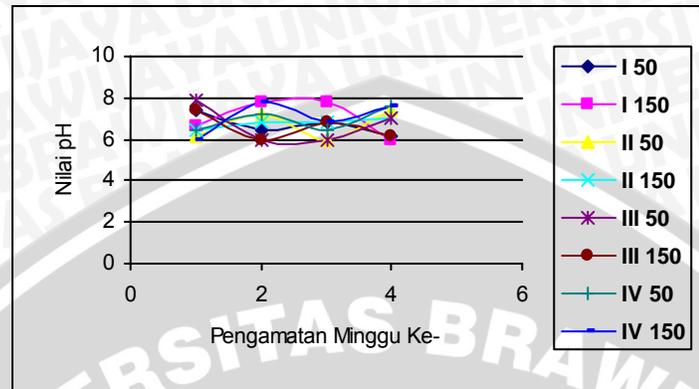
Gambar 8 diatas menunjukkan bahwa tingkat kecerahan terendah sebesar 72 cm terdapat pada stasiun IV pengamatan ke 3. Nilai kecerahan yang rendah tersebut diduga karena adanya penambahan bahan tersuspensi dari bahan-bahan organik dan anorganik dari dasar perairan yang naik karena terjadi pengadukan selama penelitian akibat adanya angin yang sangat kencang.

Kecerahan tertinggi terdapat pada stasiun IV pengamatan ke 4 sebesar 114 cm, hal ini diduga karena kedalaman stasiun ini yang cukup dangkal karena letaknya agak dipinggiran waduk, disamping itu pada saat pengamatan terlihat air distasiun ini cukup jernih sehingga diduga intensitas cahaya yang masuk sangat besar.

4.4.3 PH

Pada siang hari pH meningkat karena fitoplankton menggunakan CO_2 dalam air untuk proses fotosintesis. Kenaikan pH pada siang hari dapat disebabkan beberapa faktor antara lain karena proses fotosintesis yang aktif oleh tanaman air dan fitoplankton sehingga O_2 yang dihasilkan meningkat. Sedangkan pada malam hari pH rendah karena CO_2 tidak hanya dilepaskan oleh fitoplankton tetapi juga oleh organisme perairan

melalui respirasi. Hasil pengukuran pH selama penelitian disajikan pada lampiran 2, sedangkan hasil analisis disajikan pada gambar 9 berikut ini :



Keterangan : I, II, III, IV = Stasiun
50, 150 = Kedalaman (cm)

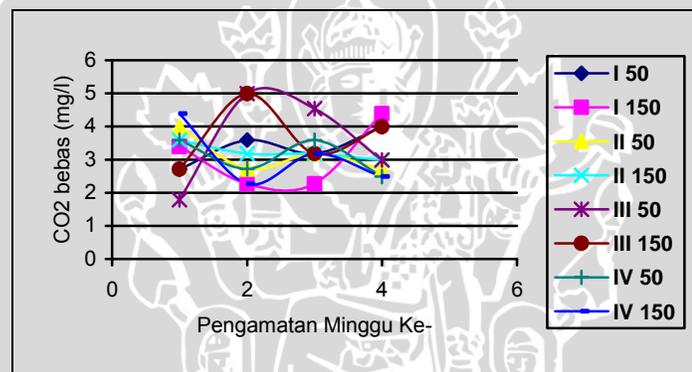
Gambar 9. Grafik Fluktuasi pH Selama Penelitian

Berdasarkan gambar 9 diatas dapat diketahui bahwa nilai pH terendah sebesar 6 terdapat pada stasiun IV pengamatan ke 1, stasiun III pengamatan ke 2, stasiun II pengamatan ke 3 dan stasiun I pengamatan ke 4. Hal ini dikarenakan kandungan CO_2 distasiun ini cukup tinggi. Sedangkan nilai pH tertinggi sebesar 7,8 terdapat pada stasiun III pengamatan ke 1, hal ini diduga karena CO_2 dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman untuk fotosintesis sehingga kandungan CO_2 rendah, dimana pada stasiun tersebut tanaman airnya melimpah.

Menurut Swingle (1969) dalam Boyd (1981), menyatakan bahwa pH yang baik bagi kehidupan organisme adalah berkisar antara 6,5–9,0. Dengan demikian pH perairan waduk Selorejo masih berada pada kisaran yang layak bagi kehidupan plankton maupun organisme lainnya.

4.4.4 Karbondioksida (CO₂) Bebas

Karbondioksida dalam air sangat diperlukan dalam aktivitas tumbuhan berklorofil, karbon yang ada dalam perairan berasal dari respirasi, dekomposisi bahan organik dan difusi CO₂ dari udara. Istilah karbondioksida bebas digunakan menjelaskan CO₂ yang terlarut dalam air, selain yang berada dalam bentuk terikat sebagai ion bikarbonat (HCO³) dan ion karbonat (CO₃²⁻). CO₂ bebas menggambarkan keberadaan gas CO₂ di perairan yang membentuk kesetimbangan dengan CO₂ di atmosfer. Hasil pengukuran CO₂ bebas di waduk Selorejo selama penelitian disajikan pada lampiran 2, sedangkan hasil analisis disajikan pada gambar 10 berikut ini :



Keterangan : I, II, III, IV = Stasiun
50, 150 = Kedalaman (cm)

Gambar 10. Grafik Fluktuasi CO₂ Selama Penelitian

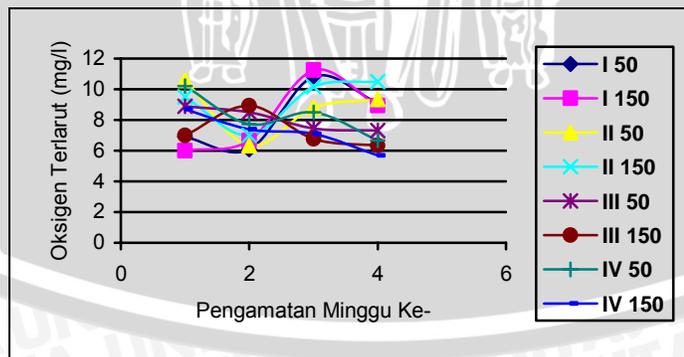
Berdasarkan gambar 10 di atas dapat diketahui bahwa kandungan CO₂ terendah sebesar 1,79 mg/l terdapat pada stasiun III kedalaman 50 cm pengamatan ke 1, hal ini diduga karena CO₂ banyak dimanfaatkan oleh tanaman air untuk proses fotosintesis, karena pada stasiun ini jumlah tanaman airnya melimpah sehingga kandungan CO₂ menurun. Sedangkan kandungan CO₂ tertinggi sebesar 4,99 mg/l terdapat pada stasiun III pengamatan 2. Hal ini diduga karena adanya aktivitas bakteri dalam proses

dekomposisi bahan organik akibat dari buangan limbah pertanian dan juga masukan dari sungai Kwayangan yang menghasilkan CO₂.

Perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas < 5 mg/l. Kadar CO₂ bebas sebesar 10 mg/l masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, jika disertai dengan kadar oksigen yang cukup (Boyd 1988 dalam Effendi, 2003). Dengan demikian kandungan CO₂ bebas di perairan waduk Selorejo masih berada pada batas yang normal untuk organisme perairan bahkan untuk kegiatan perikanan.

4.4.5 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan salah satu gas terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut dalam perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Semakin tinggi suhu dan ketinggian tempat serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil (Jeffries dan Mills 1996 dalam Effendi, 2003). Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian disajikan pada lampiran 2, sedangkan hasil analisis disajikan pada gambar 11 berikut ini :



Keterangan : I, II, III, IV = Stasiun
50, 150 = Kedalaman (cm)

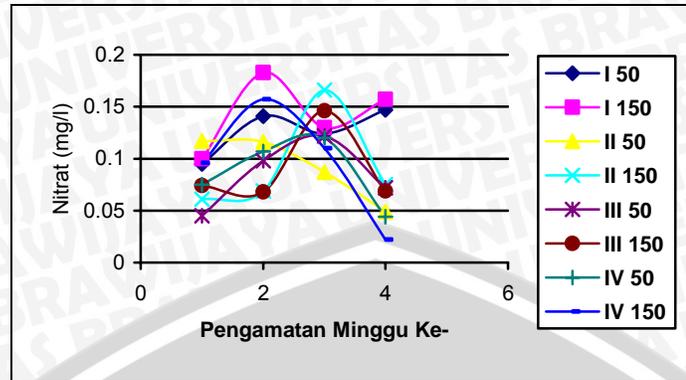
Gambar 11. Grafik Fluktuasi Pengukuran Oksigen Terlarut (mg/l)

Gambar 11 diatas menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut terendah sebesar 5,69 mg/l terdapat pada stasiun IV kedalaman 150 cm pengamatan ke 4, hal ini diduga karena tingginya proses respirasi oleh organisme perairan di stasiun tersebut, disamping itu juga adanya proses dekomposisi dari bahan organik dan oksidasi bahan anorganik. Hal ini didukung oleh pendapat Effendi (2003), yang menyatakan bahwa proses dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai nol. Kandungan oksigen terlarut tertinggi sebesar 11,25 mg/l terdapat pada stasiun I kedalaman 150 cm pengamatan ke 1, hal ini menunjukkan bahwa aktivitas fotosintesis pada stasiun ini berjalan secara maksimal, hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003), bahwa sebagian besar oksigen pada perairan seperti danau dan waduk merupakan hasil dari aktivitas fotosintesis.

