

**HUBUNGAN N DAN P TERHADAP KELIMPAHAN
FITOPLANKTON DI KOLAM UNIT PEMBENIHAN RAKYAT
SUMBER MINA LESTARI DAU MALANG**

**LAPORAN SKRIPSI
MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN DAN LINGKUNGAN**

Oleh :
SONTONG HARDIT SUKAMDANI
NIM. 0410810065



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERIKANAN
MALANG
2011**

**HUBUNGAN N DAN P TERHADAP KELIMPAHAN
FITOPLANKTON DI KOLAM UNIT PEMBENIHAN RAKYAT
SUMBER MINA LESTARI DAU MALANG**

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

**Oleh :
SONTONG HARDIT SUKAMDANI
NIM. 0410810065**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

Dosen Pembimbing II

**(Asus Maizar S.H., SPi, MP)
NIP. 19720529 200312 1 001
TANGGAL :**

**(Dr. Uun Yanuhar SPi, MP)
NIP.19730404 200212 2 001
TANGGAL :**

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

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

**(Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si)
NIP. 19730702 20051 2 001
TANGGAL :**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan**

**(Dr. Ir. Happy Nursyam, MS)
NIP. 19600322 198601 1 001
TANGGAL :**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil Penelitian Skripsi. Penulis telah banyak menerima bantuan, petunjuk, dan dukungan dari semua pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan sebagai lembaga pendidikan yang telah menyediakan sarana penunjang penelitian baik alat maupun bahan.
2. Bapak Asus Maizar S,H., SPi, MP dan Ibu Dr. Uun Yanuhar Spi, MP selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, petunjuk serta pengarahan dalam menyusun laporan ini.
3. Bapak Ir. Putut Widjanarko, MP dan Ibu Dr. Yuni Kilawati, S.Pi., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan informasi yang nantinya dapat berguna dalam menyusun laporan ini.
4. Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Sumber Mina Lestari, khususnya Bapak Purnomo selaku MPM yang telah memberikan izin, keterangan, dan bantuan pelaksanaan Penelitian Skripsi.

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

Malang, Juli 2011

Penulis

RINGKASAN

SONTONG HARDIT S. Penelitian Hubungan N dan P terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kolam UPR Sumber Mina Lestari Desa Sumbersekar, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur (di bawah bimbingan Asus Maizar S,H., SPI, MP dan Dr. Uun Yanuhar SPI, MP)

Penelitian Hubungan N dan P terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kolam UPR Sumber Mina Lestari Desa Sumbersekar, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur pada bulan April sampai Mei 2011.

Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi nitrogen, dan fosfor, untuk mengetahui hubungan unsur nitrogen dan fosfor dengan kelimpahan fitoplankton pada kolam budidaya ikan nila, serta untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan berdasarkan N dan P perairan terhadap kelimpahan fitoplanktonnya.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan metode pengambilan data dengan menggunakan dua macam data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dilakukan dengan wawancara, observasi dan partisipasi aktif, sedangkan data sekunder diperoleh dari jurnal, internet dan sumber lainnya.

Hasil yang diperoleh dari Penelitian ini meliputi kelimpahan fitoplankton Stasiun I minggu I 732 ind/mL, minggu II 713 ind/mL, minggu III 655 ind/mL sedangkan pada stasiun II minggu I 211 ind/mL, minggu II 457 ind/mL, minggu III 403 ind/mL. Jenis fitoplankton yang diperoleh dari penelitian antara lain adalah dari Phylum Cyanophyta (*Merismopedia*, *Anabaena*, *Chroococcus*, *Spirulina*), dari Phylum Chlorophyta (*Chlorella*, *Dysmorphococcus*, *Schroederia*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*), dari Phylum Euglenophyta (*Euglena*). Kelimpahan fitoplankton di UPR Sumber Mina Lestari termasuk pada kesuburan perairan Oligotrofik yaitu 0 – 2000 ind/mL.

Kesimpulan yang diperoleh hasil pengukuran kualitas air yang didapat pada Stasiun I diperoleh suhu 26-28°C, pH 7-8, konsentrasi DO 5,3-8,4 mg/mL, kandungan nitrat 0,178-0,227 mg/mL, dan kandungan orthofosfat 0,028-0,039 mg/mL. Sedangkan stasiun II diperoleh suhu 26-28°C, pH 7-8, konsentrasi DO 5,3-8,2 mg/mL, kandungan nitrat 0,081-0,196 mg/mL, dan kandungan orthofosfat 0,022-0,029 mg/mL. Pada penelitian hubungan N perairan terhadap kelimpahan fitoplankton menunjukkan semakin tinggi kandungan Nitrat semakin besar pula kelimpahan fitoplanktonnya begitupun juga dengan hubungan P perairan terhadap kelimpahan fitoplankton menunjukkan semakin tinggi kandungan Orthofosfat semakin besar pula kelimpahan fitoplanktonnya.

Hendaknya harus ada upaya pemupukan untuk merangsang pertumbuhan fitoplankton di dalam kolam UPR Sumber Mina Lestari supaya pertumbuhan fitoplankton lancar agar bisa dimanfaatkan secara maksimal oleh ikan karena kelimpahan fitoplankton yang ada di kolam UPR Sumber Mina Lestari termasuk perairan oligotrofik yaitu pada tingkat kesuburan yang rendah karena kolam keruh akibat adanya limpasan permukaan (run off).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	4
1.3 Tujuan	6
1.4 Kegunaan	6
1.5 Tempat dan Waktu	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Ekosistem Kolam	7
2.2 Budidaya Ikan Nila	7
2.3 Fosfor	8
2.4 Nitrogen	11
2.5 Fitoplankton	15
2.6 Faktor Fisik Kimia Perairan	19
2.6.1 Suhu	19
2.6.2 Derajat Keasaman (pH)	21
2.6.3 Oksigen Terlarut (DO)	22
III. METODE PENELITIAN	24
3.1 Materi Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat yang Digunakan	24
3.2.2 Bahan yang Digunakan	25
3.3 Metode Penelitian	25
3.3.1 Metode Pengambilan Data	25
3.3.2 Penentuan Stasiun	27
3.4 Pengambilan Sampel Air	28
3.4.1 Sampel air diamati secara in situ	28
3.4.1.a Suhu	28
3.4.1.b pH	28
3.4.1.c DO	28
3.4.2 Sampel air diamati secara ex situ	29
3.4.2.a Sampling Fitoplankton	29
3.4.2.b Perhitungan Kelimpahan Fitopankton	30
3.4.2.c Pengukuran Nitrat	31
3.4.2.d Pengukuran Orthofosfat	32

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 34

4.1 Keadaan Umum Tempat Penelitian 34

4.2 Kelimpahan Fitoplankton..... 35

4.3 Kualitas Air..... 40

4.3.1 Suhu..... 41

4.3.2 Derajat Keasaman (pH) 42

4.3.3 Oksigen Terlarut (DO) 44

4.3.4 Nitrat (NO₃⁻) 45

4.3.5 Orthofosfat (PO₄³⁻) 47

4.4 Hubungan N dan P Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton..... 49

4.4.1 Hubungan N Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton 49

4.4.2 Hubungan P Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton..... 50

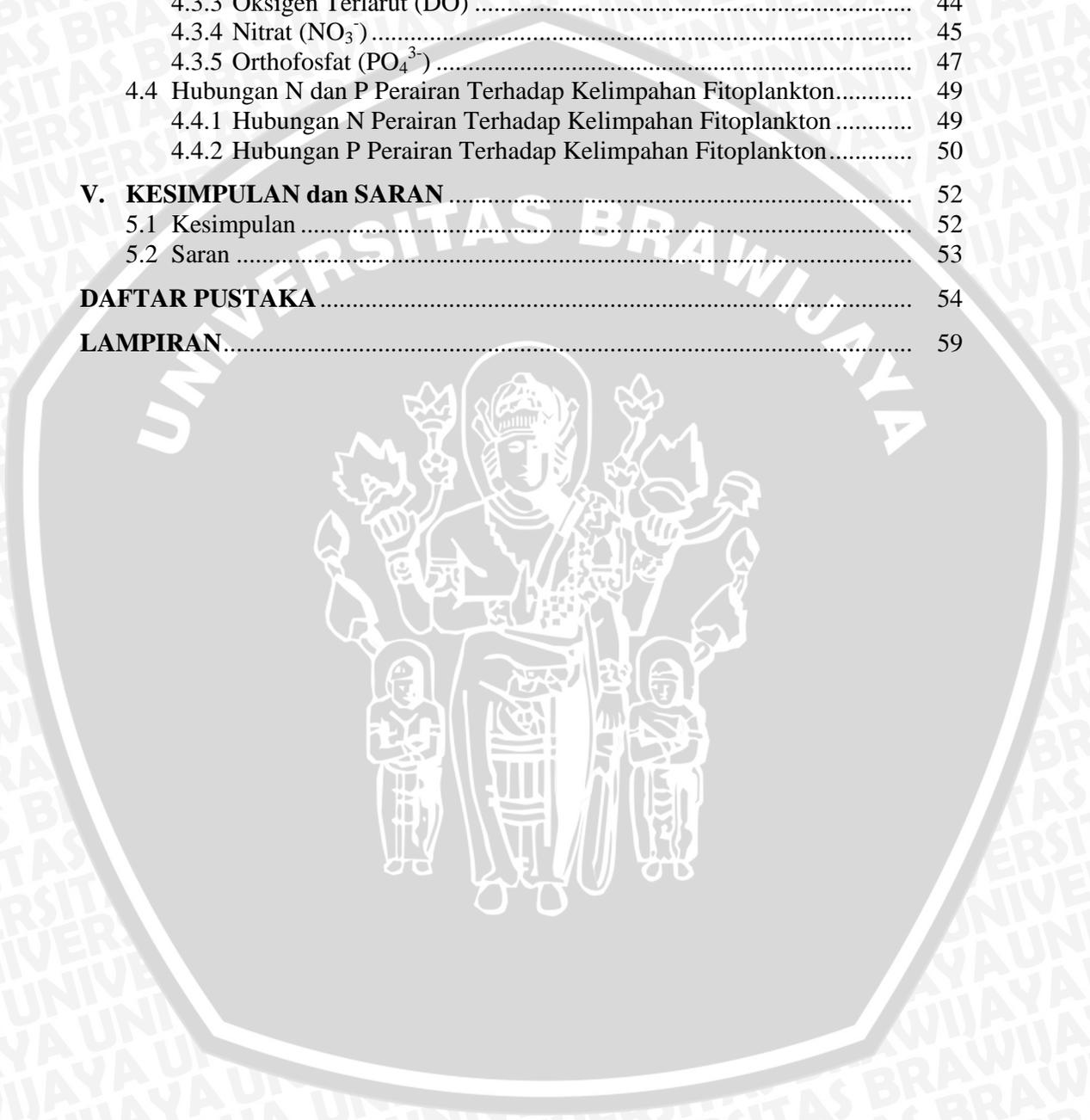
V. KESIMPULAN dan SARAN 52

5.1 Kesimpulan 52

5.2 Saran 53

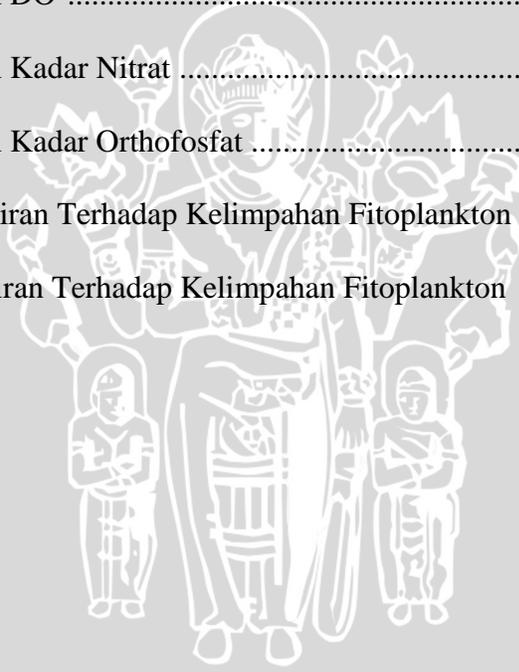
DAFTAR PUSTAKA 54

LAMPIRAN..... 59



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Larutan Standart Pembanding Nitrat-nitrogen	32
2. Larutan Standart Pembanding Fosfat	33
3. Kelimpahan Fitoplankton.....	36
4. Nilai Rata-Rata Kualitas Air	40
5. Hasil Pengamatan Suhu	41
6. Hasil Pengamatan pH	43
7. Hasil Pengamatan DO	44
8. Hasil Pengamatan Kadar Nitrat	45
9. Hasil Pengamatan Kadar Orthofosfat	48
10. Hubungan N Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton	49
11. Hubungan P Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton	50

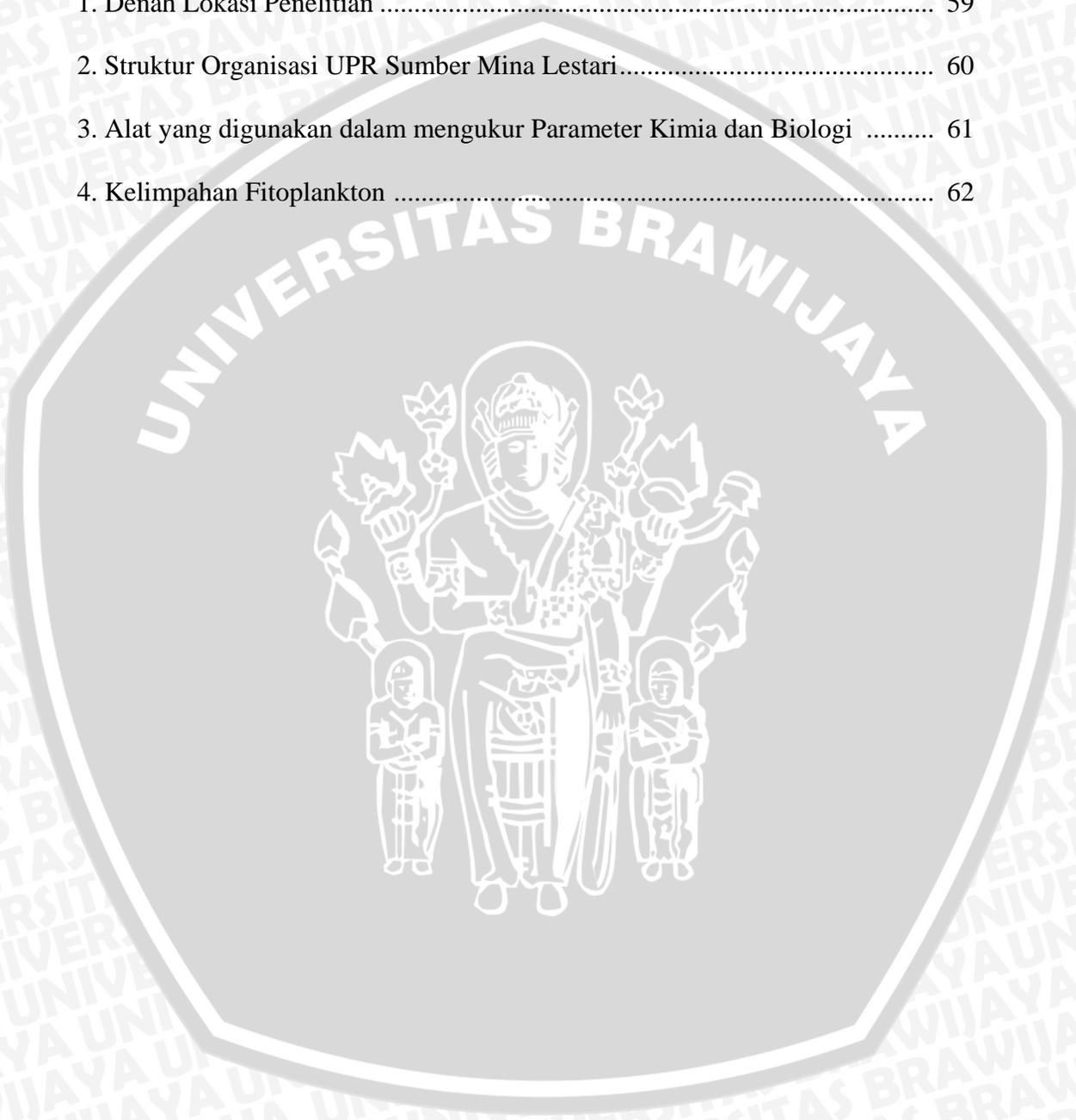


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Siklus Fosfor	10
2. Siklus Nitrat	13
3. Siklus Fitoplankton	18
4. Grafik Suhu	41
5. Grafik pH	43
6. Grafik DO.....	44
7. Grafik Nitrat.....	46
8. Grafik Orthofosfat.....	48
9. Grafik Hubungan N Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton	49
10. Grafik Hubungan P Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton.....	51
11. Grafik Komposisi Fitoplankton	63
12. Stasiun Pengamatan	65
13. Fitoplankton yang Terdapat Di Kolam Di UPR Sumber Mina Lestari.	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Denah Lokasi Penelitian	59
2. Struktur Organisasi UPR Sumber Mina Lestari.....	60
3. Alat yang digunakan dalam mengukur Parameter Kimia dan Biologi	61
4. Kelimpahan Fitoplankton	62



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini kebutuhan masyarakat akan protein hewani semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Sebagian besar penduduk Indonesia memenuhi kebutuhan protein hewani dengan mengkonsumsi ikan baik dari laut maupun dari darat. Dengan demikian perairan darat mempunyai peranan yang sangat besar dalam pemenuhan gizi masyarakat, sehingga perlu adanya usaha untuk meningkatkan produksi ikan dari perairan darat.

Perairan darat adalah perairan-perairan yang bersifat payau dan semua perairan tawar. Perairan darat dapat digolongkan menjadi dua yaitu perairan alam dan buatan. Pada golongan pertama antara lain danau, rawa, sungai. Golongan kedua antara lain tambak, kolam, sawah, dan waduk.

Budidaya perairan tawar merupakan contoh perikanan darat yang menggunakan kolam sebagai wadah pembudidayaan ikan air tawar. Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Sumber Mina Lestari Dau merupakan contoh budidaya air tawar yang menggunakan kolam untuk membudidayakan ikan – ikan air tawar.

Budidaya ikan di perairan tawar merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi perikanan melalui perluasan lahan dengan memanfaatkan sumber daya alam yang melimpah. Perairan tawar di Indonesia yang sangat luas dan potensial tentunya menambah kelimpahan dan pengembangan budidaya perikanan. Peningkatan produksi perikanan memerlukan pengembangan sumberdaya secara optimal dengan tidak adanya pemborosan lahan untuk pembuatan tambak atau kolam (ahli fungsi lahan). Kegiatan

budidaya yang efektif tentu tidak lepas dari manajemen atau pengelolaan yang baik dan terstruktur dengan rapi. Hal ini didasarkan karena manajemen menentukan keberhasilan atau tidaknya kegiatan budidaya (Abdilahusen.blogspot.com, 2011).

Ekosistem air tawar (kolam) dihuni oleh plankton, neuston, perifiton dan bentos. Plankton terdiri atas fitoplankton dan zooplankton, biasanya melayang-layang (bergerak pasif) mengikuti gerak aliran air. Neuston merupakan organisme yang mengapung atau berenang di permukaan air, misalnya serangga air. Perifiton merupakan tumbuhan atau hewan yang melekat pada tumbuhan atau hewan lain, misalnya keong. Bentos adalah hewan dan tumbuhan yang hidup pada endapan. Bentos dapat melekat atau bergerak bebas, misalnya cacing dan remis (Scribd.com, 2011). Pada ekosistem kolam disamping organisme yang dibudidayakan, organisme lainnya adalah plankton yang terdiri dari fitoplankton dan zooplankton, neuston misalnya serangga air, perifiton misalnya keong, dan bentos contohnya cacing.

Plankton dalam suatu perairan memiliki peranan yang sangat penting. Plankton terdiri dari fitoplankton yang merupakan produsen utama dan dapat menghasilkan makanan sendiri serta merupakan makanan bagi hewan seperti zoo, ikan, udang dan kerang melalui proses fotosintesis dan zooplankton yang bersifat hewani dan beraneka ragam (Scribd.com, 2011).

Fitoplankton membutuhkan unsur hara makro dan mikro untuk mendukung pertumbuhannya. Besi (Fe) sebagai salah satu unsur hara mikro dalam jumlah kecil berperan dalam sistem enzim dan transfer elektron pada proses sintesis pada alga, namun dalam jumlah berlebihan dapat menghambat fiksasi unsur lainnya. Besi oksida akan menyerap fosfor dan menjebakannya dalam sedimen sehingga menyebabkan

terbatasnya ketersediaan fosfor di air (Glass, 1997). Besi juga mempengaruhi kemampuan organisme untuk mengasimilasi nitrat, baik sebagai faktor yang berkaitan dengan enzim atau reduktan (Robert *et. al.*, 2004). Sebaliknya, nitrogen dan fosfor merupakan unsur hara makro utama yang paling dibutuhkan sehingga sering menjadi faktor pembatas. Unsur hara nitrogen yang dibutuhkan fitoplankton adalah NO_2^- , NO_3^- , dan NH_3^- , sedangkan fosfor dalam bentuk ortofosfat (PO_4^-).

Fosfor ditemukan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan senyawa organik yang berupa partikulat di perairan. Ortofosfat merupakan produk ionisasi dari asam ortofosfat yang paling sederhana dan dapat dimanfaatkan secara langsung oleh alga (Boyd, 1982). Alga tidak dapat memanfaatkan fosfor yang berikatan dengan ion besi dan kalsium pada kondisi aerob karena bersifat mengendap (Jeffries dan Mills, 1996).

Nutrien anorganik utama yang paling dibutuhkan fitoplankton bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan adalah nitrogen dalam bentuk nitrat (Nybakken, 1992). Namun untuk memanfaatkan nitrat, dibutuhkan penambahan energi dengan adanya enzim nitrat reduktase (Goldman dan Horne, 1983). Senyawa-senyawa nitrogen dipengaruhi oleh kandungan oksigen terlarut, nitrogen berubah menjadi ammonia saat oksigen terlarut rendah, sebaliknya berubah menjadi nitrat saat oksigen terlarut tinggi.

UPR Sumber Mina Lestari merupakan gabungan petani ikan yang berasal dari daerah Desa Sumbersekar terutama Dusun Banjartengah Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Tanggal 9 September 2000 adalah berdirinya UPR Sumber Mina Lestari yang sampai saat ini beranggotakan 37 orang dengan luas area 1,2 Hektar. Komoditas yang ada di UPR Sumber Mina Lestari antara lain benih ikan nila *gift*, benih ikan mas, benih ikan

lele, ikan nila konsumsi, ikan lele konsumsi, dan ikan mas. Kolam-kolam pada UPR Sumber Mina Lestari dialiri lewat sungai-sungai kecil diantara sawah-sawah yang digunakan sebagai irigasi.

Masyarakat Desa Banjartengah mata pencahariannya sebagian besar sebagai petani dan peternak. Aktivitas sekitar UPR Sumber Mina Lestari adalah pertanian dan peternakan yang akan mempengaruhi irigasi air pada sawah karena masukan limbah pada bidang pertanian dan peternakan. Irigasi ini akan mempengaruhi di bidang perikanan karena UPR Sumber Mina Lestari memanfaatkan irigasi untuk mengisi dan mengganti air pada kolam. Masukan limbah dari sekitar UPR Sumber Mina Lestari akan berpengaruh pada status Nitrat dan Fosfat dalam hubungannya dengan kelimpahan fitoplankton pada kolam-kolam yang ada di UPR Sumber Mina Lestari.

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian pada bagian latar belakang maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Masukkan BO dan limbah ke perairan kolam dari luar (Allochthonous) dan dalam (Authochthonous)



Perubahan fisika dan kimia perairan (antara lain kandungan P dan N perairan)



Populasi Fitoplankton



c



Keterangan :

- a. Masukkan limbah dari luar (allocthonous) dan dari dalam (authocthonous) akan menyebabkan perubahan fisika dan kimia perairan antara lain kandungan N dan P. Kandungan N dan P yang mengalami perubahan pada perairan disebabkan oleh buangan yang berasal dari industri, pertanian, peternakan dan lain – lain.
- b. Perubahan fisika dan kimia (kandungan N dan P) pada perairan akan mempengaruhi populasi fitoplankton dalam perairan tersebut. N dan P merupakan salah satu faktor yang mengontrol perkembangan dari fitoplankton yang berperan sebagai makanan utama bagi organisme perairan. Peningkatan fosfat akan menyebabkan timbulnya proses eutrofikasi di suatu ekosistem perairan yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar oksigen. Jika kandungan N dan P dalam perairan tersebut semakin banyak maka populasi fitoplankton juga akan semakin melimpah dan perairan tersebut akan mengalami blooming fitoplankton dan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ikan dan organisme yang ada di perairan tersebut yang memanfaatkan fitoplankton sebagai makanannya.
- c. Keberadaan populasi fitoplankton di perairan dapat digunakan sebagai informasi bagi masyarakat dan pembudidaya ikan untuk melakukan upaya manajemen perairan yang akan digunakan untuk aktifitas budidaya ikan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah:

1. Mengetahui konsentrasi nitrogen, dan fosfor pada kolam budidaya ikan nila.
2. Mengetahui hubungan unsur nitrogen dan fosfor dengan kelimpahan fitoplankton pada kolam budidaya ikan nila.
3. Mengetahui tingkat kesuburan perairan berdasarkan N dan P perairan terhadap kelimpahan fitoplanktonnya.

1.4 Kegunaan

Kegunaan penelitian skripsi ini dilakukan untuk :

1. Mahasiswa

Diharapkan dapat meningkatkan ketrampilan mahasiswa di lapang serta memahami yang ada dengan memadukan teori yang di peroleh dengan kenyataan di lapang.

2. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Dapat digunakan sebagai sumber informasi dan pengetahuan yang dapat menunjang penelitian lebih lanjut untuk hubungan N dan P terhadap kelimpahan fitoplankton.

3. UPR Sumber Mina Lestari Dusun Banjartengah Desa Sumbersekar

Dapat digunakan untuk acuan perlakuan terhadap kolam supaya menghasilkan lebih baik dari sebelumnya.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di UPR Sumber Mina Lestari Dusun Banjartengah Desa Sumbersekar Kecamatan Dau Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur. Pelaksanaanya dilakukan pada bulan April sampai Mei 2011.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ekosistem Kolam

Ekosistem adalah suatu kondisi hubungan interdependensi (saling ketergantungan) antara faktor biotik (jenis-jenis makhluk hidup) dengan faktor abiotik (fisik dan kimiawi) pada suatu tempat dan waktu tertentu. Misalnya ekosistem kolam, ekosistem pantai, atau ekosistem hutan rawa gambut. Bioma merupakan ekosistem dalam skala besar yang melibatkan iklim akibat perbedaan letak geografis, disebut juga ekosistem klimaks (Crayonpedia.org, 2011).

Ekosistem air tawar (kolam) dihuni oleh plankton, neuston, perifiton dan bentos. Plankton terdiri atas fitoplankton dan zooplankton, biasanya melayang-layang (bergerak pasif) mengikuti gerak aliran air. Neuston merupakan organisme yang mengapung atau berenang di permukaan air, misalnya serangga air. Perifiton merupakan tumbuhan atau hewan yang melekat pada tumbuhan atau hewan lain, misalnya keong. Bentos adalah hewan dan tumbuhan yang hidup pada endapan. Bentos dapat melekat atau bergerak bebas, misalnya cacing dan remis (Scribd.com, 2011).

2.2 Budidaya Ikan Nila

Indonesia memiliki perairan tawar yang sangat luas dan berpotensi besar untuk usaha budidaya berbagai jenis ikan tawar. Sumberdaya perairan di Indonesia meliputi perairan umum (sungai, waduk, dan rawa) seluas 141.690 hektar, sawah seluas 88.500 hektar dan kolam dengan seluas 375.800 hektar. Ini merupakan modal dasar untuk dapat meningkatkan produksi perikanan Indonesia khususnya ikan nila *gift* (Cahyono, 2000).