Dengan demikian kisaran oksigen terlarut di waduk Selorejo menunjukkan bahwa perairan tersebut masih aman bagi perkembangan dan kelangsungan hidup ikan dan organisme perairan akuatik. Hal ini didukung oleh pendapat Effendi (2003), yang menyatakan bahwa hampir semua organisme akuatik menyukai kondisi air yang mempunyai kadar oksigen terlarut > 5 mg/l.

4.4.6 Nitrat Nitrogen (NO_3)

Nitrat merupakan hasil dari reaksi biologi yaitu nitrogen organik. Limbah industri dan domestik akan mengandung nitrat dan akan menjadi polusi dipermukaan air. Nitrat merupakan elemen esensial atau sebagai nutrien dalam proses eutrofikasi. Penambahan nitrat pada perairan dapat berasal dari pupuk yang tercuci dari tanah pertanian (Arfiati, 2001). Hasil pengukuran nitrat nitrogen selama penelitian disajikan pada lampiran 2, sedangkan hasil analisis disajikan pada gambar 12 berikut ini :



Keterangan : I, II, III, IV = Stasiun
50, 150 = Kedalaman (cm)

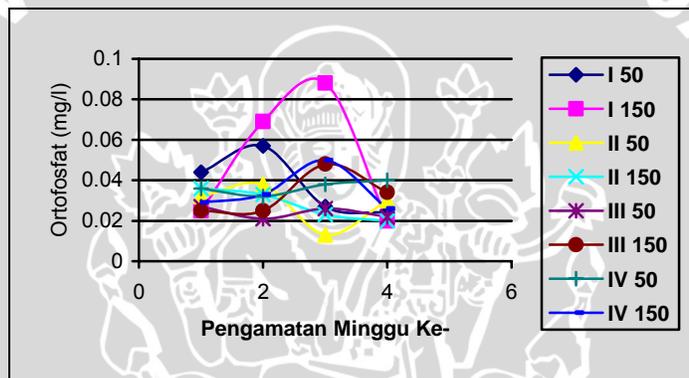
Gambar 12. Grafik Fluktuasi Nitrat Nitrogen Selama Penelitian

Gambar 12 diatas menunjukkan bahwa kandungan nitrat tertendah sebesar 0,022 mg/l terdapat pada stasiun IV kedalaman 150 cm pengamatan ke 4, hal ini diduga karena pada stasiun tersebut banyak ditumbuhi tanaman air dan memanfaatkan nitrat untuk pertumbuhannya, sehingga kandungan nitrat menjadi lebih rendah. Sedangkan kandungan nitrat tertinggi sebesar 0,183 mg/l terdapat pada stasiun I kedalaman 150 cm pengamatan ke 2, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh masukan bahan-bahan organik dari limbah pariwisata. Dengan adanya kandungan oksigen yang cukup melalui proses dekomposisi bahan organik dapat diubah menjadi nitrat. Hal ini didukung oleh pendapat Subarijanti (1990) bahwa sumber nitrogen selain berasal dari atmosfer yang masuk bersama air hujan juga berasal dari limbah atau buangan yang mengandung senyawa anorganik seperti ZA, Urea, selain itu juga karena proses biokimia seperti proses fiksasi nitrogen oleh beberapa jenis algae dan denitrifikasi oleh bakteri.

Menurut Goldman dan Horne (1987), perairan oligotrofik memiliki kandungan NO_3^- < 0,1 mg/l, mesotrofik 0,1 – 0,2 mg/l dan eutrofik > 0,2 mg/l. Berdasarkan kriteria di atas maka status perairan di waduk Selorejo termasuk dalam klasifikasi oligotrofik sampai mesotrofik.

4.4.7 ORTOFOSFAT

Unsur fosfor merupakan salah satu unsur esensial bagi pembentukan protein untuk organisme (Subarijanti, 1990b *dalam* Arfiati, 2001). Fosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tumbuh-tumbuhan (Dugan, 1972 *dalam* Effendi, 2003). Fosfat juga merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan alga, sehingga unsur ini merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan alga akuatik serta sangat mempengaruhi produktivitas perairan. Hasil pengukuran ortofosfat selama penelitian disajikan pada lampiran 2, sedangkan hasil analisis disajikan pada gambar 13 berikut ini:



Keterangan : I, II, III, IV = Stasiun
50, 150 = Kedalaman (cm)

Gambar 13. Grafik Fluktuasi Pengukuran Ortofosfat (mg/l)

Berdasarkan gambar 13 diatas dapat diketahui bahwa kandungan ortofosfat terendah sebesar 0,013 mg/l terdapat pada stasiun II kedalaman 50 cm Pengamatan ke 3, hal ini diduga karena ortofosfat dapat dimanfaatkan secara optimal dimana kelimpahan fitoplankton pada stasiun tersebut cukup tinggi sebesar 204.485 ind/l. Sedangkan kandungan ortofosfat tertinggi sebesar 0,088 mg/l terdapat pada stasiun I kedalaman 150 cm pengamatan ke 3. Tingginya nilai ortofosfat pada stasiun ini diduga karena adanya penambahan bahan-bahan terlarut yang berasal dari kegiatan domestik sehingga ikut menyumbangkan unsur fosfat dalam perairan. Disamping itu kelimpahan fitoplankton

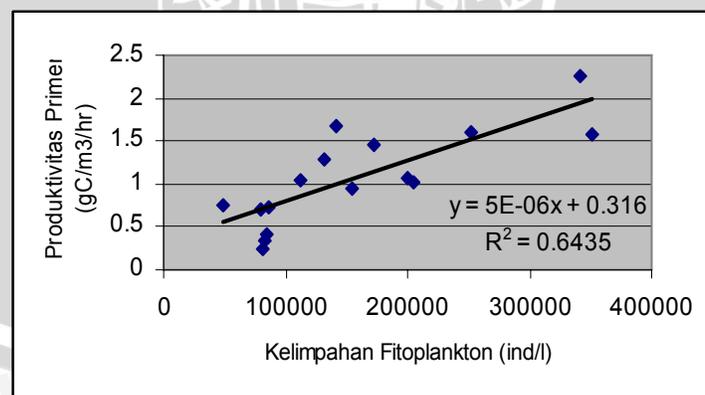
pada stasiun ini cukup rendah yaitu sebesar 70.874 ind/l sehingga tidak banyak yang memanfaatkan ortofosfat, oleh karena itu kandungan ortofosfat pada stasiun ini tinggi.

Berdasarkan kadar ortofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu : perairan oligotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,003 – 0,01 mg/l; perairan mesotrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,011– 0,03 mg/l dan perairan eutrofik yang memiliki kadar ortofosfat 0,031 – 0,1 mg/l (Vollenweider *dalam* Wetzel, 1975). Berdasarkan pernyataan tersebut menunjukkan bahwa perairan waduk Selorejo berada dalam kondisi yang subur.

4.5 Analisis Regresi

4.5.1 Hubungan Produktivitas Primer dengan Kelimpahan Fitoplankton

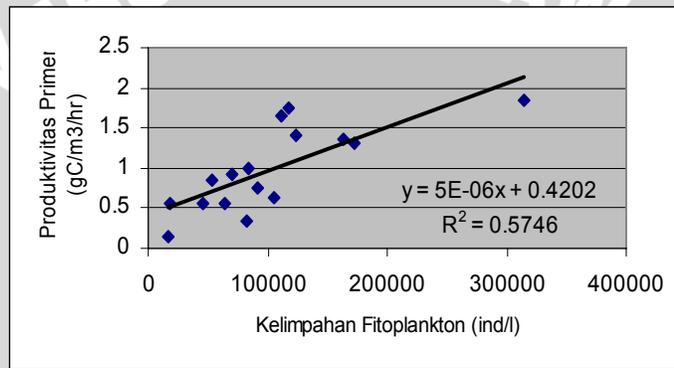
Untuk mengetahui hubungan antara produktivitas primer dengan kelimpahan fitoplankton digunakan analisis regresi linier. Berdasarkan analisis regresi hubungan antara produktivitas primer dengan kelimpahan fitoplankton pada kedalaman 50 cm diperoleh persamaan sebagai berikut : $Y = 4,783 + 0,316x$, $R^2 = 0,6435$ dan $r = 0,8022$. Sedangkan hasil analisis disajikan pada gambar 14 berikut ini :



Gambar 14. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer Kedalaman 50 cm

Hasil analisis regresi menunjukkan korelasi yang positif yang berarti dengan meningkatnya kelimpahan fitoplankton maka akan meningkat pula produktivitas primer di perairan. Kelimpahan fitoplankton mampu menerangkan perubahan produktivitas primer sebesar 64,35 %. Koefisien korelasi (r) sebesar 0,8022 menunjukkan adanya hubungan yang erat antara produktivitas primer dengan kelimpahan fitoplankton.