Saat ini produksi ikan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani tidak bisa hanya mengandalkan dari perikanan tangkap saja tapi juga melalui usaha budidaya, salah satunya adalah usaha budidaya khususnya budidaya air tawar yaitu budidaya ikan nila *gift* (*Genetic Improvement of Farmed Tilapia*). Ikan nila *gift* merupakan salah satu jenis ikan tawar yang cukup diminati konsumen. Disamping harga jualnya yang terjangkau oleh masyarakat, ikan ini juga memiliki cita rasa daging yang khas, warna daging putih bersih dan tidak banyak duri sehingga sering dijadikan sumber protein yang murah dan mudah didapat (Khairuman dan Amri, 2003).

Ikan nila bersifat omnivora khususnya fitoplankton dan tumbuhan air (Bardach *et al.*, 1972). Coulton (1982) menjelaskan bahwa ikan nila yang ditemukan di danau George Afrika kira – kira 70% di dalam makanan di dalam usus ikan nila terdiri dari beberapa persen algae biru, diatom dan bakteri. Jenis – jenis tersebut merupakan makanan yang baik bagi ikan nila.

2.3 Fosfor

Fosfor merupakan unsur essensial bagi pertumbuhan sehingga menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan alga akuatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan. Fosfor dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas seluruh ekosistem. Fosfor pada umumnya sering menjadi nutrien pembatas pada air tawar (Glass, 1997).

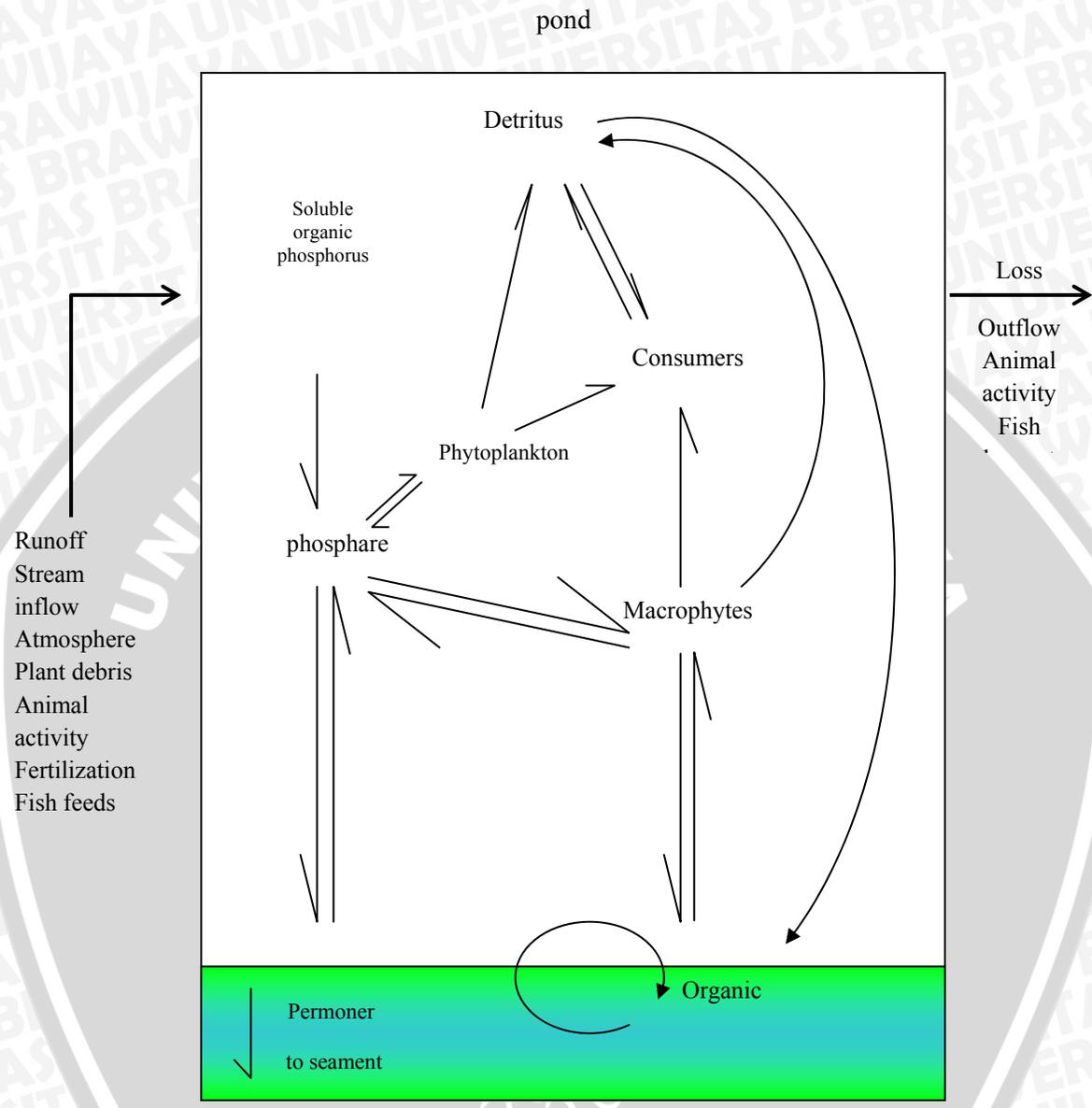
Fosfor ditemukan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan senyawa organik yang berupa partikulat di perairan. Ortofosfat merupakan produk ionisasi dari asam ortofosfat yang paling sederhana dan dapat

dimanfaatkan secara langsung oleh alga (Boyd, 1982). Alga tidak dapat memanfaatkan fosfor yang berikatan dengan ion besi dan kalsium pada kondisi aerob karena bersifat mengendap (Jeffries dan Mills, 1996).

Fosfat dalam perairan berasal dari sisa-sisa organisme dan pupuk yang masuk dalam perairan. Menurut Wetzel (2001), bahwa fitoplankton dapat menggunakan unsur fosfor dalam bentuk fosfat yang sangat penting bagi pertumbuhannya. Fosfor dalam bentuk ikatan fosfat dipakai fitoplankton untuk menjaga keseimbangan kesuburan perairan.

Tinggi rendahnya kandungan fosfat dalam perairan merupakan pendorong terjadinya dominasi fitoplankton tertentu, yaitu perairan dengan kandungan fosfat rendah (0,00–0,02 ppm) akan didominasi oleh Diatom; pada kadar sedang (0,02–0,05 ppm) didominasi oleh Chlorophyta dan pada kadar tinggi (lebih dari 0,10 ppm) didominasi oleh jenis Cyanophyta (Liaw, 1969).

Fosfat merupakan unsur yang sangat esensial sebagai nutrisi bagi berbagai organisme akuatik. Fosfat merupakan unsur yang penting dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, sehingga fosfat berperan sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme. Peningkatan konsentrasi fosfat dalam suatu ekosistem perairan akan meningkatkan pertumbuhan algae dan tumbuhan air lainnya secara cepat. Peningkatan fosfat akan menyebabkan timbulnya proses eutrofikasi di suatu ekosistem perairan yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut, diikuti dengan timbulnya kondisi anaerob yang menghasilkan berbagai senyawa toksik misalnya metana, nitrit dan belerang (Barus, 2004).



Gambar 1. Siklus Fosfor di Kolam

Penelitian laboratorium menunjukkan bahwa kandungan fosfor dilumpur merupakan sumber fosfor bagi perkembangan fitoplankton dalam hubungannya dengan kandungan fosfor dalam system lumpur – air (Boyd, 1974). Meskipun untuk pertumbuhan tanaman telah tersedia fosfor dari lumpurnya, namun konsentrasi fosfor dibebaskan oleh ikan pada kolam berlumpur tidak mencukupi untuk tingkat pemeliharaan produksi

fitoplankton untuk ikan skala besar. Sehingga perlu peningkatan fosfor dilumpur dengan pemupukan kolam, sedangkan akar vegetasi perairan menyerap fosfor dari lumpur. Konsentrasi fosfor akan bertambah dalam jumlah besar pada perairan hypolimnion yang anaerob, karena kelarutan besi fosfat dalam kondisi menurun. Kandungan fosfat pada perairan hypolimnion tersedia secara cepat untuk tanaman selama pengadukan, tapi kenaikan fosfor setelah pengadukan secara cepat juga akan menurun pada lingkungan teroksidasi karena pengendapan besi fosfat atau mengendap dengan ion besi teroksidasi (Sri Andayani, 2005).

Masa hidup sel fitoplankton tidak lebih dari satu atau dua minggu. Kandungan fosfat pada jasad fitoplankton dibebaskan dengan secara cepat oleh degradasi mikroba. Sebagian besar kandungan fosfor dari hasil dekomposisi tumbuhan atau consumer yang mati dilepaskan ke permukaan perairan atau kolam. Model deskriptif dari siklus kandungan fosfor pada kolam ikan ditunjukkan pada gambar 1 diatas (Sri Andayani, 2005).

2.4 Nitrogen

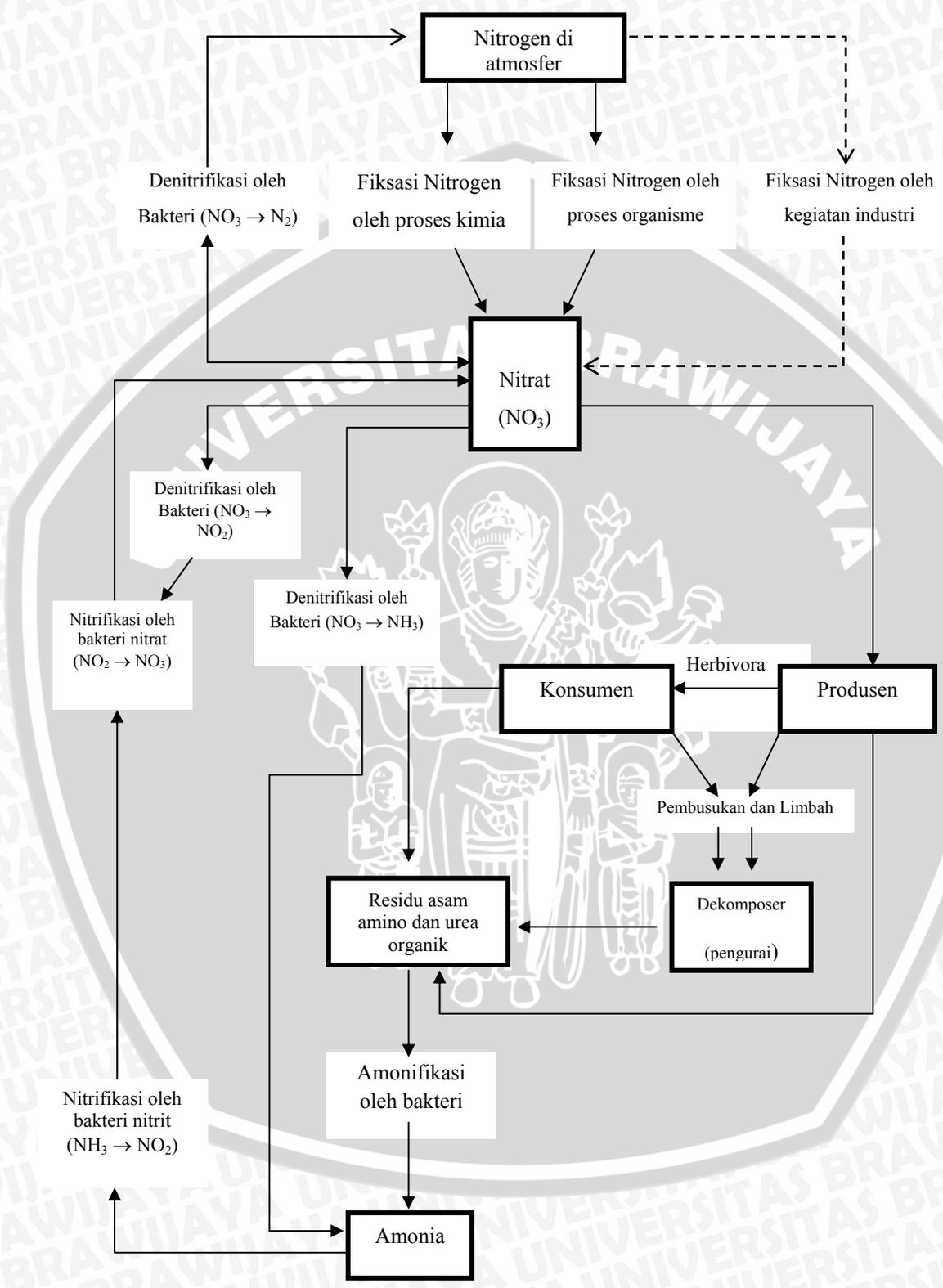
Gas nitrogen, nitrat, nitrit, amonium, amonia, dan bentuk nitrogen organik adalah bentuk nitrogen dalam air (Boyd, 1982). Nitrogen tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik dan harus mengalami fiksasi terlebih dahulu menjadi amonia (NH_3), amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-). Namun beberapa jenis Cyanophyta dapat memanfaatkan gas N_2 secara langsung dari udara (Effendi, 2003).

Nutrien anorganik utama yang paling dibutuhkan fitoplankton bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan adalah nitrogen dalam bentuk nitrat (Nybakken, 1992). Namun untuk

memanfaatkan nitrat, dibutuhkan penambahan energi dengan adanya enzim nitrat reduktase (Goldman dan Horne, 1983). Senyawa-senyawa nitrogen dipengaruhi oleh kandungan oksigen terlarut, nitrogen berubah menjadi ammonia saat oksigen terlarut rendah, sebaliknya berubah menjadi nitrat saat oksigen terlarut tinggi.

Zat-zat hara anorganik utama yang diperlukan fitoplankton untuk tumbuh dan berkembangbiak adalah nitrogen dan fosfor. Nitrogen dalam perairan tawar biasanya ditemukan sedikit dalam bentuk molekul N_2 terlarut ammonia NH_4^+ (nitrogen), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-) dan sejumlah besar persenyawaan organik (odum, 1971). Nitrat merupakan sumber nitrogen yang penting untuk pertumbuhan fitoplankton sedangkan nitrit merupakan hasil reduksi dari nitrat yang selalu terdapat dalam jumlah sedikit dalam perairan (Boney, 1975). Nitrogen dalam bentuk ikatan nitrat sangat penting untuk membantu proses asimilasi fitoplankton.

Bahan nutrisi merupakan salah satu faktor yang mengontrol perkembangan dari fitoplankton yang berperan sebagai makanan utama dari sumber daya biologi. Keberadaan nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh buangan yang berasal dari industri, pertanian dan peternakan. Secara alamiah kadar nitrat biasanya rendah namun kadar nitrat dapat menjadi tinggi sekali dalam air tanah di daerah yang diberi pupuk yang diberi nitrat atau nitrogen (Alaerts dan Santika, 1984).



Gambar 2. Siklus Nitrogen yang Terdapat di Bumi (Cole, 1988)

Menurut Effendi (2003) ada beberapa transformasi nitrogen mikrobiologis mencakup hal – hal sebagai berikut :

1. Asimilasi nitrogen organik (amonia dan nitrat) oleh tumbuhan dan mikroorganisme untuk membentuk nitrogen organik, misalnya asam amino dan protein. Di perairan, proses ini terutama dilakukan oleh bakteri autotof fan tumbuhan.
2. Fiksasi gas nitrogen menjadi amonia dan nitrogen organic oleh mikroorganisme. Fiksasi gas nitrogen secara langsung dapat dilakukan oleh beberapa jenis algae Cyanophyta (*blue-green algae*) dan bakteri.
3. Nitrifikasi yaitu oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat. Proses oksidasi ini dilakukan oleh bakteri aerob. Nitrifikasi berjalan secara optimum pada pH 8 dan pada pH < 7 berkurang secara nyata. Bakteri nitrifikasi bersifat mesotrofik, menyukai suhu 30⁰ C.
4. Amonifikasi nitrogen organic untuk menghasilkan ammonia selama proses dekomposisi bahan organic. Proses ini banyak dilakukan oleh mikroba dan jamur. Autolysis (pecahnya) sel dan ekskresi ammonia oleh zooplankton dan ikan juga berperan sebagai pemasok ammonia.
5. Denitrifikasi yaitu reduktase nitrat menjadi nitrit (NO₂), dinitrogen oksida (N₂O), dan molekul nitrogen (N₂). Proses ini juga melibatkan bakteri dan jamur. Dinitrogen oksida adalah produk utama dari denitrifikasi pada perairan dengan kadar oksigen rendah, sedangkan molekul nitrogen adalah produk utama dari proses denitrifikasi pada perairan dengan kondisi anaerob.

Transformasi nitrogen yang tidak melibatkan faktor biologi adalah volatilisasi, penyerapan, dan pengendapan (sedimentasi). Sumber utama nitrogen antropogenik di

perairan berasal dari wilayah pertanian yang menggunakan pupuk secara intensif maupun kegiatan domestik. Siklus nitrogen yang terjadi di perairan ditunjukkan dalam gambar 2 diatas.

2.5 Fitoplankton

Plankton merupakan organisme yang berukuran sangat renik yang hidup melayang-layang dalam air dan memiliki kemampuan gerak yang sangat lemah sehingga perpindahannya sangat dipengaruhi oleh pergerakan massa air. Plankton yang berukuran mikroskopis meliputi tumbuhan dan hewan. Golongan dari tumbuhan disebut fitoplankton dan dari hewan disebut zooplankton (Nybakken, 1992).

Dalam suatu perairan plankton memiliki peranan yang sangat penting. Plankton terdiri dari fitoplankton yang merupakan produsen utama dan dapat menghasilkan makanan sendiri serta merupakan makanan bagi hewan seperti zoo, ikan, udang dan kerang melalui proses fotosintesis dan zooplankton yang bersifat hewani dan beraneka ragam (Scribd.com, 2011).

Menurut Levinton (1982), komponen-komponen fitoplankton terutama terdiri dari Diatom (kelas *Bacillariophyceae*), *Dinoflagellata*, *Cocolithopore* dan alga coklat emas lainnya (kelas *Heptophyceae*), blue green alga (kelas *Cyanophyceae* disebut juga *Cyanobacteria*), alga hijau (kelas *Chlorophyceae*) dan Flagellata *Cryptomonas* (kelas *Cryptophyceae*). Masing-masing komponen tersebut memiliki ukuran tubuh serta bentuk-bentuk sel yang berbeda dan menyumbangkan komposisi yang bervariasi pula terhadap struktur komunitas fitoplankton, serta kehadirannya dapat mencirikan kondisi lingkungan tertentu.

Fitoplankton merupakan golongan plankton tumbuhan yang melayang dalam air dan tidak mampu menahan arus (Barnes, 1980). Lebih lanjut dijelaskan bahwa fitoplankton mampu hidup di perairan atau mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan perairan terutama pada perairan yang tenang seperti kolam, danau, dan waduk.

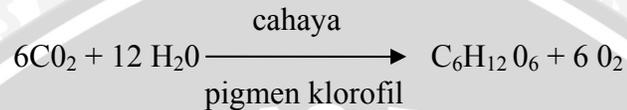
Menurut Welch dan Lindell (1980) dalam Robani (2008), fitoplankton yang hidup di air tawar terdiri dari lima kelompok besar yaitu fillum *Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Pyrrophyta*, dan *Euglenophyta*. Setiap jenis fitoplankton yang berada dalam lima kelompok besar tersebut mempunyai respon yang berbeda-beda terhadap kondisi perairan, khususnya unsur hara makronutrien dan mikronutrien, sehingga komposisi jenis fitoplankton bervariasi dari satu tempat ke tempat lain.

Sebagaimana organisme lainnya, pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungannya. Faktor fisika-kimia air dan tipe komunitas perairan merupakan faktor yang sangat menentukan. Cahaya matahari dan suhu merupakan kebutuhan fisiologis untuk pertumbuhan, sedangkan sejumlah unsur hara tertentu berperan terhadap kelimpahan fitoplankton (Goldman dan Horne, 1983). Dominasi beberapa jenis fitoplankton pada perairan tergantung kepekaan fitoplankton tersebut terhadap faktor-faktor lingkungan.

Fitoplankton merupakan produsen primer terpenting dalam ekosistem perairan. Salah satu peran fitoplankton di perairan adalah mengubah zat-zat anorganik menjadi organik dengan bantuan cahaya matahari melalui proses fotosintesis yang hasilnya disebut produksi primer. Produktivitas primer merupakan sumber pokok energi bagi proses metabolik yang terjadi dalam biosfer. Di ekosistem akuatik, sebagian besar produktivitas primer dilakukan oleh fitoplankton (Wetzel, 2001). Faktor-faktor lingkungan yang

mempengaruhi nilai produktivitas primer adalah cahaya matahari, suhu, ketersediaan unsur hara, dan gas-gas terlarut (Odum, 1993).

Reaksi fotosintesis secara sederhana (Wetzel, 2001) dapat diringkas dalam persamaan umum sebagai berikut:



Dalam proses ini energi cahaya diserap oleh pigmen fotosintetik terutama klorofil dan dengan adanya CO_2 , air dan zat hara akan dihasilkan senyawa organik yang mempunyai potensi kimiawi yang tinggi dan disimpan dalam sel. Potensi energi ini kelak dapat digunakan oleh tumbuhan untuk respirasi, pertumbuhan, dan berbagai proses fisiologi lainnya (Nybakken, 1992).

Fitoplankton dapat menghasilkan energi dan molekul yang kompleks jika tersedia bahan nutrisi yang paling penting adalah nitrat dan fosfat (Nybakken, 1992). Nutrien sangat dibutuhkan oleh fitoplankton dalam perkembangannya dalam jumlah besar maupun dalam jumlah yang relatif kecil. Setiap unsur hara mempunyai fungsi khusus pada pertumbuhan dan kepadatan tanpa mengesampingkan pengaruh kondisi lingkungan.



Gambar 3. Siklus hidup *Chlorella* sp.

Menurut Hase (1962) *Chlorella* sp. berkembang biak dengan membelah diri membentuk autospora. Sedangkan pada waktu membelah diri membentuk autospora, *Chlorella* sp. melalui empat fase siklus hidup. Keempat fase tersebut adalah :

1. Fase pertumbuhan (growth), periode perkembangan aktif sel massa yaitu autospora tumbuh menjadi besar.
2. Fase pematangan awal (early reversion), autospora yang telah tumbuh menjadi besar mengadakan persiapan untuk membagi selnya menjadi sel-sel baru.
3. Fase pematangan akhir (late reversion), sel-sel yang baru tersebut mengadakan pembelahan menjadi dua.
4. Fase autospora (autospora liberation), pada fase ini sel induk akan pecah dan akhirnya terlepas menjadi sel-sel baru.

2.6 Faktor Fisik Kimia Perairan

Menurut Nybakken (1992), sifat fisik kimia perairan sangat penting dalam ekologi. Oleh karena itu selain melakukan pengamatan terhadap faktor biotik seperti plankton, perlu juga dilakukan pengamatan faktor-faktor abiotik perairan. Dengan mempelajari aspek saling ketergantungan antara organisme dengan faktor-faktor abiotiknya maka diperoleh gambaran tentang kualitas suatu perairan (Barus, 2004). Parsons *et. Al.*, (1984), menjelaskan bahwa distribusi biogeografis plankton sangat ditentukan oleh faktor lingkungan, seperti nutrien, cahaya, suhu, salinitas, oksigen dan faktor-faktor lainnya. Faktor tersebut sangat menentukan keberadaan dan kesuksesan jenis plankton di suatu lingkungan tertentu.

Faktor abiotik (fisika kimia) perairan yang mempengaruhi produktivitas primer antara lain:

1. Suhu

Cahaya matahari masuk sampai pada kedalaman tertentu pada semua perairan, sehingga permukaan air hangat (agak panas). Air yang hangat kurang padat dibanding air yang dingin, sehingga lapisan air yang hangat disebut epilimnion dan lapisan air yang dingin disebut hipolimnion. Pemisah dari kedua lapisan tersebut dinamakan metalimnion dan diantara kedua lapisan tersebut terjadi peningkatan suhu yang tajam yang disebut termoklin (Whitten *et. al.*, 1987).

Dalam setiap penelitian dalam ekosistem akuatik, pengukuran suhu air merupakan hal yang mutlak dilakukan. Hal ini disebabkan karena kelarutan berbagai gas di dalam air serta semua aktivitas biologis-fisiologis di dalam ekosistem akuatik sangat dipengaruhi oleh temperatur. Menurut Hukum *Van't Hoff's* kenaikan suhu sebesar 10°C (hanya pada

kisaran suhu yang masih ditolerir) akan meningkatkan aktivitas fisiologis (misalnya respirasi) dari organisme sebesar 2-3 kali lipat. Pola suhu ekosistem akuatik dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya dan juga oleh faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh ditepi (Barus, 2004).

Suhu merupakan faktor pembatas bagi proses produksi fitoplankton. Jika suhu terlalu tinggi dapat merusak jaringan tubuh fitoplankton sehingga proses fotosintesis terganggu (Hutabarat, 2000). Suhu dapat mempengaruhi fotosintesis, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung yaitu suhu berperan mengontrol reaksi kimia enzimatik dalam proses fotosintesa. Tingginya suhu dapat menaikkan laju maksimum fotosintesa, sedangkan pengaruh tidak langsung yaitu dalam merubah struktur hidrologi kolam perairan yang dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton (Tomascik *et. al.*, 1997). Secara umum laju fotosintesa fitoplankton meningkat dengan meningkatnya suhu perairan, tetapi akan menurun secara drastis setelah mencapai suatu titik suhu tertentu. Hal ini disebabkan karena setiap spesies fitoplankton selalu beradaptasi terhadap suatu kisaran suhu tertentu.

Menurut Cahyono (2000) suhu air yang tidak cocok, misalnya terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menyebabkan ikan tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Suhu air yang cocok untuk pertumbuhan ikan adalah berkisar antara 15°C-30°C dan perbedaan suhu antara siang dan malam kurang dari 5°C.

2. Derajat Keasaman (pH)

Organisme akuatik dapat hidup dalam suatu perairan yang mempunyai nilai pH yang netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah sampai basa lemah. pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik pada umumnya berkisar antara 7 sampai 8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa membahayakan kelangsungan hidup organisme karena menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Di samping itu pH yang sangat rendah menyebabkan mobilitas berbagai senyawa logam berat yang bersifat toksik semakin tinggi yang tentunya mengancam kelangsungan organisme akuatik. Sementara pH yang tinggi menyebabkan keseimbangan antara amonium dan amoniak dalam air akan terganggu. Kenaikan pH di atas netral meningkatkan konsentrasi amoniak yang juga bersifat sangat toksik bagi organisme (Barus, 2004).

Pengukuran pH air dapat dilakukan dengan cara kalorimeter, dengan kertas pH atau dengan pH meter. Pengukurannya tidak begitu berbeda dengan pengukuran pH tanah. Yang perlu diperhatikan dalam pengukuran pH air adalah cara pengambilan sampelnya harus benar sehingga pH yang diperoleh benar (Suin, 2002). Nilai pH air yang normal adalah netral yaitu antara 6 sampai 8, sedangkan pH air yang tercemar misalnya oleh limbah cair berbeda-beda nilainya tergantung jenis limbahnya dan pengolahannya sebelum dibuang (Kristanto, 2002).

Derajat keasaman (pH) air merupakan suatu ukuran keasaman air yang dapat mempengaruhi kehidupan tumbuhan dan hewan perairan sehingga dapat digunakan untuk menyatakan baik buruknya kondisi suatu perairan sebagai lingkungan hidup (Odum, 1993).