Sedangkan hasil analisis hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan produktivitas primer pada kedalaman 150 cm disajikan pada gambar 15 berikut ini :



Gamabr 15. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan produktivitas Primer pada Kedalaman 150 cm

Berdasarkan gambar 15 diatas menunjukkan hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan produktivitas primer pada kedalaman 150 cm diperoleh persamaan $Y = 5,4832x + 0,4202$ dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,5746 dan koefisien korelasi (r) sebesar 0,758. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang positif (searah) yang artinya peningkatan kelimpahan fitoplankton diikuti dengan peningkatan nilai produktivitas primer diperairan. Hal ini diduga karena produktivitas primer merupakan laju dimana energi pancaran yang disimpan oleh kegiatan fotosintesis atau kemosintesis organisme–organisme produsen terutama tumbuh–tumbuhan hijau dalam bentuk senyawa–senyawa organik yang dapat digunakan sebagai bahan pangan yang

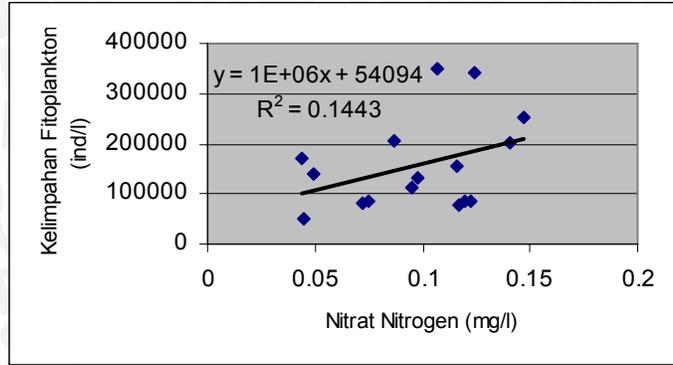
diperoleh dari aktivitas fitoplankton. Koefisien korelasi sebesar 0,758 menunjukkan adanya hubungan yang erat antara keduanya. Hal ini didukung pendapat Dajan (1996) yang menyatakan koefisien korelasi sebesar 0,7 sampai 1 menunjukkan derajat asosiasi yang tinggi. Disamping itu menurut Kusumawardhani (2002) pada penelitian di Rawa Bureng menyatakan bahwa hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan produktivitas primer sangat kuat dan searah dengan persamaan regresi $Y = 15009,022 + 246842,295x$ nilai $R^2 = 0,782$ dan $r = 0,884$.

Hal tersebut diatas sesuai dengan pendapat Dajan (1996) yang mengatakan bahwa koefisien korelasi (r) 0,7 sampai 1 menunjukkan adanya derajat asosiasi yang tinggi. Nilai koefisien korelasi bervariasi dari -1 melalui 0 hingga $+1$. Bila $r = 0$ atau mendekati 0 maka hubungan kedua variabel lemah atau tidak berhubungan. Bila $r = 1$ atau mendekati 1 maka korelasi antara keduanya positif dan kuat, bila $r = -1$ atau mendekati -1 maka korelasi antara keduanya kuat dan negatif.

4.5.2 Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Nitrat Nitrogen

Untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kadar nitrat digunakan analisis regresi. Berdasarkan analisis regresi hubungan kelimpahan fitoplankton dengan kadar nitrat pada kedalaman 50 cm didapatkan persamaan sebagai berikut : $Y = 1063206,51x + 54094,44$ dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,1443$ dan koefisien korelasi sebesar 0,3799.

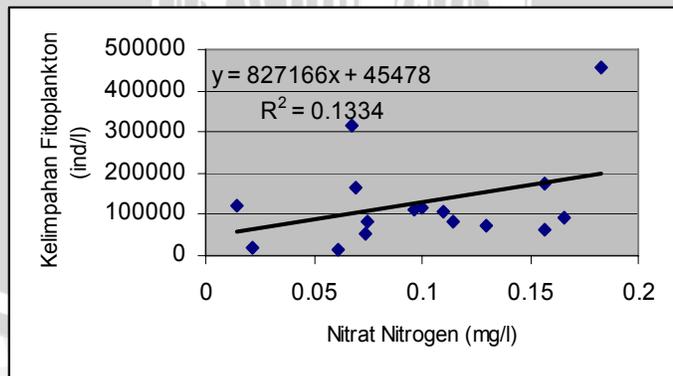
Hasil analisis hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kadar nitrat disajikan pada gambar 16 berikut ini :



Gambar 16. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Nitrat Nitrogen pada Kedalaman 50 cm

Berdasarkan gambar 16 diatas dapat diketahui bahwa hasil analisis menunjukkan adanya korelasi positif yang menunjukkan bahwa dengan meningkatnya nitrat akan meningkatkan kelimpahan fitoplankton. Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan bahwa kadar nitrat mampu mempengaruhi perubahan kelimpahan fitoplankton sebesar 14,43 %, sedangkan koefisien korelasi (r) sebesar 0,3799 yang berarti bahwa hubungan antara kedua variabel lemah.

Analisis hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kadar nitrat pada kedalaman 150 cm disajikan pada gamabar 17 berikut ini :

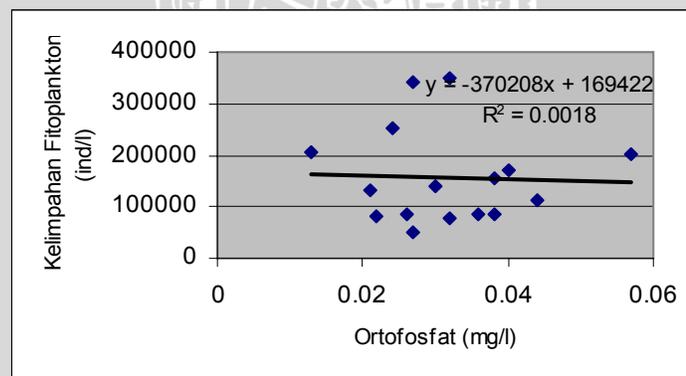


Gambar 17. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan nitrat Nitrogen pada Kedalaman 150 cm

Berdasarkan gambar 17 diatas dapat diketahui hasil analisis hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kadar nitrat pada kedalaman 150 cm didapatkan persamaan $Y = 827166 + 45478$ dengan nilai koefisien determinasi 0,1334 dan koefisien korelasi sebesar 0,3652. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang searah, semakin tinggi kadar fosfat maka kelimpahan fitoplankton juga semakin meningkat. Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan bahwa kadar nitrat hanya dapat mempengaruhi perubahan kelimpahan fitoplankton sebesar 13,34 %. Sedangkan koefisien korelasi (r) menunjukkan adanya hubungan yang rendah antara keduanya. Hal ini dikarenakan ada banyak faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton.

4.5.3 Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Ortofosfat

Untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kandungan ortofosfat selama penelitian dilakukan analisis regresi linier. Hasil analisis disajikan pada gambar 18 berikut ini :

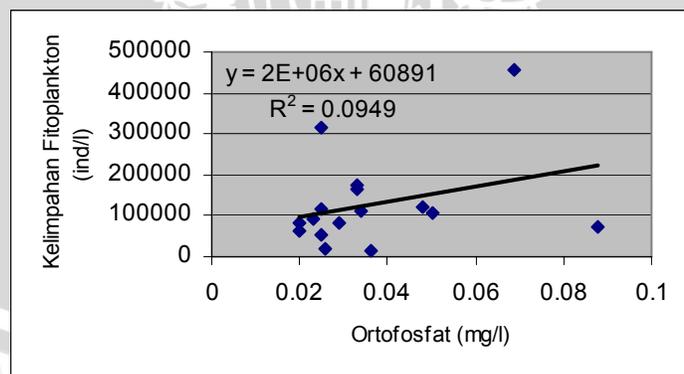


Gambar 18. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Ortfofosfat pada kedalaman 50 cm

Berdasarkan gambar 18 diatas dapat diketahui hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan kadar ortofosfat diperoleh persamaan $Y = -370208x + 169422$

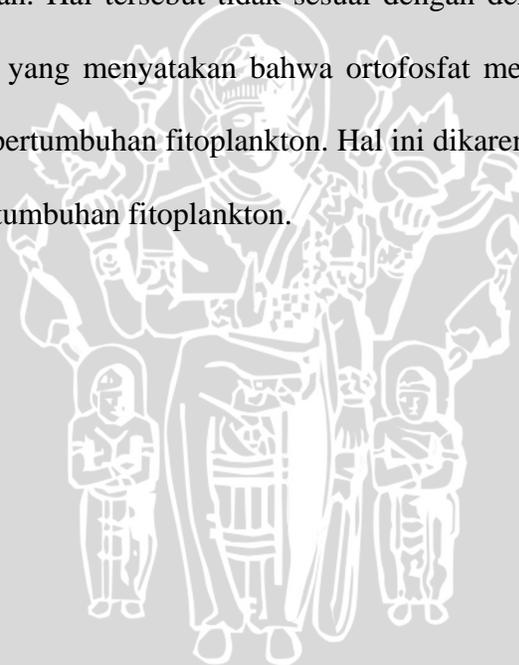
dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,0018 dan koefisien korelasi sebesar 0,0424. Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan bahwa ortofosfat hanya mampu mempengaruhi perubahan kelimpahan fitoplankton sebesar 0,18 %. Sedangkan koefisien korelasi (r) sebesar 0,0424 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat rendah antara keduanya. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang negatif dimana semakin tinggi kadar ortofosfat kelimpahan fitoplankton semakin menurun. Hal ini dikarenakan dalam proses fotosintesis selain memanfaatkan unsur hara makro fitoplankton juga membutuhkan unsur hara mikro meskipun dalam jumlah yang kecil. Dengan demikian keberadaan unsur hara mikro juga sangat mempengaruhi pertumbuhan kelimpahan fitoplankton. Hal ini didukung oleh pendapat Subarijanti (2000b) yang menyatakan bahwa unsur hara yang diperlukan oleh tanaman maupun alga, digolongkan kedalam unsur hara makro yaitu merupakan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah besar dan unsur hara mikro yaitu unsur hara yang diperlukan dalam jumlah yang sangat sedikit.

Sedangkan hasil analisis hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan ortofosfat pada kedalaman 150 cm disajikan pada gambar 19 berikut ini :



Gambar 19. Grafik Hubungan Kelimpahan Fitoplankton dengan Ortofosfat pada Kedalaman 150 cm

Berdasarkan gambar 19 di atas menunjukkan hubungan yang positif yang berarti dengan meningkatnya kadar ortofosfat akan meningkatkan kelimpahan fitoplankton. Persamaan yang diperoleh adalah $Y = 1839107x + 60891,22$ dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,0949 dan koefisien korelasi sebesar 0,308. Koefisien determinasi menunjukkan kadar ortofosfat mampu mempengaruhi perubahan kelimpahan fitoplankton sebesar 9,49 %. Sedangkan koefisien korelasi menunjukkan tingkat hubungan yang rendah antara kelimpahan fitoplankton dengan ortofosfat. Hal ini sesuai dengan pendapat Dajan (1996) yang menyatakan koefisien korelasi lebih kecil dari 0,2 hubungan dapat diabaikan. Hal tersebut tidak sesuai dengan dengan ini sesuai dengan pendapat Arfiati (2001) yang menyatakan bahwa ortofosfat merupakan bentuk umum fosfat yang efektif bagi pertumbuhan fitoplankton. Hal ini dikarenakan banyaknya faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Nilai produktivitas primer di waduk Selorejo selama penelitian berkisar antara 0,141–2,25 g C/m³/hr, sehingga perairan waduk Selorejo dapat digolongkan kedalam perairan yang tingkat kesuburannya tinggi (eutrof).
- Kelimpahan fitoplankton selama penelitian berkisar antara 16.380–457.981 ind/l. Kelimpahan terendah terdapat pada stasiun II, kedalaman 150 cm pada pengamatan ke 1. Kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun I, kedalaman 150 cm pada pengamatan ke 2.
- Jenis fitoplankton yang ditemukan selama penelitian ada 4 filum (Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta dan Phaeophyta) yang terdiri dari 26 genus.
- Kisaran parameter kualitas air di waduk Selorejo antara lain : suhu = 24–26 °C kecerahan = 72–114 cm; pH = 6–7,8; CO₂ bebas = 1,79–4,99 mg/l; oksigen terlarut = 5,69–11,25 mg/l; nitrat nitrogen = 0,22–0,183 mg/l dan ortofosfat = 0,013–0,088 mg/l. Secara umum kisaran parameter kualitas air sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton dan organisme lainnya di perairan waduk Selorejo.
- Berdasarkan nilai produktivitas primer tingkat kesuburan waduk Selorejo sedang sampai tinggi sedangkan dilihat dari kelimpahan fitoplankton kesuburannya rendah, hal ini diduga karena pengambilan sampel dengan botol gelap–terang dilakukan pada pagi hari yang kemungkinan fitoplankton masih melakukan migrasi sehingga tidak ikut terambil kedalam botol gelap–terang.

5.2 Saran

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang produktivitas primer pada musim yang berbeda agar diperoleh informasi baru untuk pengembangan dan peningkatan manfaat waduk Selorejo sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.
- Pengelolaan perairan waduk Selorejo yang berkelanjutan dan berkesinambungan untuk usaha perikanan hendaknya perlu dibicarakan oleh semua sektor terkait seperti PT Jasa Tirta, pihak peneliti atau mahasiswa dan juga masyarakat sekitar.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1985. **Standard Methods**. Sixteen Edition. American Public Health Association. Washington.
- _____. 1989. **Petunjuk Teknis Pengelolaan Perairan Waduk bagi Pembangunan Perikanan**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- _____. 2004. **Petunjuk Praktikum Limnologi**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Arfiati, D. 2001. **Limnologi ‘ Kimia Air ‘** Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Arfiati, D. Musa, M. Wiranti. 2002. **Pendugaan Status Trofik dengan Pendekatan Kelimpahan, Komposisi dan produktivitas Primer Fitoplankton di Waduk Gondang Kabupaten Lamongan Propinsi Jawa Timur**. Jurnal Penelitian Perikanan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Barus, T.A. 2002. **Pengantar Limnologi**. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Blom, J.H. 1988. **Chemical Physical Water Quality**. Analisis a report on Practical Training ad the Faculty of Fisheries Brawijaya University. Malang Indonesia. Nuffic/Unibraw LUW/ Fisheries Project. Malang.
- Boyd, C.E. 1981. **Water Quality in Warmwater Fish Ponds**. Craftmaster Printers, Inc. Alabama. USA.
- Brower, J.E. Zar, J.H. dan Eude, C.N.V. 1990. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. Third Edition. WMC. Brown Publisher. Dubuque.
- Cholid dan Achmadi, A. 1997. **Metodologi Penelitian**. Bumi Aksara. Jakarta.
- Dajan, A. 1996. **Pengantar Metode Statistik II**. PT Pustaka LP3ES. Jakarta.
- Davis, C.C. 1955. **The Marine and Fresh Water Plankton**. Michigan State University Press. The United States.
- Edmonson, W.T. 1963. **Fresh Water Biology**. Second Edition. John Wiley. New York.
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan**. Kanisius. Yogyakarta.

- Ewusie, I.Y. 1990. **Pengantar Ekologi Tropika**. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Goldman, Ch.R. and A.J. Horne. 1987. **Limnology**. Mc Graw Hill International Book Company. Tokyo.
- _____. 1994. **Limnology**. Second Edition. Mc Graw Hill International Book Company. New York.
- Herawati, E.Y. 1989. **Planktonologi**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2003. **Biologi dan Ekologi Phytoplankton**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Herawati, E.Y. dan Kusriani. 2005. **Planktonologi**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- John, J. 2000. **A Guide to Diatoms as Indicators of Urban Stream Health**. Land and Water Resources Research and development Corporation. Canberra.
- Kusriani. 1992. **Zooplanktonologi**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kusumawardhani, D. 2002. **Hubungan Indeks Klorofil, Produktivitas Primer, Kelimpahan Fitoplankton dengan Kualitas Air di Rawa Bureng Kabupaten Malang Propinsi Jawa Timur**. Skripsi Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Landdner. 1975. **Eutrofication Lake Waterland Air Pollution**. Research Laboratory Sockholm. Sweden.
- Marzuki. 1983. **Metodologi Riset**. BPFE fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Mashuri. 2000. **Studi Tentang Komunitas Plankton di Wilayah Pelabuhan Tanjung Perak Kamal**. Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. (Tidak diterbitkan)
- Muhammad, N. 2002. **Pendugaan Produksi Ikan Herbivora dengan Pendekatan Produktivitas Primer Di Perairan Waduk Lintas Kabupaten Propinsi Jawa Timur**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.

- Naughton, S.J. dan Wolf, I.L. 1998. **Ekologi Umum**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Nybakken, J.W. 1988. **Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Odum, H.T. 1971. **Fundamental of Ecology** 3rd Edition W.B. Saunders Company London, New York. Toronto.
- _____. 1993. **Dasar-Dasar Ekologi**. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Prescott, G.W. 1970. **The Fresh Water Algae**. Wm.C. Brown Company Publishers. Iowa.
- Rondo, M. 1984. **Hewan Benthos sebagai Indikator Ekologi di Sungai Cikapundung Bandung**. Tesis Pasca Sarjana ITB. Bandung.
- Sachlan, M. 1973. **Planktonologi**. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Snedecor, G.W and W.G. Cochran. 1989. **Statistical Methods**. Eighth Edition. IOWA State University Press. IOWA.
- Subarijanti, U.H. 1990. **Diktat Kuliah Limnologi**. Nuffic. Unibraw/LUW/Fish. Malang.
- _____. 2000a. **Ekologi Perairan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2000b. **Pemupukan dan Kesuburan Perairan**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Suryabrata, S. 1989. **Metode Penelitian**. CV Rajawali. Jakarta.
- Suwignyo, P. 1990. **Ekosistem Perairan Pedalaman, Tipologi dan Permasalahannya**. Bahan Kuliah dan Diskusi Program Studi Air. IPB.
- Wiadnya, D.G.R. 1994. **Bahan Referensi Kuliah Analisis Laboratorium Tanah dan Air**. Fakultas Pasca Sarjana Jurusan PTA Universitas Brawijaya. Malang.
- Wetzel, R.G. 1975. **Limnology**. Sounders College Publishing. United State of Amerika.
- Whiten, T., Soeriatmaja, E.R. dan Afif, S. 1990. **Ekologi Jawa dan Bali**. Alih bahasa : S.N. Kartikasari dkk. SMTG Desa Putera. Jakarta hal 975.