3. Oksigen Terlarut (DO = *Disolved Oxygen*)

Disolved Oxygen (DO) merupakan banyaknya oksigen terlarut dalam suatu perairan. Oksigen terlarut merupakan faktor yang sangat penting di dalam ekosistem perairan, terutama sekali dibutuhkan untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme-organisme air. Kelarutan oksigen di dalam air sangat dipengaruhi terutama oleh faktor suhu. Kelarutan maksimum oksigen di dalam air terdapat pada suhu 0°C, yaitu sebesar 14,16 mg/ℓ O₂. Dengan terjadinya peningkatan suhu akan menyebabkan konsentrasi oksigen akan menurun dan sebaliknya suhu yang semakin rendah akan meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut (Barus, 2004).

Menurut Effendi (2004), oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil. Semakin tinggi suatu tempat dari permukaan air laut, tekanan atmosfer semakin rendah. Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktifitas fotosintesis, respirasi, dan limbah yang masuk ke badan air. Sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktifitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Difusi oksigen kedalam air dapat terjadi secara langsung pada kondisi air diam (Yin *et. al.*, 2004).

Oksigen merupakan hasil sampingan dari fotosintesis sehingga ada hubungan erat antar produktivitas dengan oksigen yang dihasilkan (Eden, 1990). Oksigen yang terlarut digunakan oleh organisme untuk melakukan proses pembakaran bahan makanan dan proses tersebut menghasilkan energi untuk keperluan aktivitas organisme. Odum (1993) mengatakan kebutuhan oksigen terlarut pada organisme sangat bervariasi tergantung jenis, stadia dan aktivitasnya. Menurut Soeseno (1988) dalam Sunarti (2000) plankton dapat hidup baik pada konsentrasi oksigen lebih dari $3\text{mg}/\ell$.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah fitoplankton serta kandungan N dan P perairan yang diambil dari kolam induk nila dan kolam benih nila yang berada di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Sumber Mina Lestari Dusun Banjartengah Desa Sumbersekar Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

3.2 Alat Dan Bahan

3.2.1 Alat yang digunakan

Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel di lokasi penelitian :

- Termometer air raksa
- pH paper
- Kemasan pH paper
- Botol DO
- Pipet tetes
- Pipet volume
- Statif
- Buret
- Timba
- Plankton net
- Mikroskop
- Botol Sampel
- Mikroskop
- Cover gelas
- Obyek gelas
- Hot plate
- Spektrofotometer
- Cuvet
- Erlenmenyer
- Beaker gelas
- kertas saring

3.2.2 Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian :

- Air sampel
- MnSO₄
- NaOH + KI
- H₂SO₄
- Amylum
- Na₂S₂O₃
- Formalin
- Asam fenoldisulfonik
- NH₄OH
- Aquadest
- (NH₄)₆ Mo₇O₂₄ 4H₂O
- SnCl₂

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey, yaitu pengamatan, pengambilan sampel di lapangan (perairan kolam), pengumpulan data, sedangkan analisis dilakukan di Laboratorium Ilmu Ilmu Perairan Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Penelitian direncanakan dilakukan pada waktu proses fotosintesis fitoplankton aktif berlangsung. Pengambilan contoh dilakukan setiap satu minggu sekali selama 3 kali.

3.3.1 Metode Pengambilan Data

Teknik pengambilan data pada penelitian ini adalah dengan mengambil dua macam data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari observasi, partisipasi aktif dan wawancara dan pengambilan sampel di lapangan, sedangkan data sekunder didapat dari media internet, buku teks dan lain - lain.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya. Data ini diperoleh secara langsung dengan melakukan pengamatan dan pencatatan dari hasil observasi, partisipasi aktif dan wawancara (Hasan, 2002).

- **Observasi**

Observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan (Ridwan, 2003). Observasi dalam penelitian meliputi jumlah kolam, konstruksi dan lain sebagainya.

- **Partisipasi aktif**

Partisipasi aktif adalah proses pengamatan yang dilakukan dengan berperan aktif dalam proses yang berlangsung (Marzuki, 1983). Bentuk partisipasi aktif ini merupakan suatu kegiatan dimana kita turut serta secara langsung dalam semua yang berkaitan dengan kegiatan penelitian yaitu pengukuran parameter N, P, suhu, DO, pH serta fitoplankton (jenis dan Kelimpahan).

- **Wawancara**

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu yang dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu (Moleong, 2004). Data-data yang diambil dengan teknik wawancara yaitu keadaan umum lokasi penelitian, sejarah berdiri Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Sumber Mina Lestari Dusun Banjartengah Desa

Sumbersekar Kecamatan Dau Kabupaten Malang, serta wawancara dengan masyarakat sekitar yang berkaitan dengan aktifitas pertanian maupun peternakan yang limbahnya berpotensi terhadap peningkatan N dan P di perairan.

2. Data sekunder

Data sekunder atau yang disebut dengan data tersedia adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang dihadapi yang telah ada, biasanya diperoleh dari perpustakaan atau dari laporan-laporan peneliti terdahulu (Hasan, 2002). Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari jurnal, internet atau sumber lainnya.

3.3.2 Penentuan Stasiun

Stasiun pengamatan pada penelitian ini diambil pada 2 kolam (stasiun) yaitu :

a. Stasiun 1

Yaitu pada kolam induk ikan nila. Pada stasiun ini sampel diambil pada bagian inlet, tengah dan outlet. Pada masing-masing stasiun diambil setiap seminggu sekali selama tiga kali pengambilan.

b. Stasiun 2

Yaitu pada kolam benih ikan nila. Pada stasiun ini sampel diambil pada bagian inlet, tengah dan outlet. Pada masing-masing stasiun diambil setiap seminggu sekali selama tiga kali pengambilan.

3.4 Pengambilan Sampel Air

3.4.1 Sampel air yang diamati secara in situ

a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer. Tahapan kerjanya adalah sebagai berikut (FPIK - UB, 2004) :

- Memasukkan thermometer kedalam perairan selama 2-5 menit
- Menunggu sampai air raksa dalam thermometer berhenti pada skala tertentu atau menunjukkan angka yang stabil
- Melakukan pembacaan dengan mengangkat thermometer dari badan air tanpa bersentuhan dengan kulit.

b. Tingkat Keasaman (pH)

pH diukur dengan menggunakan pH paper, cara kerjanya adalah (FPIK - UB, 2004) :

- Memasukkan pH paper ke dalam air kolam selama kurang lebih 5 menit
- Mengangkat dan mendinginkan beberapa saat
- Perubahan warna yang terjadi dicocokkan dengan skala pada kemasan pH paper.

c. Oksigen terlarut (DO)

Pengukuran DO dapat dilakukan dengan cara (FPIK - UB, 2004) :

- Mengukur dan mencatat volume botol DO (250 ml) yang akan digunakan
- Memasukkan botol DO ke dalam air yang akan diukur oksigennya secara perlahan-lahan dengan posisi miring dan usahakan jangan sampai terjadi gelembung udara.

- Membuka botol yang berisi sampel, menambahkan 2 ml MnSO_4 dan 2 ml $\text{NaOH} + \text{KI}$ lalu bolak-balik sampai terjadi endapan coklat. Kemudian diendapkan dan dibiarkan selama kurang lebih 30 menit.
- Membuang air yang bening diatas endapan, kemudian endapan yang tersisa diberi 1-2 ml H_2SO_4 pekat dan dikocok sampai endapan larut
- Memberi 3-4 tetes amylum, dititrasi dengan Na-thiosulfat 0,025 sampai jernih atau tidak berwarna untuk pertama kali
- Mencatat ml Na-thiosulfat yang terpakai (titran)
- Perhitungan :

$$\text{DO (mg/L)} = \frac{v \times N \times 8 \times 1000}{V - 4}$$

Dimana :
 v = volume titran $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
 V = volume contoh
 N = normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

3.4.2 Sampel air yang diamati secara ex situ

a. Sampling Fitoplankton

Menurut Effendi (2003) pengambilan sampel secara gabungan tempat (integrated sampel) yaitu sampel gabungan yang diambil secara terpisah dari beberapa tempat dengan volume yang sama. Cara pengambilan sampel :

- Mengambil sampel air sebanyak 3 liter dari tiap stasiun dengan menggunakan timba.

- Menyaring air menggunakan plankton net no. 25 dengan ukuran mata jaring 64 μm yang dihubungkan dengan botol sampel untuk menampung fitoplankton.
- Menetesi sampel air dengan larutan formalin sebanyak 4% dari volume botol sampel dan diberi label.
- Mengamati sampel dengan mikroskop.

b. Perhitungan Kelimpahan Fitopankton (Bloom, 1988)

- Meletakkan setetes air sampel di atas obyek glass dan ditutup dengan cover glass. Pengamatan fitoplankton tidak dilakukan pengulangan, jadi dari satu botol sampel hanya diamati 1 tetes saja.
- Mengamati dengan mikroskop dengan minimal 5 lapang pandang.
- Menghitung dengan rumus Lackey Drop :

$$N = n \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times \frac{1}{P} \times \frac{1}{E} \quad (\text{ind} / \text{ml})$$

Keterangan :

N = Jumlah total fitoplankton (individu/ml)

n = Jumlah total individu fitoplankton dari semua lapang pandang per pengamatan

A = Luas cover glass (mm^2)

B = Luas 1 lapang pandang ($\text{mm}^2 = \pi r^2$, r = jari-jari lapang pandang)

C = Volume air tersaring (ml)

D = Volume air tetes (ml)

P = Jumlah lapang pandang

E = volume air yang disaring (ml)

Identifikasi jenis fitoplankton menurut Davis (1995) :

- Menetesi gelas obyek dengan air sampel.
- Menutup dengan cover glass.
- Mengamati di bawah mikroskop
- Mengidentifikasi jenis fitoplankton

c. Pengukuran Nitrat (NO_3^-)

Prosedur pengukuran Nitrat (NO_3^-) (Hariyadi *et. al.*, 1992) :

- Membuat larutan standart pembanding seperti pada table 1.
- Menyaring 100 ml air contoh dan tuangkan ke dalam cawan porselin.
- Menguapkan di atas pemanas air sampai kering.
- Mendinginkan dan menambahkan 2 ml asam fenoldisulfonik dan aduk dengan pengaduk gelas kemudian mengencerkan dengan 10 ml aquades.
- Menambahkan NH_4OH (1-1) sampai terbentuk warna. Encerkan dengan aquades sampai 100 ml, kemudian masukkan dalam tabung reaksi.
- Membandingkan warna air contoh dengan larutan standar nitrat. Apabila menggunakan spektrofotometer, pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 380 nm.

Tabel 1. Larutan Standart Pembanding Nitrat

Larutan standar nitrat (ppm)	Larutan menjadi (ml)	Nitrat – N yang dikandung (ppm)
0,1	100	0,01
0,5	100	0,05
1,00	100	0,10
2,0	100	0,20
5,0	100	0,50
10,0	100	1,00

d. Pengukuran Orthofosfat (PO_4^{3-})

Prosedur pengukuran Orthofosfat (PO_4^{3-}) (Hariyadi *et. al.*, 1992) :

- Membuat larutan standart pembanding seperti pada table 2.
- Menambahkan 2 ml larutan ammonium molybdate-asam sulfat ke dalam masing-masing larutan standar yang telah dibuat dan goyangkan sampai larutan bercampur.
- Menambahkan 5 tetes larutan SnCl_2 dan kocok. Warna biru akan timbul (10-12 menit) sesuai dengan kadar fosfornya.
- Mengukur dan tuangkan 50 ml air contoh ke dalam erlenmeyer.
- Menambahkan 2 ml larutan ammonium molybdate dan kocok.
- Membandingkan warna biru dari air contoh dengan larutan standar, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang = 610 nm).
- Melihat hasil yang diperoleh dari spektrofotometer kemudian mencatat hasilnya sebagai nilai dari orthofosfat.

Tabel 2. Larutan Standart Pemanding Fosfat

Larutan standar pemanding (ppm)	Larutan menurut jumlah ml larutan standar fosfor (mengandung 5 ppm P) dalam aquades sampai 50 ml
0,025	0,25
0,05	0,5
0,10	1,0
0,25	2,5
0,50	5,0
0,75	7,5
1,00	10,0

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Sumber Mina Lestari Dusun Banjartengah, Desa Sumbersekar, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Desa Sumbersekar terletak pada ketinggian $\pm 630\text{m}$ di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata 26°C . Letak geografis antara $112^{\circ}17' 10.90'' - 112^{\circ} 57'00'' \text{BT}$ dan $7^{\circ}44'55.11'' - 8^{\circ}26'35.45'' \text{LS}$.

Batas-batas wilayah Desa Sumbersekar yaitu :

- Sebelah Utara : Desa Dadaprejo (Kecamatan Junrejo Kota Batu)
- Sebelah Selatan : Dusun Krajan Desa Sumbersekar
- Sebelah Timur : Desa Dadaprejo (Kecamatan Junrejo Kota Batu)
- Sebelah Barat : Desa Junrejo (Kecamatan Junrejo Kota Batu)

Lokasi pengamatan dibagi menjadi 2 stasiun. Pengambilan sampel didasarkan atas perbedaan ukuran ikan nila yaitu kolam pemijahan (induk) sebagai stasiun I dan kolam pembesaran (benih) sebagai stasiun II.

Penjelasan mengenai stasiun-stasiun pengambilan sampel sebagai berikut :

a. Stasiun 1

Yaitu pada kolam induk ikan nila. Panjang kolam 20m, lebar 20m, tinggi 1m. Pada stasiun ini sampel diambil pada bagian inlet, tengah dan outlet. Pada masing-masing stasiun diambil setiap seminggu sekali selama tiga kali pengambilan.

b. Stasiun 2

Yaitu pada kolam benih ikan nila. Panjang kolam 30m, lebar 30m, tinggi 0,5m. Pada stasiun ini sampel diambil pada bagian inlet, tengah dan outlet. Pada masing-masing stasiun diambil setiap seminggu sekali selama tiga kali pengambilan.