Lampiran 1. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah :

- Water sampler
- Plankton net
- Botol semprot
- Thermometer
- Secchi disc
- Kotak standar pH
- pH meter
- Botol DO
- Beaker glass
- Erlenmeyer
- Gelas ukur
- Spatula
- Tabung reaksi
- Spektrometer
- Hot plate
- Pipet Volume
- Pipet tetes
- Tali rafia
- Pelampung
- Pemberat

2. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah :

- $MnSO_4$
- NaOHKI
- H_2SO_4 pekat
- Amilum
- $Na_2S_2O_3$
- Formalin 4 %
- pp
- MO
- Na_2CO_3
- Amonium Molybdate
- SnCl
- $NH_4OH(1-1)$
- Asam Fenol
- Aquades
- Kertas Saring
- Tissue



Lampiran 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

Tabel Data Pengukuran Produktivitas Primer (g C/m³/hr)

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (Produktivitas Primer, g C/m ³ /hr)			
		1	2	3	4
I	50	1,042	1,078	2,25	1,598
	150	1,745	0,563	0,933	0,567
II	50	0,713	0,942	1,013	1,669
	150	0,141	1,367	0,764	1,003
III	50	0,764	1,284	0,408	0,25
	150	0,858	1,586	1,411	1,65
IV	50	0,333	1,589	0,727	1,463
	150	0,333	1,308	0,638	0,557

Tabel Kelimpahan Fitoplankton (Ind/l)

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (Kelimpahan Fitoplankton, ind/l)			
		1	2	3	4
I	50	111517	200286	340909	251353
	150	117111	457981	70874	64885
II	50	79522	155082	204485	140891
	150	16380	163160	91347	83978
III	50	48843	132278	84990	80674
	150	54083	314750	123329	111018
IV	50	83708	351326	85578	171608
	150	82722	173031	105601	18048

Tabel Suhu (°C)

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (Suhu, °C)			
		1	2	3	4
I	50	25	24,5	25	25
	150	25	24	25	24
II	50	26	24,5	25	25
	150	26	24,5	25	24
III	50	25	25	25	25
	150	25	25	25,5	24
IV	50	25	25,5	25	25
	150	25	25	25	25

Lampiran 2 Lanjutan

Tabel Kecerahan (cm)

Stasiun	Pengamatan (Suhu, °C)			
	1	2	3	4
I	74,5	79,5	101,5	87
II	73	79	102,5	85,5
III	90,5	83,5	77,5	100,5
IV	88	93,5	72	114

Tabel Derajat Keasaman (pH)

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (pH)			
		1	2	3	4
I	50	7,4	6,4	6,8	6,2
	150	6,6	7,8	7,8	6
II	50	6,2	7,2	6	7,4
	150	6,4	6,8	6,8	7
III	50	7,9	6	6	7
	150	7,4	6	6,8	6,2
IV	50	6,4	7,2	6,4	7,6
	150	6	7,8	6,8	7,6

Tabel CO₂ Bebas (mg/l)

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (CO ₂ , mg/l)			
		1	2	3	4
I	50	2,71	3,59	3,18	3,99
	150	3,39	2,27	2,27	4,39
II	50	3,99	2,72	3,18	2,71
	150	3,59	3,18	3,18	2,99
III	50	1,79	4,99	4,54	2,99
	150	2,71	4,99	3,18	3,99
IV	50	3,59	2,72	3,59	2,49
	150	4,39	2,27	3,18	2,49

Lampiran 2 Lanjutan.

Tabel Oksigen Terlarut (DO) (mg/l)

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (O ₂ , mg/l)			
		1	2	3	4
I	50	6,9	6,09	10,84	9,1
	150	6	6,67	11,25	8,94
II	50	10,59	6,34	8,81	9,35
	150	9,5	6,99	10,16	10,49
III	50	8,9	8,5	7,45	7,32
	150	7	8,94	6,77	6,34
IV	50	10,2	7,72	8,49	6,66
	150	8,7	7,39	7,11	5,69

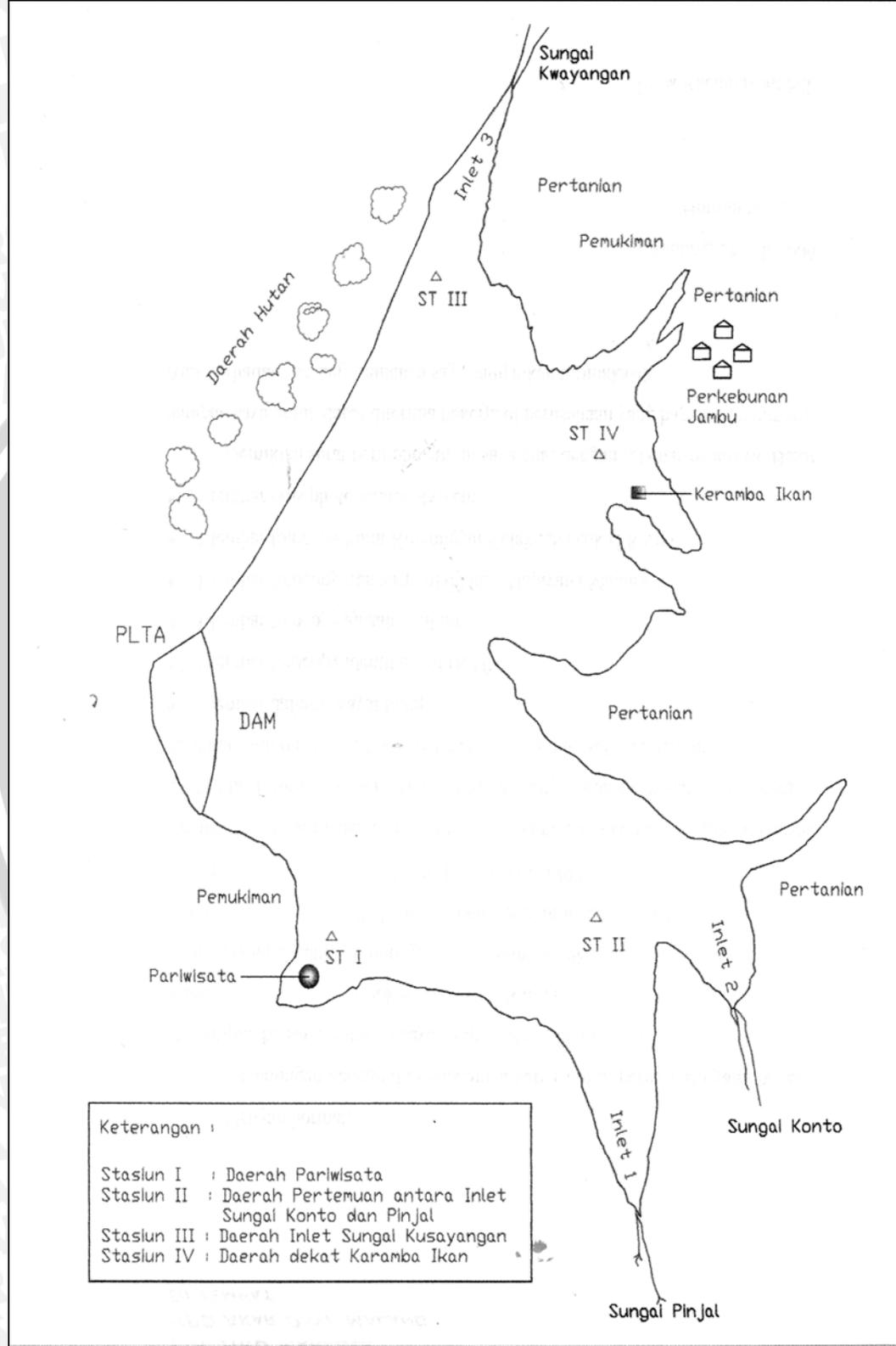
Tabel Nitrat Nitrogen (mg/l)

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (Nitrat Nitrogen, mg/l)			
		1	2	3	4
I	50	0,095	0,141	0,124	0,147
	150	0,1	0,183	0,130	0,157
II	50	0,117	0,116	0,087	0,049
	150	0,061	0,069	0,166	0,075
III	50	0,045	0,098	0,122	0,072
	150	0,074	0,068	0,146	0,096
IV	50	0,075	0,107	0,120	0,044
	150	0,114	0,157	0,110	0,022