4.2 Kelimpahan Fitoplankton

Fitoplankton bergerak secara pasif, yaitu hanya mengikuti arus air, tetapi ada beberapa yang bergerak menggunakan flagel (silia) tetapi tetap tidak mampu menentang arus. Sifat khusus yang dimiliki fitoplankton yaitu melayang dengan cara mengatur berat jenis tubuhnya agar sama dengan berat jenis media lingkungannya. Pengaturan berat jenis tersebut dengan cara bermacam-macam yaitu dengan menambah atau mengurangi jumlah vakuola, lemak yang merupakan cadangan makanan, memperpanjang atau mempendek spine dan sebagainya. Selain bergerak dengan flagel, fitoplankton juga tertarik bergerak mendekati cahaya matahari atau fototaksis positif (Sachlan, 1982).

Tabel 3. Kelimpahan Fitoplankton (Ind/mℓ) dalam Perairan pada Tiap Stasiun Pengamatan

Jenis	Stasiun I								
	Minggu I			Minggu II			Minggu III		
	I	C	O	I	C	O	I	C	O
Phylum Cyanophyta									
<i>Merismopedia</i>	65	77	35	44	25	30	57	43	33
<i>Anabaena</i>	5	2		26	35	54	12	13	52
<i>Chroococcus</i>	2	15		11	1				
<i>Spirulina</i>		4							2
Phylum Chlorophyta									
<i>Chlorella</i>	5	18	32	16	37	38	21	21	33
<i>Dysmorphococcus</i>	10	18	18						1
<i>Schroederia</i>	2	7	7	2		8	9	1	
<i>Scenedesmus</i>	6	14	15	3	6			4	4
<i>Ankistrodesmus</i>				3					
Phylum Euglenophyta									
<i>Euglena</i>	17	13	5	5	26	12	13	32	
Jumlah	112	168	112	110	130	142	112	114	125
Jumlah Total	392			382			351		
Rata-rata	130.67			127.33			117		
Kelimpahan	731.73			713.07			655.2		

Jenis	Stasiun II								
	Minggu I			Minggu II			Minggu III		
	I	C	O	I	C	O	I	C	O
Phylum Cyanophyta									
<i>Merismopedia</i>	4	4		58	30	34	24	38	11
<i>Anabaena</i>	3	1	2	15	39	28	16	21	22
<i>Chrocooccus</i>					1				
<i>Spirulina</i>									
Phylum Chlorophyta									
<i>Chlorella</i>	10	26	8	5	3	7	13	2	23
<i>Dysmorphococcus</i>	4		2			1			
<i>Schroederia</i>	5	1	2						
<i>Scenedesmus</i>	9	6	5	1	2	1		1	5
<i>Ankistrodesmus</i>									
Phylum Euglenophyta									
<i>Euglena</i>	14	2	5	6	9	5	15	16	9
Jumlah	49	40	24	85	84	76	68	78	70
Jumlah Total	113			245			216		
Rata-rata	37.67			81.67			72		
Kelimpahan	210.93			457.33			403.2		

Keterangan :

I = Inlet

C = Center

O = Outlet

Kelimpahan fitoplankton yang tertinggi berdasarkan tabel 3 terdapat pada stasiun satu di kolam induk bagian tengah sebesar 732 ind/ml sedangkan kelimpahan fitoplankton terendah terdapat pada stasiun dua di kolam benih bagian outlet sebesar 211 ind/ml. Pada kolam induk mempunyai kelimpahan fitoplankton lebih tinggi dibandingkan pada kolam benih yang disebabkan pada kolam induk dialiri langsung dari sungai sedangkan

kolam benih dialiri dari kolam induk karena letak kolam benih di samping bawah kolam induk.

Kolam induk lebih banyak kelimpahan fitoplanktonnya daripada kolam benih karena kolam induk airnya dialiri langsung dari sungai yang fitoplanktonnya belum dimanfaatkan oleh organisme lain. Sedangkan pada kolam benih fitoplanktonnya sudah dimanfaatkan (di makan) pada kolam induk.

Kelimpahan fitoplankton di UPR Sumber Mina Lestari termasuk pada kesuburan perairan Oligotrofik yaitu sesuai dengan pernyataan Subarijanti, 1990) bahwa kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton dibagi menjadi :

- Oligotrofik : 0 – 2000 Ind/ml
- Mesotrofik : 2000 – 15000 Ind/ml
- Eutrofik : > 15000 Ind/ml

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fitoplankton yang ditemukan pada saat penelitian terdiri dari tiga Phylum, yaitu Phylum Cyanophyta, Phylum Chlorophyta, dan Phylum Euglenophyta.

Phylum Cyanophyta

Menurut Boney (1975) Cyanophyta atau alga biru merupakan tumbuhan pertama yang mampu berfotosintesis dan dianggap sebagai salah satu pelopor kehidupan yang terpenting di dunia. Ciri khusus dari Phylum Cyanophyta yaitu :

- Tahan panas dan tahan kering
- Beberapa jenis mampu mengkonsumsi N₂ sari udara
- Belum mempunyai inti yang sempurna

Phylum ini disebut Mixophyta karena mempunyai lender di sekeliling selnya yang menyebabkan plankton ini sulit dicerna oleh ikan. Dalam lender tersebut terdapat bakteri yang mampu mengikat N_2 dari udara. Nama Cyanophyta berasal dari pigmen picroeritin yang berwarna merah. Selain pigmen tersebut alga biru tersebut juga mengandung klorofil, karotin dan xanthofil (Boney, 1975).

Phylum Chlorophyta

Chlorophyta merupakan algae dimana proporsi pigmen pada *chloroplast*-nya jauh lebih banyak dibandingkan alge lainnya. Sebagai konsekuensinya, jenis tumbuhan ini mempunyai warna yang hijau (kecuali beberapa kasus spesies yang jarang terjadi). Perbedaannya dengan chrysophyta adalah bahwa pada chlorophyta tidak mempunyai sel dari silikat. Sebagai gantinya dinding sel pada algae hijau terdiri dari selulose dan pectin. Adanya chloroplast dan nucleus pada chlorophyta dapat menjadi pembeda antara chlorophyta dan cyanophyta (Herawati dan Kusriani, 2005).

Phylum Euglenophyta

Euglena merupakan anggota Phylum Euglenophyta, biasa hidup di air tawar. Makhluk hidup ini berwarna hijau, berklorofil, dan berfotosintesis sehingga dimasukkan ke dalam dalam kelompok makhluk hidup yang hampir sama dengan tumbuhan. Euglena juga mempunyai ciri-ciri yang hampir sama dengan hewan karena dapat bergerak aktif, cara memasukkan makanan melalui mulut sel, tidak berdinding sel, dan mempunyai bintik mata (www.ardianrisqi.com, 2009).

4.3 Kualitas Air

Kualitas air adalah jumlah dari kandungan variable - variable biologi, fisika dan kimia yang mewakili kondisi perairan (Boyd, 1982). Penduduk Desa Sumbersekar memanfaatkan sumber daya air dari sungai untuk keperluan mengairi sawah, mengaliri kolam, dan lain-lain. Disengaja atau tidak, kegiatan masyarakat ini akan mempengaruhi kualitas air sungai. Perubahan yang terjadi pada kualitas air sungai akan menyebabkan perubahan kondisi fisik, kimiawi, dan biologis seperti perubahan komunitas organisme yang hidup dalam perairan.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Kualitas Air Selama Penelitian

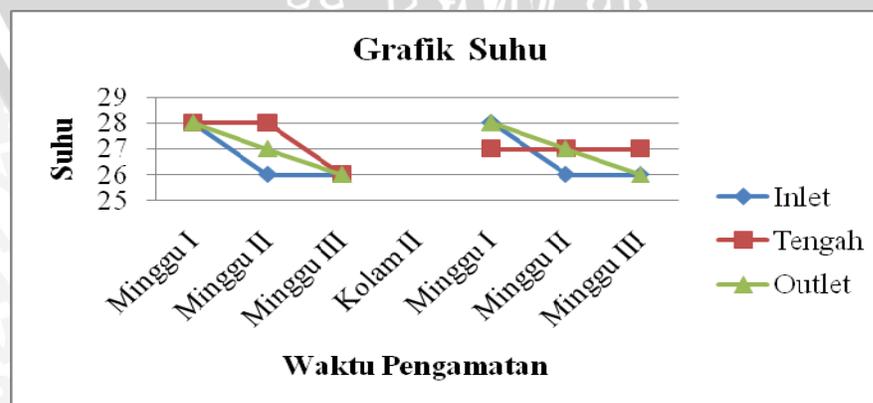
Parameter	Minggu I			Minggu II			Minggu III		
	Inlet	Tengah	Outlet	Inlet	Tengah	Outlet	Inlet	Tengah	Outlet
Kolam Induk (Stasiun 1)									
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	28	27	28	26	27	27	26	27	26
pH	8	8	8	8	7	8	7	7	7
DO (mg/l)	5,3	7,3	6,3	8,2	6,3	7,3	5,6	7,8	6,3
Nitrat (mg/l)	0,089	0,081	0,105	0,083	0,087	0,196	0,088	0,097	0,093
Fosfat (mg/l)	0,031	0,036	0,038	0,028	0,037	0,035	0,039	0,039	0,036
Kolam Benih (Stasiun 2)									
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	28	28	28	26	28	27	26	26	26
pH	8	8	7	7	8	8	8	7	8
DO (mg/l)	6,1	7,5	6,8	8,3	7,9	8,4	6,3	7,8	5,3
Nitrat (mg/l)	0,2270	0,194	0,213	0,187	0,204	0,178	0,193	0,198	0,191
Fosfat (mg/l)	0,025	0,028	0,024	0,028	0,026	0,029	0,025	0,027	0,022

4.3.1 Suhu

Suhu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu malam hari, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi, dan air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya. Misalnya, algae dari phylum chlorophyta dan diatom akan tumbuh dengan baik pada kisaran suhu berturut turut $30^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ dan $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$. Phylum chyanoptha lebih dapat bertoleransi pada kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan chlorophyta dan diatom (Effendi, 2003).

Tabel 5. Hasil Pengamatan Suhu pada Masing-masing Kolam ($^{\circ}\text{C}$).

Stasiun I	Inlet	Tengah	Outlet	Rata-rata
Minggu I	28	28	28	28,00
Minggu II	26	28	27	27,00
Minggu III	26	26	26	26,00
Stasiun II				
Minggu I	28	27	28	27,67
Minggu II	26	27	27	26,67
Minggu III	26	27	26	26,33



Gambar 4. Grafik Suhu ($^{\circ}\text{C}$) Selama Penelitian pada Kolam I dan Kolam II

Pada gambar 4 grafik suhu menunjukkan suhu rata - rata menurun dari minggu 1 sampai 3 dikarenakan waktu pengambilan suhu pada minggu ke 1 cuaca tidak terlalu mendung, pada minggu ke 2 cuaca mendung dan pada minggu ke 3 cuaca pada saat ini sedang gerimis. Suhu yang diukur dari kedua stasiun tidak menunjukkan adanya perbedaan suhu yang menyolok, yaitu sekitar antara 26 – 28 °C. Menurut Effendi (2003) suhu perairan akan mempengaruhi sifat kimia, fisika, maupun biologis perairan, antara lain kelarutan oksigen dalam air, kecepatan metabolisme dan kecepatan proses dekomposisi. Suhu tinggi menyebabkan aktivitas metabolisme akan meningkat dan kebutuhan terhadap oksigen terlarut juga meningkat. Proses dekomposisi bahan organik juga akan meningkat karena meningkatnya suhu.

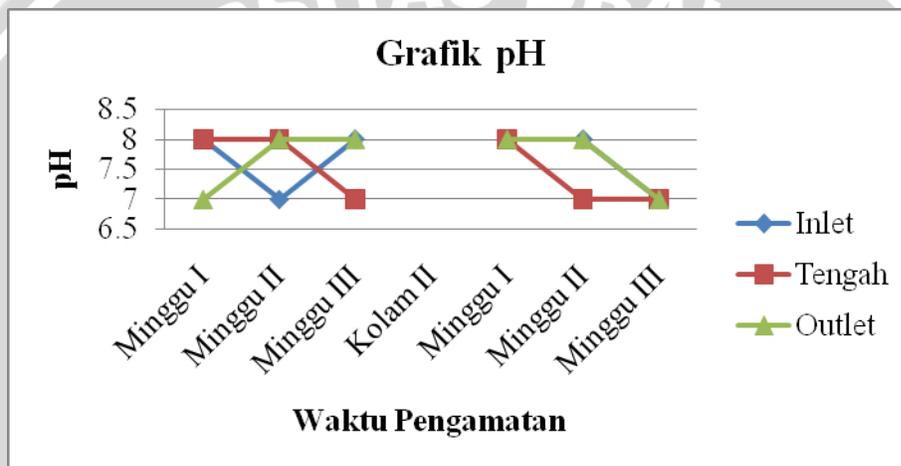
Melihat hasil pengukuran suhu yang diperoleh selama penelitian, dapat dikatakan kisaran suhu ini masih sesuai dengan batas toleransi ikan nila, seperti pernyataan Khairuman dan Amri, 2003 ikan nila dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 14 – 38°C. Pertumbuhan ikan nila *gift* akan terganggu jika suhu habitatnya lebih rendah dari 14°C atau lebih dari 38°C. Ikan nila *gift* akan mengalami kematian pada suhu 6 °C atau 42°C.

4.3.2 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan gambaran konsentrasi ion hidrogen dalam perairan. Perairan normal yang memenuhi syarat untuk kehidupan dan pertumbuhan pH-nya berkisar antara 6,5 – 7,5. Perairan dapat bersifat asam atau basa tergantung pada besar kecilnya pH dalam air. Perairan yang memiliki pH kurang dari pH netral (7) akan bersifat asam dan yang memiliki pH lebih besar dari 7 bersifat basa.

Tabel 6. Hasil Pengamatan pH pada Masing-masing Kolam.

Stasiun 1	Inlet	Tengah	Outlet	Rata-rata
Minggu I	8	8	7	7,67
Minggu II	7	8	8	7,67
Minggu III	8	7	8	7,67
Stasiun II				
Minggu I	8	8	8	8,00
Minggu II	8	7	8	7,67
Minggu III	7	7	7	7,00



Gambar 5. Grafik pH Selama Penelitian pada Kolam I dan Kolam II

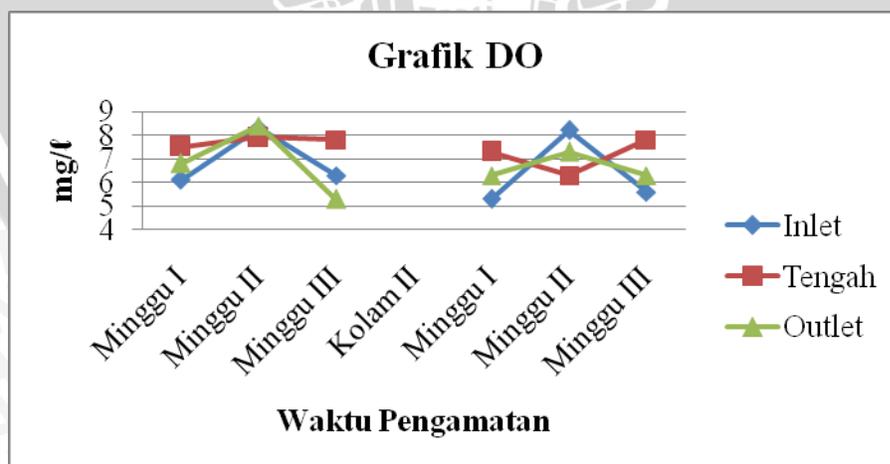
Pada gambar 5 grafik rata - rata pH perairan selama penelitian berkisar antara 7,67. Perbedaan pH antara stasiun satu dengan yang lainnya pada umumnya tidak terlalu mencolok, sehingga parameter tidak menimbulkan masalah mengingat pH berada pada kisaran yang baik untuk pertumbuhan ikan nila dan fitoplankton sebab menurut Boyd (1982) pH yang baik untuk kehidupan organisme berkisar antara 6,5 – 9. Sebagian besar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan yang memiliki nilai pH berkisar 5 -9. Namun ikan nila *gift* masih dapat hidup pada pH air antara 5 – 11 (Cahyono, 2000).

4.3.3 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut dalam air berasal dari fotosintesis, difusi dari udara, dan turbulensi atau pergolakan air. Oksigen yang terlarut dalam air diperlukan organisme untuk pernafasan dan metabolisme, sehingga oksigen terlarut menjadi sangat penting bagi kelangsungan hidup organisme perairan. Oksigen terlarut juga dibutuhkan dalam proses penguraian untuk menetralkan beban masukan yang berupa bahan organik. Dengan demikian oksigen terlarut dalam perairan tidak boleh kurang dari batas minimum untuk kelangsungan hidup organisme perairan (Subarijanti, 1990).

Tabel 7. Hasil Pengamatan DO pada Masing-masing Kolam.

Stasiun I	Inlet	Tengah	Outlet	Rata-rata
Minggu I	6,1	7,5	6,8	6,80
Minggu II	8,3	7,9	8,4	8,20
Minggu III	6,3	7,8	5,3	6,47
Stasiun II				
Minggu I	5,3	7,3	6,3	6,30
Minggu II	8,2	6,3	7,3	7,27
Minggu III	5,6	7,8	6,3	6,57



Gambar 6. Grafik DO (mg/l) Selama Penelitian pada Kolam I dan Kolam II

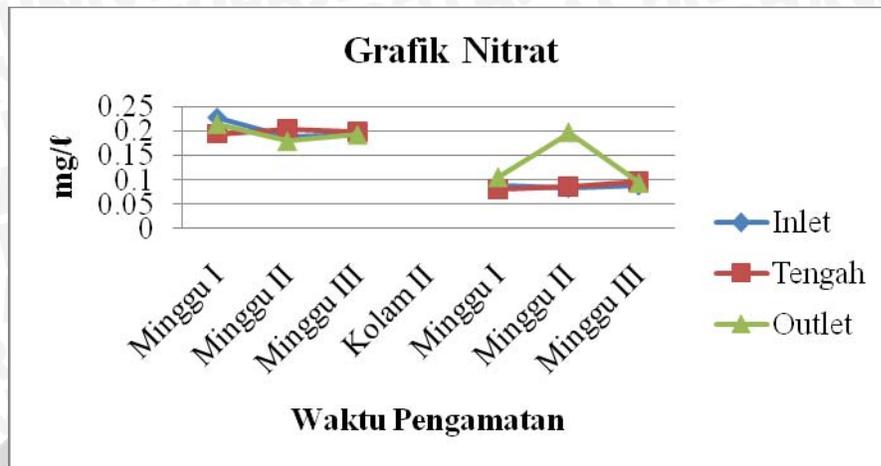
Pada gambar 6 grafik rata - rata DO cukup baik untuk ikan nila yang minimal 3 mg/l. Oksigen dalam perairan ini berasal dari proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton serta dari proses aerasi (Khairuman dan Amri, 2003). Tabel 7 memperlihatkan kisaran nilai DO yang didapat antara 6,3 – 8,2 mg/l, pada kondisi ini ikan nila dapat hidup dengan baik dikarenakan masih didalam ambang batas toleransi ikan nila. Meskipun begitu ikan nila merupakan ikan yang mudah menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan.

4.3.4 Nitrat

Nitrat (NO_3) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen dalam di perairan (Effendi, 2003)

Tabel 8. Hasil Pengamatan Kadar Nitrat pada Masing-masing Kolam.

Stasiun I	Inlet	Tengah	Outlet	Rata-rata
Minggu I	0,227	0,194	0,213	0,211
Minggu II	0,187	0,204	0,178	0,190
Minggu III	0,193	0,198	0,191	0,194
Stasiun II				
Minggu I	0,089	0,081	0,105	0,092
Minggu II	0,083	0,087	0,196	0,122
Minggu III	0,088	0,097	0,093	0,093



Gambar 7. Grafik Nitrat (mg/l) Selama Penelitian pada Kolam I dan Kolam II

Pada gambar 7 grafik rata - rata nitrat diperoleh nilai 0,092– 0,211 mg/l. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung dalam kondisi aerob. Oksidasi ammonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomanas*, sedangkan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter*. Kedua jenis bakteri tersebut merupakan bakteri kemotrofik, yaitu bakteri yang mendapatkan energi dari proses kimiawi.

Berikut ini ditampilkan persamaan reaksi oksidasi ammonia menjadi nitrit (Effendi, 2003) :



dan selanjutnya persamaan reaksi oksidasi nitrit menjadi nitrat (Effendi 2003) :



Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Subarijanti (1990) membagi tingkat kesuburan perairan berdasarkan kadar nitratnya :

- a. Oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0 – 1 mg NO / ℓ.
- b. Mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1 – 1,5 mg NO /ℓ..
- c. Eutrofik memiliki kadar nitrat > 2 mg NO /ℓ

Berdasarkan klasifikasi ini, maka secara umum kadar nitrat rata - rata perairan yang diamati di UPR Sumber Mina Lestari Desa Sumbersekar yang berkisar antara 0,092–0,211 mg NO₃ /ℓ termasuk dalam kategori oligotrofik.

4.3.5 Orthofosfat

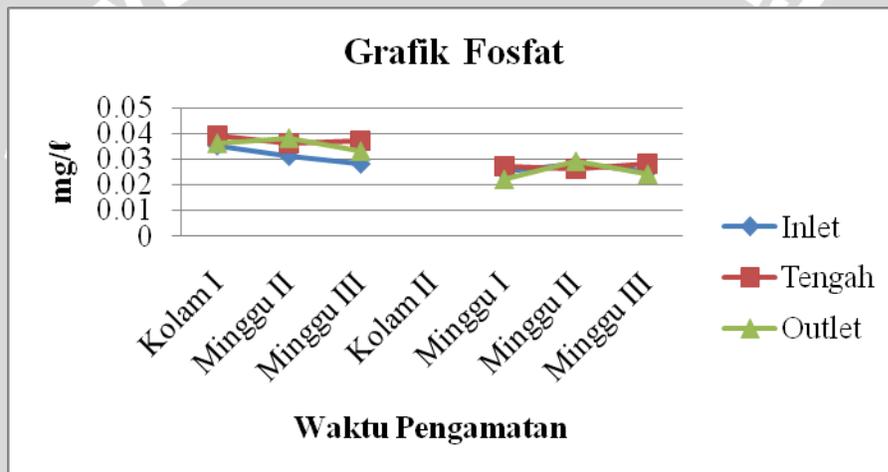
Fosfor yang terdapat dalam air umumnya berasal dari hasil dekomposisi organisme yang sudah mati. Fosfat merupakan salah satu senyawa nutrisi yang sangat penting. Fosfat tersebut diabsorpsi oleh fitoplankton dan seterusnya masuk ke dalam rantai makanan (Hutagalung dan Rozak, 1997).

Tingkat kesuburan perairan berdasarkan kadar fosfatnya (Subarijanti, 1990) :

- Oligotrofik memiliki kadar fosfat < 0,01 mg PO₄³⁻ /ℓ
- Mesotrofik memiliki kadar fosfat antara 0,01 – 0,05 mg PO₄³⁻ /ℓ
- Eutrofik memiliki kadar fosfat > 0,1 mg PO₄³⁻ /ℓ

Tabel 9. Hasil Pengamatan Kadar Orthofosfat pada Masing-masing Kolam.

Stasiun I	Inlet	Tengah	Outlet	Rata-rata
Minggu I	0,035	0,039	0,036	0,037
Minggu II	0,031	0,036	0,038	0,035
Minggu II	0,028	0,037	0,033	0,033
Stasiun II				
Minggu I	0,025	0,027	0,022	0,025
Minggu II	0,028	0,026	0,029	0,028
Minggu II	0,025	0,028	0,024	0,026



Gambar 8. Grafik Orthofosfat (mg/l) Selama Penelitian pada Kolam I dan Kolam II

Pada gambar 8 grafik rata - rata orthofosfat diperoleh nilai rata-rata berkisar antara 0,025 - 0,037 mg PO_4^{3-} /l. hal ini berarti bahwa perairan yang diamati merupakan perairan normal karena termasuk dalam kategori mesotrofik. Besarnya orthofosfat dikarenakan stasiun-stasiun pengamatan letaknya dekat dengan pemukiman warga, jadi sangat mungkin tingginya kadar orthofosfat ini disebabkan oleh pengaruh dari aktivitas warga. Sesuai dengan pernyataan Hutagalung dan Rozak (1997), meningkatnya kandungan orthofosfat dalam perairan disebabkan oleh masuknya limbah domestik

(deterjen), industri dan pertanian atau perkebunan (pupuk) yang banyak mengandung fosfat.

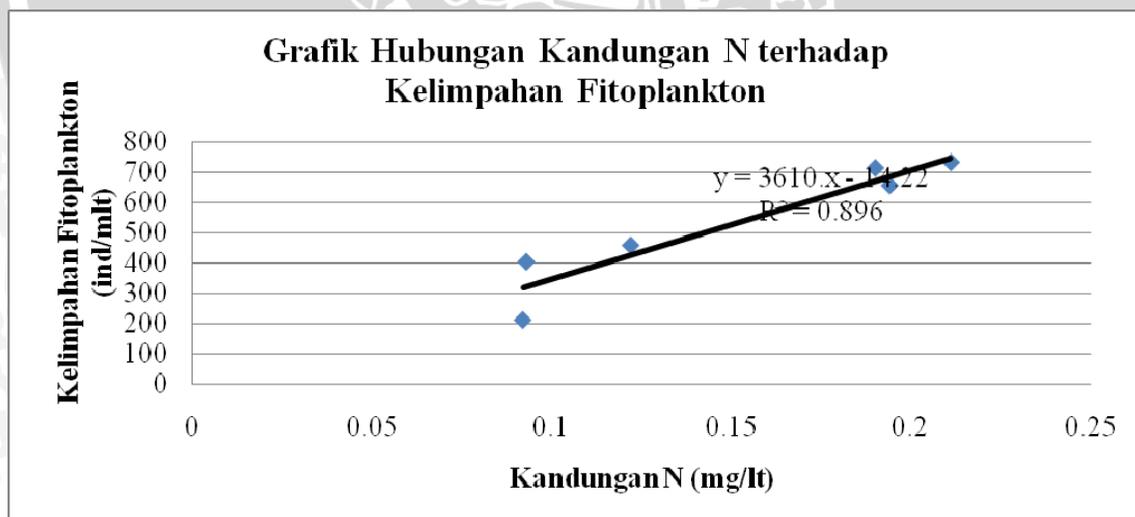
4.4. Hubungan N dan P Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

4.4.1. Hubungan N Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Nitrogen merupakan elemen penting untuk metabolisme alga karena sebagai komponen utama penyusun protein dan kapasitas katalis enzim dan sebagai faktor pembatas pertumbuhan dan biomassa (Hein *et. al.*, 1995).

Tabel 10. Hubungan N Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Nitrat (x)	Kelimpahan fitoplankton (y)
0.092	210.93
0.093	403.20
0.122	457.33
0.190	713.07
0.194	655.20
0.211	731.73



Gambar 9. Grafik Korelasi Hubungan N Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Pada Gambar 9. yaitu itu grafik korelasi hubungan N perairan terhadap kelimpahan fitoplankton menunjukkan semakin tinggi kandungan Nitrat semakin besar pula

kelimpahan fitoplanktonnya. Hal ini sesuai dengan literatur peningkatan konsentrasi nitrogen berperan dalam meningkatkan biomassa, kandungan protein dan klorofil pada mikroalga (Becker, 1994). Sedangkan dalam kondisi defisiensi nitrogen, pigment fotosintetik berkurang yang menyebabkan menurunnya laju fotosintesis (Richmond, 1986).