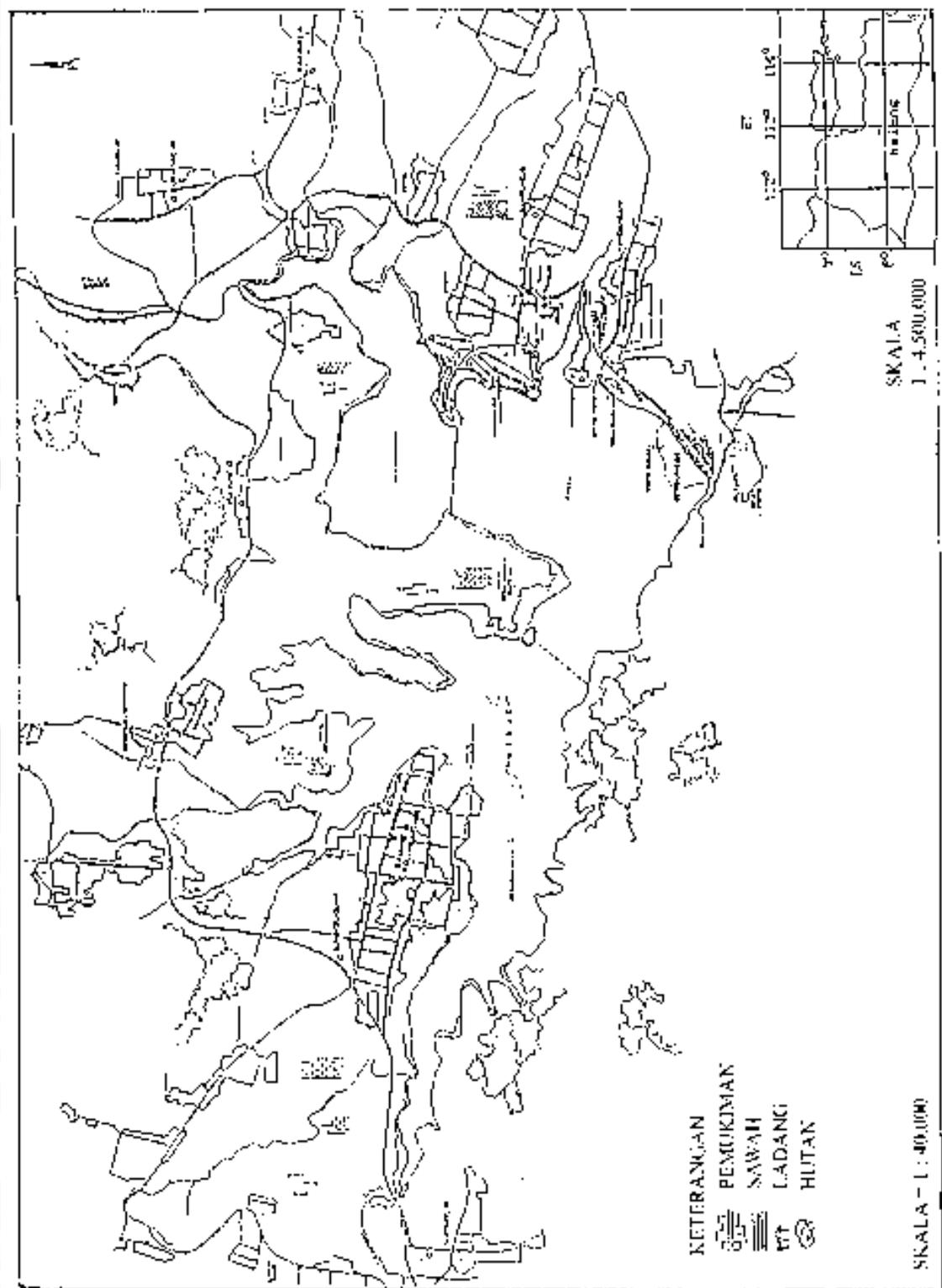
Tabel Ortofosfat (mg/l)

Stasiun	Kedalaman (cm)	Pengamatan (Ortofosfat, mg/l)			
		1	2	3	4
I	50	0,044	0,057	0,027	0,024
	150	0,025	0,069	0,088	0,020
II	50	0,032	0,038	0,013	0,030
	150	0,036	0,033	0,023	0,020
III	50	0,027	0,021	0,026	0,022
	150	0,025	0,025	0,048	0,034
IV	50	0,036	0,032	0,038	0,040
	150	0,029	0,033	0,05	0,026

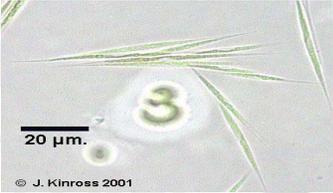
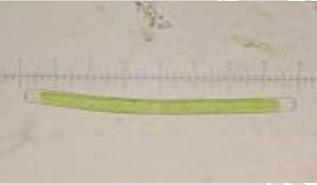
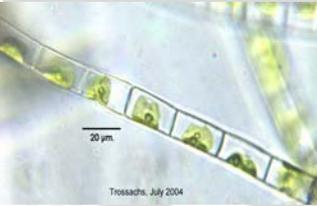
Lampiran 3. Denah lokasi pengambilan Sampel



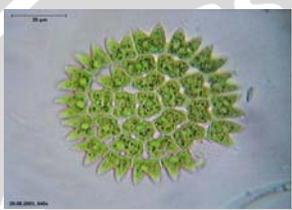
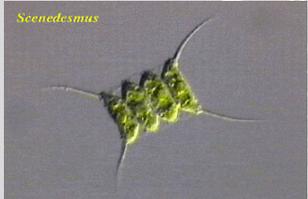
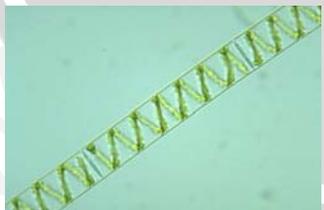
Lampiran 4. Peta Lokasi Waduk Selorejo



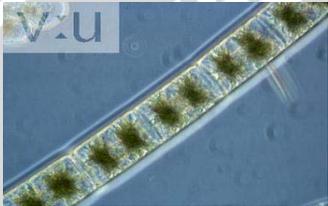
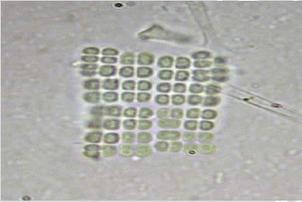
Lampiran 5. Gambar Fitoplankton

 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Ankistrodesmus Spesies : <i>Ankistrodesmus</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Desmidiaceae Genus : Closterium Spesies : <i>Closterium</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Mezotaemaceae Genus : Gonatozygon Spesies : <i>Gonatozygon</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Ulotrichales Family : Ulotricasceae Genus : Hormidium Spesies : <i>Hormidium</i> sp (Prescott, 1970)</p>

Lampiran 5 Lanjutan

 <p>Sumber:http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Oedogoniales Family : - Genus : Oedogonium Spesies : <i>Oedogonium</i> sp (Prescott,1970)</p>
 <p>Sumber:http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : - Family : Hydrodictyceae Genus : Pediastrum Spesies : <i>Pediastrum</i> sp (Prescott,1970)</p>
 <p>Sumber:http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Vovocales Family : Scenedesmaceae Genus : Scenedesmus Spesies : <i>Scenedesmus</i> sp (Prescott,1970)</p>
 <p>Sumber:http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : - Genus : Spirogyra Spesies : <i>Spirogyra</i> sp (Prescott,1970)</p>

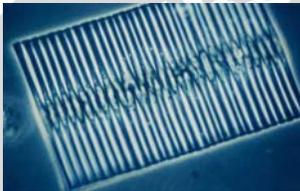
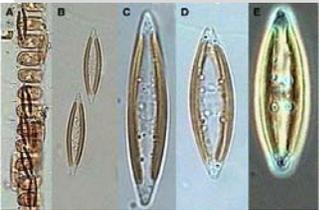
Lampiran 5 Lanjutan.

 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Desmidiaceae Genus : Staurastrum Spesies : <i>Staurastrum</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber : http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chlorophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Zygnematales Family : Zygnemataceae Genus : Zygnema Spesies : <i>Zygnema</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber : http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Cyanophyta Class : Chlorophyceae Ordo : Chroococcales Family : Chroococcales Genus : Merismopedia Spesies : <i>Merismopedia</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Ordo : Chlorococcales Family : Chlorococcaceae Genus : Microcystis Spesies : <i>Microcystis</i> sp (Prescott, 1970)</p>

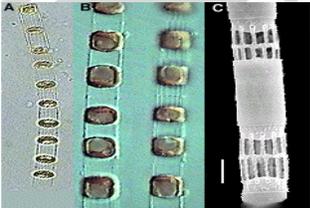
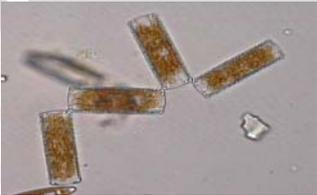
Lampiran 5 Lanjutan

 <p>Sumber:http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Oscillatoria Spesies : <i>Oscillatoria</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber:http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Phormidium Spesies : <i>Phormidium</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber:http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Cyanophyta Class : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Family : Oscillatoriaceae Genus : Spirulina Spesies : <i>Spirulina</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber:http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Family : Eunotiaceae Genus : Actinella Spesies : <i>Actinella</i> sp (Edmonson, 1963)</p>

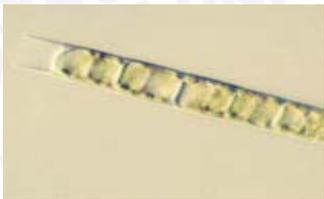
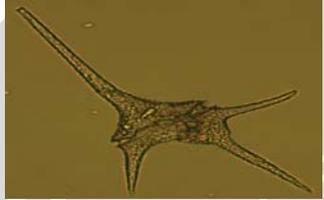
Lampiran 5 Lanjutan

 <p>Sumber : http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacilariales Family : Coscinodiscaceae Genus : Cyclotella Spesies : <i>Cyclotella</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber : http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacilariales Family : Fragilariaceae Genus : Fragilaria Spesies : <i>Fragilaria</i> sp (Edmonsond, 1963)</p>
 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacilariales Family : Naviculaceae Genus : Frustulia Spesies : <i>Frustulia</i> sp (Edmonsond, 1963)</p>
 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacilariales Family : Naviculaceae Genus : Navicula Spesies : <i>Navicula</i> sp (Edmonsond, 1963)</p>

Lampiran 5 Lanjutan.

 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Family : Nitzschiaceae Genus : Nitzschia Spesies : <i>Nitzschia</i> sp (Edmonsond, 1963)</p>
 <p>Sumber: http://image.google.co.id/spirulina Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Family : Coscinodiscinaceae Genus : Skeletonema Spesies : <i>Skeletonema</i> sp (Edmonsond, 1963)</p>
 <p>Sumber : http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Family : Fragilariaceae Genus : Synedra Spesies : <i>Synedra</i> sp (Edmonsond, 1963)</p>
 <p>Sumber : http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Family : Fragilariaceae Genus : Tabellaria Spesies : <i>Tabellaria</i> sp (Edmonsond, 1963)</p>

Lampiran 5 Lanjutan

 <p>Sumber : http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Chrysophyta Class : Xantophyceae Ordo : Tribonematales Family : Tribonemaceae Genus : Tribonema Spesies : <i>Tribonema</i> sp (Prescott, 1970)</p>
 <p>Sumber : http://botany.nature.co.id Perbesaran : 400x</p>	<p>Phyllum : Phyrrrophyta Class : Dinophyceae Ordo : Peridinales Family : Ceratiaceae Genus : Ceratium Spesies : <i>Ceratium</i> sp (Edmonsond, 1963)</p>

Lampiran 6. Kelimpahan Total Fitoplankton (ind/l) Stasiun I

Filum	Genus	Pengamatan (Kelimpahan Fitoplankton, ind/l)									
		Kedalaman 50 cm					Kedalaman 150 cm				
		1	2	3	4	Rerata	1	2	3	4	Rerata
Chlorophyta	Ankistrodesmus	40229	43396	26074	9387	29772	46933	56319	18993	34900	39286
	Closterium	6552	21360	44384	41596	28473	-	20402	-	-	5101
	Gonatozygon	1676	-	-	1173	712	11427	3520	-	2607	4389
	Hormidium	1676	-	-	-	419	-	-	1067	-	267
	Oedogonium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pediastrum	1676	-	-	-	419	-	-	-	-	-
	Scenedesmus	1676	-	-	-	419	-	10494	-	1304	2950
	Spirogyra	-	-	-	-	-	-	-	2133	-	533
	Staurastrum	-	-	-	-	-	-	-	808	-	202
	Zygnema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub total	53485	64756	70458	52156	60214	58360	90735	23001	38811	52728
Cyanophyta	Merismopedia	-	-	-	-	-	-	29723	-	-	7431
	Microcystis	6705	3911	2607	2347	3893	-	2347	1067	1304	1180
	Oscillatoria	-	-	-	1173	293	-	-	-	-	-
	Phormidium	-	-	1304	1173	619.25	-	-	-	-	-
	Spirulina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sub total	6705	3911	3911	4693	4805	-	32070	1067	1304
Chrysophyta	Actinella	1676	11733	2607	4693	5177	-	-	938	1304	561
	Cyclotella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fragilaria	6705	21097	36177	26030	22502	5867	66162	1067	2607	18926
	Frustulia	13409	9702	82487	46064	37916	8800	79263	-	-	22016
	Navicula	10057	19141	53421	30023	28161	8800	62968	10667	-	20609
	Nitzschia	7746	21360	39614	25142	23466	20617	85391	17067	18252	35332
	Skeletonema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Synedra	6705	45352	25629	51425	32278	14667	41392	16000	2607	18667
	Tabellaria	-	3234	19021	11127	8346	-	-	-	-	-
	Tribonema	-	-	6340	-	1585	-	-	-	-	-
	Sub total	46298	131619	265296	194504	159431	58751	335176	45739	24770	116111
Phyrrhophyta	Ceratium	5029	-	1304	-	1583	-	-	1067	-	267
	Total	111517	200286	340969	251353	226031	117111	457981	70874	64885	177713

Lampiran 7. Kelimpahan Total Fitoplakton (ind/l) Stasiun II

Filum	Genus	Pengamatan (Kelimpahan Fitoplankton, ind/l)									
		Kedalaman 50 cm					Kedalaman 150 cm				
		1	2	3	4	Rerata	1	2	3	4	Rerata
Chlorophyta	Ankistrodesmus	17600	14080	18578	14080	16085	-	69714	28592	41658	34991
	Closterium	1173	57232	38043	24992	30360	-	5867	-	-	1467
	Gonatozygon	3520	9387	1956	25813	10169	-	2933	3200	6705	3210
	Hormidium	-	-	-	-	-	-	-	1067	838	476
	Oedogonium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pediastrum	-	-	-	-	-	-	-	1067	838	476
	Scenedesmus	-	-	-	-	-	-	9097	-	838	2484
	Spirogyra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Staurastrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zygnema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub total	22293	80699	58577	64885	56614	-	84678	33926	50877	43104
Cyanophyta	Merismopedia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Microcystis	8213	5867	7822	11733	8409	-	8800	4267	838	3476
	Oscillatoria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Phormidium	3520	2347	-	7040	3227	-	-	-	1676	419
	Spirulina	-	-	1956	-	489	-	-	2133	-	533
	Sub total	11733	8214	9778	18773	12125	-	8800	6400	2514	4429
Chrysophyta	Actinella	2346	14381	-	9387	6529	4400	25682	19021	17178	16570
	Cyclotella	14991	-	-	-	3748	1713	-	-	-	428
	Fragilaria	1173	18929	41465	31419	23247	2933	17600	5333	838	6676
	Frustulia	-	-	12681	-	3170	1467	-	-	-	366.75
	Navicula	11733	12912	9778	4693	9779	1467	14667	10667	4190	7748
	Nitzschia	15253	10560	50740	9387	21485	2933	2933	8533	7543	5486
	Skeletonema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Synedra	-	7040	15126	2347	6128	1467	5867	7467	838	3910
	Tabellaria	-	-	6340	-	1585	-	-	-	-	-
	Tribonema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sub total	45496	63822	136130	57233	75671	16380	66749	51021	30587	41184.75	
Phyrrhophyta	Ceratium	-	2347	-	-	587	-	-	-	-	-
	Total	79522	155082	204485	140891	144995	16380	163160	91347	83978	88716

Lampiran 8. Kelimpahan Total Fitoplakton (ind/l) Stasiun III

Filum	Genus	Pengamatan (Kelimpahan Fitoplankton, ind/l)									
		Kedalaman 50 cm					Kedalaman 150 cm				
		1	2	3	4	Rerata	1	2	3	4	Rerata
Chlorophyta	Ankistrodesmus	1067	2653	31970	28065	15939	9657	40350	16622	16000	20657
	Closterium	1390	16170	-	-	4390	-	27589	-	-	6897
	Gonatozygon	5333	690	2071	5867	3490	5867	2347	978	9600	4698
	Hormidium	-	690	1380	-	518	-	2347	-	-	587
	Oedogonium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pediastrum	-	690	-	-	173	-	1173	-	-	293
	Scenedesmus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Spirogyra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Staurastrum	-	690	-	-	173	-	1173	-	-	293
	Zygnema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub total	7790	21583	35421	33932	24683	15524	74979	17600	25600	33425
Cyanophyta	Merismopedia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Microcystis	9600	1380	8973	3520	5868	2347	9387	978	2133	3711
	Oscillatoria	-	-	690	-	173	1173	-	-	-	293
	Phormidium	1067	-	-	2347	854	1173	-	-	-	293
	Spirulina	-	-	-	-	-	1713	-	-	-	428
	Sub total	10667	1380	9663	5867	6894	6406	9387	978	2133	4726
Chrysophyta	Actinella	1067	5521	690	7040	3580	3520	7040	3911	6400	5218
	Cyclotella	12139	-	-	-	3035	-	-	-	-	-
	Fragilaria	1067	28179	1380	8213	9710	8213	32136	10756	4267	13843
	Frustulia	-	3579	2071	-	1413	-	70440	70528	70484	52863
	Navicula	5333	33829	1380	1173	10429	5867	32723	1956	1067	10403
	Nitzschia	4057	28051	4141	8213	11116	11937	33310	13689	1067	15001
	Skeletonema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Synedra	6723	6922	30244	16236	15031	1443	32723	3911	-	9519
	Tabellaria	-	3234	-	-	809	-	17610	-	-	4403
	Tribonema	-	-	-	-	-	-	4402	-	-	1101
Sub total	30386	109315	39906	40875	55123	30980	230384	104751	83285	112351	
Phyrrhophyta	Ceratium	-	-	-	-	-	1173	-	-	-	293
	Total	48843	132278	84990	80674	86696	54083	314750	123329	111018	150795

Lampiran 9. Kelimpahan Total Fitoplakton (ind/l) Stasiun IV

Filum	Genus	Pengamatan (Kelimpahan Fitoplankton, ind/l)									
		Kedalaman 50 cm					Kedalaman 150 cm				
		1	2	3	4	Rerata	1	2	3	4	Rerata
Chlorophyta	Ankistrodesmus	1713	35866	-	-	9395	2347	15377	29333	3610	12667
	Closterium	-	49021	39622	35117	30940	1713	1955	2933	1805	2102
	Gonatozygon	7040	2933	5522	20533	9007	11121	-	11733	1805	6165
	Hormidium	-	-	1380	-	345	-	-	-	-	-
	Oedogonium	-	-	-	-	-	-	-	4402	-	1101
	Pediastrum	2347	2933	-	-	1320	-	-	-	-	-
	Scenedesmus	-	-	-	2869	717	-	1955	2933	-	1222
	Spirogyra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Staurastrum	-	6340	-	-	1585	-	-	4402	-	1101
	Zygnema	-	-	-	-	-	-	6340	-	-	1585
	Sub total	11100	97093	46524	58519	53309	15181	25627	55736	7220	25943
Cyanophyta	Merismopedia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Microcystis	2030	8800	2761	23467	9265	-	13689	17600	902	8048
	Oscillatoria	-	-	-	5867	1467	-	-	-	902	226
	Phormidium	-	5867	-	2869	2184	-	1955	2933	902	1448
	Spirulina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub total	2030	14667	2761	32203	12915	-	15644	20533	2706	9721
Chrysophyta	Actinella	-	15377	3451	5867	6174	-	5867	2933	1805	2651
	Cyclotella	12852	-	-	-	3213	13567	-	-	-	3392
	Fragilaria	14080	42207	7294	28072	22913	9387	3911	2933	-	4058
	Frustulia	2347	21718	-	2933	6750	-	44384	-	-	11096
	Navicula	14080	45614	18646	32345	27671	28160	17600	11733	3610	15276
	Nitzschia	11733	86591	4831	8800	27989	2347	36829	-	1805	10245
	Skeletonema	11426	-	-	-	2857	-	-	-	-	-
	Synedra	2347	28059	2071	2869	8837	14080	16829	11733	902	10886
	Tabellaria	-	-	-	-	-	-	6340	-	-	1585
	Tribonema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub total	68865	239566	36293	80886	106404	67541	131760	29332	8122	59189
Phyrophyta	Ceratium	1713	-	-	-	428	-	-	-	-	-
	Total	83708	351326	85578	171608	173055	82722	173031	105601	18048	94851

Lampiran 12. Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%) Stasiun III

Filum	Genus	Pengamatan (Kelimpahan Fitoplankton, ind/l)									
		Kedalaman 50 cm					Kedalaman 150 cm				
		1	2	3	4	Rerata	1	2	3	4	Rerata
Chlorophyta	Ankistrodesmus	2.18	2.01	37.62	34.79	19.15	17.86	12.82	13.48	14.41	14.64
	Closterium	2.85	12.22	-	-	3.77	-	8.77	-	-	2.19
	Gonatozygon	10.92	0.52	2.44	7.27	5.29	10.85	0.75	0.79	8.65	5.26
	Hormidium	-	0.52	1.62	-	0.54	-	0.75	-	-	0.19
	Oedogonium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pediastrum	-	0.52	-	-	0.13	-	0.37	-	-	0.09
	Scenedesmus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Spirogyra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Staurastrum	-	0.52	-	-	0.13	-	0.37	-	-	0.09
	Zygnema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sub total	15.95	16.32	41.68	42.06	29.00	28.70	23.82	14.27	23.06	22.46
Cyanophyta	Merismopedia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Microcystis	19.65	1.04	10.56	4.36	6.77	4.34	2.98	0.79	1.92	2.51
	Oscillatoria	-	-	0.81	-	0.20	2.17	-	-	-	0.54
	Phormidium	2.18	-	-	2.91	0.99	2.17	-	-	-	0.54
	Spirulina	-	-	-	-	-	3.17	-	-	-	0.79
	Sub total	21.84	1.04	11.37	7.27	7.95	11.84	2.98	0.79	1.92	4.39
Chrysophyta	Actinella	2.18	4.17	0.81	8.73	3.97	6.51	2.24	3.17	5.76	4.42
	Cyclotella	24.85	-	-	-	6.21	-	-	-	-	-
	Fragilaria	2.18	21.30	1.62	10.18	8.82	15.19	10.21	8.72	3.84	9.49
	Frustulia	-	2.71	2.44	-	1.29	-	22.38	57.19	63.49	35.76
	Navicula	10.92	25.57	1.62	1.45	9.89	10.85	10.40	1.59	0.96	5.95
	Nitzschia	8.31	21.21	4.87	10.18	11.14	22.07	10.58	11.10	0.96	11.18
	Skeletonema	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Synedra	13.76	5.23	35.59	20.13	18.68	2.67	10.40	3.17	-	4.06
	Tabelaria	-	2.44	-	-	0.61	-	5.59	-	-	1.40
	Tribonema	-	-	-	-	-	-	1.40	-	-	0.35
Sub total	62.21	82.64	46.95	50.67	60.62	57.28	73.20	84.94	75.02	72.61	
Phyrrhophyta	Ceratium	-	-	-	-	-	2.17	-	-	-	0.54
	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Lampiran 14. Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer pada Kedalaman 50 cm

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.802197638
R Square	0.64352105
Adjusted R Square	0.618058268
Standard Error	0.33897466
Observations	16

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.903964956	2.903965	25.27301	0.000184947
Residual	14	1.608653482	0.114904		
Total	15	4.512618438			

	<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	0.315988672	0.172303056	1.833912	0.088008	-0.053564628	0.685542	-0.0535646	0.68554197
X Variable 1	4.78278E-06	9.51375E-07	5.027226	0.000185	-2.74228E-06	6.823E-06	2.7423E-06	6.8233E-06

Lampiran 15. Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Produktivitas Primer pada Kedalaman 150 cm

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.75801461
R Square	0.57458615
Adjusted R Square	0.54419944
Standard Error	0.35174908
Observations	16

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.3395779	2.3395779	18.9091306	0.000667971
Residual	14	1.73218385	0.123727418		
Total	15	4.07176175			

	<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	0.42018621	0.156071673	2.692264393	0.01752	0.085445762	0.7549267	0.08544576	0.754926651
X Variable 1	5.4832E-06	1.26095E-06	4.348463012	0.00066797	2.77872E-06	8.188E-06	2.7787E-06	8.18764E-06

Lampiran 16. Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Nitrat Nitrogen Kedalaman 50 cm

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.37989694
R Square	0.14432169
Adjusted R Square	0.08320181
Standard Error	88086.0128
Observations	16

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	18321583475	1.83E+10	2.361289	0.146667919
Residual	14	1.08628E+11	7.76E+09		
Total	15	1.2695E+11			

	<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	54094.4409	70922.45054	0.762727	0.458286	-98019.0864	206207.97	-98019.086	206207.968
X Variable 1	1063206.51	691899.5932	1.536649	0.146668	-420770.5247	2547183.5	-420770.52	2547183.54

Lampiran 17. Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Nitrat Nitrogen Kedalaman 150 cm

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.3651758
R Square	0.13335337
Adjusted R Square	0.07145004
Standard Error	108607.369
Observations	16

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	25410227395	2.54E+10	2.15422	0.164283812
Residual	14	1.65138E+11	1.18E+10		
Total	15	1.90548E+11			

	<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	45477.8383	62448.73247	0.728243	0.47847	-88461.3714	179417.05	-88461.371	179417.048
X Variable 1	827165.594	563569.4954	1.467726	0.164284	-381570.7534	2035901.9	-381570.75	2035901.94

Lampiran 18. Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Ortofosfat Kedalaman 50 cm

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.04227526
R Square	0.0017872
Adjusted R Square	-0.0695137
Standard Error	95140.024
Observations	16

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	226884025.2	2.27E+08	0.025066	0.876464813
Residual	14	1.26723E+11	9.05E+09		
Total	15	1.2695E+11			

	<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	169421.585	77819.95653	2.177097	0.047076	2514.378364	336328.79	2514.37836	336328.791
X Variable 1	-370207.8	2338335.712	-0.15832	0.876465	-5385439.091	4645023.5	-5385439.1	4645023.49

Lampiran 19. Analisis Regresi Kelimpahan Fitoplankton dengan Ortofosfat Kedalaman 150 cm

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.307991
R Square	0.094858
Adjusted R Square	0.030205
Standard Error	110993.2
Observations	16

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	18075089701	1.81E+10	1.467194	0.245839126
Residual	14	1.72473E+11	1.23E+10		
Total	15	1.90548E+11			

	<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	60891.22	61977.40362	0.982474	0.342541	-72037.09165	193819.53	-72037.0916	193819.528
X Variable 1	1839107	1518319.946	1.211278	0.245839	-1417365.363	5095579.4	-1417365.36	5095579.44