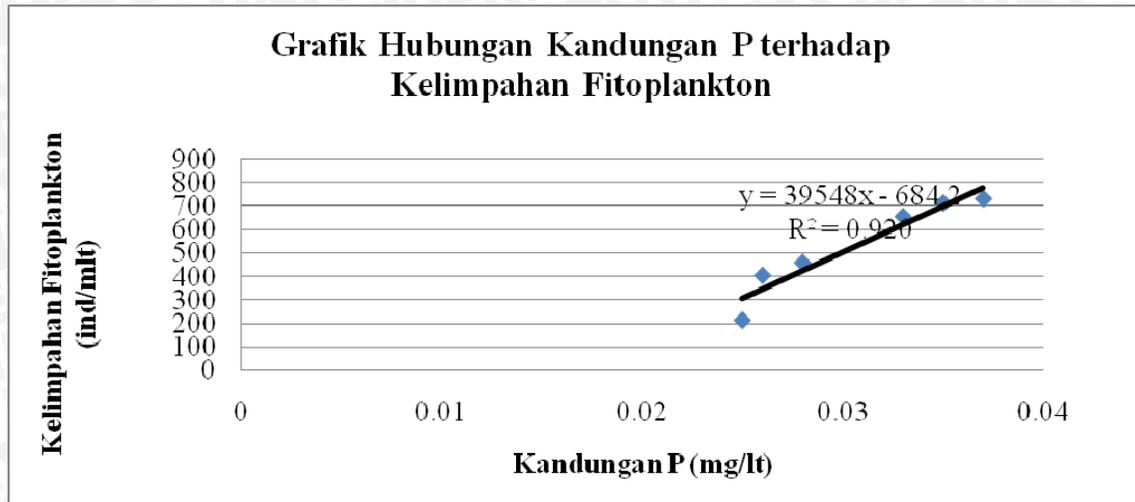
Peningkatan konsentrasi nitrat dari 62 mg/l - 620 mg/l pada kultur *Nitzschia laevis* meningkatkan biomassa dari 1.5 g/L menjadi 4.5 g/L (Wen dan Chen, 2001). Krichnavaruk *et. al.*, (2005) melakukan penelitian dengan menggunakan konsentrasi nitrogen 0 mg/l dan 14 mg/l. Dimana diperoleh peningkatan konsentrasi sel *Chaetoceros calcitrans* dari 4×10^6 sel/ml meningkat menjadi 5×10^6 sel/ml.

4.4.2. Hubungan P Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Fosfor merupakan makro nutrient yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroalga dimana memiliki peran esensial dalam proses metabolisme dan regulasi sel seperti biosintesis asam nukleat dan transfer energi (Becker, 1994). Selain itu, fosfor terlibat dalam produksi enzim, fosfolipid dan senyawa penyuplai energi seperti adenosine monophosphate (AMP), adenosine diphosphate (ADP), dan adenosine triphosphate (ATP) (Moheimani, 2005).

Tabel 10. Hubungan P Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Orthofosfat (x)	Kelimpahan fitoplankton (y)
0.025	210.93
0.026	403.20
0.028	457.33
0.033	655.20
0.035	713.07
0.037	731.73



Gambar 10. Grafik Korelasi Hubungan P Perairan Terhadap Kelimpahan Fitoplankton

Pada Gambar 10. yaitu itu grafik korelasi hubungan P perairan terhadap kelimpahan fitoplankton menunjukkan semakin tinggi kandungan Orthofosfat semakin besar pula kelimpahan fitoplanktonnya. Hal ini sesuai dengan literatur meningkatnya pemanfaatan fosfor oleh *Chaetoceros gracilis* menghasilkan peningkatan laju pertumbuhan sel (Lombardi dan Wangersky, 1991). Krichnavaruk *et. al.*, (2005) melakukan penelitian dengan menggunakan konsentrasi fosfor 0 mg/l, 1,2 mg/l dan 2,4 mg/l. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan semakin meningkatnya konsentrasi fosfor maka terjadi peningkatan konsentrasi mikroalga *Chaetoceros calcitrans* dari 3.8×10^6 sel/ml (konsentrasi 0 %) meningkat menjadi 4.8×10^6 sel/ml (konsentrasi 2,4 mg/l).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

- Kelimpahan fitoplankton Stasiun I minggu I 732 ind/ml, minggu II 713 ind/ml, minggu III 655 ind/ml sedangkan pada stasiun II minggu I 211 ind/ml, minggu II 457 ind/ml, minggu III 403 ind/ml. Jenis fitoplanktonnya adalah dari Phylum Cyanophyta (*Merismopedia*, *Anabaena*, *Chroococcus*, *Spirulina*), dari Phylum Chlorophyta (*Chlorella*, *Dysmorphococcus*, *Schroederia*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*), dari Phylum Euglenophyta (*Euglena*).
- Kelimpahan fitoplankton di UPR Sumber Mina Lestari termasuk pada kesuburan perairan Oligotrofik yaitu 0 – 2000 ind/ml
- Fitoplankton yang ditemukan pada saat penelitian terdiri dari tiga Phylum, yaitu Phylum Cyanophyta, Phylum Chlorophyta, dan Phylum Euglenophyta.
- Hasil pengukuran kualitas air yang didapat pada Stasiun I diperoleh suhu 26-28°C, pH 7-8, konsentrasi DO 5,3-8,4 mg/ml, kandungan nitrat 0,178-0,227 mg/ml, dan kandungan orthofosfat 0,028-0,039 mg/ml. Sedangkan stasiun II diperoleh suhu 26-28°C, pH 7-8, konsentrasi DO 5,3-8,2 mg/ml, kandungan nitrat 0,081-0,196 mg/ml, dan kandungan orthofosfat 0,022-0,029 mg/ml.
- Hubungan N perairan terhadap kelimpahan fitoplankton yaitu semakin tinggi kandungan Nitrat semakin besar pula kelimpahan fitoplanktonnya, demikian juga dengan hubungan P perairan terhadap kelimpahan fitoplankton menunjukkan semakin tinggi kandungan Orthofosfat semakin besar pula kelimpahan fitoplanktonnya.

5.2 Saran

Hendaknya harus ada upaya pemupukan untuk merangsang pertumbuhan fitoplankton di dalam kolam UPR Sumber Mina Lestari supaya pertumbuhan fitoplankton lancar agar bisa dimanfaatkan secara maksimal oleh ikan karena kelimpahan fitoplankton yang ada di kolam UPR Sumber Mina Lestari termasuk perairan oligotrofik yaitu pada tingkat kesuburan yang rendah karena kolam keruh akibat adanya limpasan permukaan (run off).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR PUSTAKA

- Abdilahusen. 2011. **Abdi fishery**. <http://abdilahusen.blogspot.com/p/v-behaviorurldefaultvml-o.html>
- Alaerts, G. dan S.S. Santika, 1984. **Metode Penelitian Air**. Usaha Nasional. Surabaya.
- Andayani, S. 2005. **Manajemen Kualitas Air Untuk Budidaya Perairan**. Jurusan manajemen sumberdaya perairan. Fakultas perikanan. Universitas brawijaya
- Bardach, J.K., J.H. Ryther and W.O. Mc. Larney. 1972. **Aquaculture. The Farming And Husbandry Of Freshwater And Marine Organism**. John wiley and sons. Canada.
- Barnes RSK. 1980. **The Unity and Diversity of Aquatic System**. Blackwell Scientific Publications. London.
- Barus, T. A. 2004. **Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan**. Medan: USU Press.
- Becker, E. W., 1994, **Microalgae : Biotechnology and Microbiology**, Cambridge University Press, pp. 230.
- Bloom, J.H., 1988. **Chemical And Physical Water Quality Analysis**. NUFFIC/UNIBRAW/LUW/FISH. Malang.
- Boney, A.D., 1975. **Phytoplankton**. Edward Arnold (Publishers) Limited. London.
- Boyd, C.E 1974. **The utilization of nitrogen from the decomposition of organic matter in cultures of *Snedemus dimorphis***. Arch. Hydrobiol..
- _____. 1982. **Water Quality in Ponds for Aquaculture**. Elsevier Scientific Publishing Company. New York
- Cahyono, B. 2000. **Budi Daya Ikan Air Tawar**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Caulton, M.S. 1982. **Feeding, Metabolism And Growth Of Tilapiae. The Biology And Culture Of Tilapiae**. ICLARM. Philippines.
- Cole, G.A. 1988. **Textbook Of Limnology**. Third edition. Waveland press, Inc., Illinois, USA.
- Davis, C.C., 1995. **The Marine And Fresh – Water Plankton**. Michigan State University Press. USA.

- Eden, S. 1990. **Pengantar Ekologi Tumbuhan**. FMIPA. ITB. Bogor.
- Effendi, H., 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Dan Lingkungan Perairan**. Kanisius. Yogyakarta.
- _____. 2004. **Biologi Perikanan**. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusantara.
- FPIK. 2004. **Petunjuk Praktikum Limnologi Analisis Air**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Glass J. 1997. **The Effects of Iron Addition on Phosphorous Release from Salt and Glass**.
- Goldman, Ch.R. and A.J. Horne, 1983. **Limnology**. Mc Graw Hill International Book Company. Tokyo.
- Hariyadi, S., I.N.N. Suryadiputra, dan B. Widigdo, 1992. **Metode Analisa Kualitas Air**. Fakultas Perikanan Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasan. 2002. **Metode Penelitian Masyarakat**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hase, E. 1962. Cell division. **Physiologists And Biochemistry Of Algae**. Academic press. New York and London.
- Hein, M., Pedersen, M. F., and Sand-Jensen, K., 1995, Size-Dependent Nitrogen Uptake in Micro and Macroalgae, Marine Ecology Progress Series, Vol. 118, pp. 247-253.
- Herawati, Endang Yuli dan Kusriani. 2005. **Planktonologi**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.
- Hutabarat, S. 2000. **Produktivitas Perairan dan Plankton**. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Hutagalung, H. P., dan Rozak., 1997. **Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota**. Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Jeffries M, D Mills. 1996. **Freshwater Ecology. Principles and Applications**. John Wiley&Sons. Chichester. UK.
- Khairuman dan K. Amri. 2003. **Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif**. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Krichnavaruk, S., Loataweesup, W., Powtongsook, S., and Pavasant, P., 2005, **Optimal Growth Conditions and the Cultivation of Chaetoceros calcitrans in Airlift Photobioreactor**, Chemical Engineering Journal, Vol. 105, pp. 91-98.

- Kristanto, P. 2002. **Ekologi Industri**. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Levinton JS. 1982. **Marine Ecology**. New Jersey : Prentice Hall Inc.
- Liaw WK. 1969. **Chemical and Biological Studies of Fish Ponds and Reservoirs in Taiwan**. Reprinted from Chinese-American Joint Commission on Rural.
- Lombardi, A. T., and Wangersky, P. J., 1991, **Influence of Phosphorus and Silicon on Lipid Class Production by the Marine Diatom *Chaetoceros gracilis* Grown in Turbidostat Cage Cultures**, Marine Ecology Progress Series, Vol. 77, pp. 39-47.
- Marzuki, 1983. **Metodologi Riset**. Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Melanie. 2011. **Ekosistem Perairan** <http://www.scribd.com/doc/9739611/EKOSISTEM-PERAIRAN>
- Moheimani, N. R., 2005, **The Culture of Coccolithophorid Algae for Carbondioxide Bioremediation**, Murdoch University, pp. 252.
- Moleong, L. J. 2004. **Metode Penelitian Kualitatif (Edisi Revisi)**. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Nybakken, J. W., 1992. **Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis**. Alih Bahasa: M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen dan M. Hutomo. Gramedia, Jakarta
- Odum EDP. 1993. **Dasar-dasar Ekologi**. Vol ke-3. Samingan, penerjemah. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta *dalam* Robani J. 2008. **Karakteristik Fe, Nitrogen, Fosfor, Dan Fitoplankton Pada Beberapa Tipe Perairan Kolong Bekas Galian Timah**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Odum, H.T., 1971. **Fundamental of Ecology**. W. B. Saunders Company. London
- Parsons TR, M Takahashi, B Hargrave. 1984. *Biological Oceanographic Processes*. Ed. ke-3. Pergamon Press. Oxford *dalam* Robani J. 2008. **Karakteristik Fe, Nitrogen, Fosfor, Dan Fitoplankton Pada Beberapa Tipe Perairan Kolong Bekas Galian Timah**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ridwan. 2003. **Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian (Cetakan Ke-2)**. Alfabeta. Bandung.
- Robert WS, TM Smutka, RLM McKay, Q Xiaoming, ET Brown, RM Sherrell. Phosphorous and Trace Metal Limitation of Algae and Bacteria in Lake Superior. 2004. **Limnol. Oceanogr** *dalam* Robani J. 2008. **Karakteristik Fe, Nitrogen,**

Fosfor, Dan Fitoplankton Pada Beberapa Tipe Perairan Kolong Bekas Galian Timah. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sachlan, M. 1972. **Planktonologi.** Correspondence Course Center. Dijten Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta. 103 p.

Soeseno, A., 1988. **Diktat Ilmu Perairan.** Lembaga Penelitian Perikanan Darat Direktorat Perikanan Departemen Pertanian dan Agraria. Bogor.

Subarijanti, H. U., 1990. **Kesuburan dan Pemupukan Perairan.** Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Suin, N. M. 2001. **Metode Ekologi.** Padang. Universitas Andalas.

Welch EB, T Lindell. 1980. **Ecological Effects of Waste Water.** Cambridge Univ. Press. Cambridge. London. *dalam* Robani J. 2008. **Karakteristik Fe, Nitrogen, Fosfor, Dan Fitoplankton Pada Beberapa Tipe Perairan Kolong Bekas Galian Timah.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wen, Y. Z. and Chen, F. 2001. **Optimization of Nitrogen Sources for Heterotrophic Production of Eicosapentaenoic Acid by the Diatom *Nitzschia laevis*.** Enzyme and Microbial Technology. Vol. 29. pp. 341-347

Wetzel RG. 2001. **Limnology.** Saunders College Publ. Philadelphia. *dalam* Robani J. 2008. **Karakteristik Fe, Nitrogen, Fosfor, Dan Fitoplankton Pada Beberapa Tipe Perairan Kolong Bekas Galian Timah.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Whitten, A. J., Sengli, J. Damanik., Jazanul, A. & Nazaruddin, H. 1987. **Ekologi Ekosistem Sumatra.** Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

www.ardianrisqi.com. 2011. 12. **Mengenal-Euglena-Filum-Euglenophyta.html.**

www.crayonpedia.org. 2011. **BAB_X_EKOSISTEM_DAN_KONSERVASI.html**

www.google.co.id. 2011. **imgres?imgurl=http://starcentral.mbl.edu/msr/rawdata/viewable/merismopedia_brmmw.jpg&imgrefurl/**

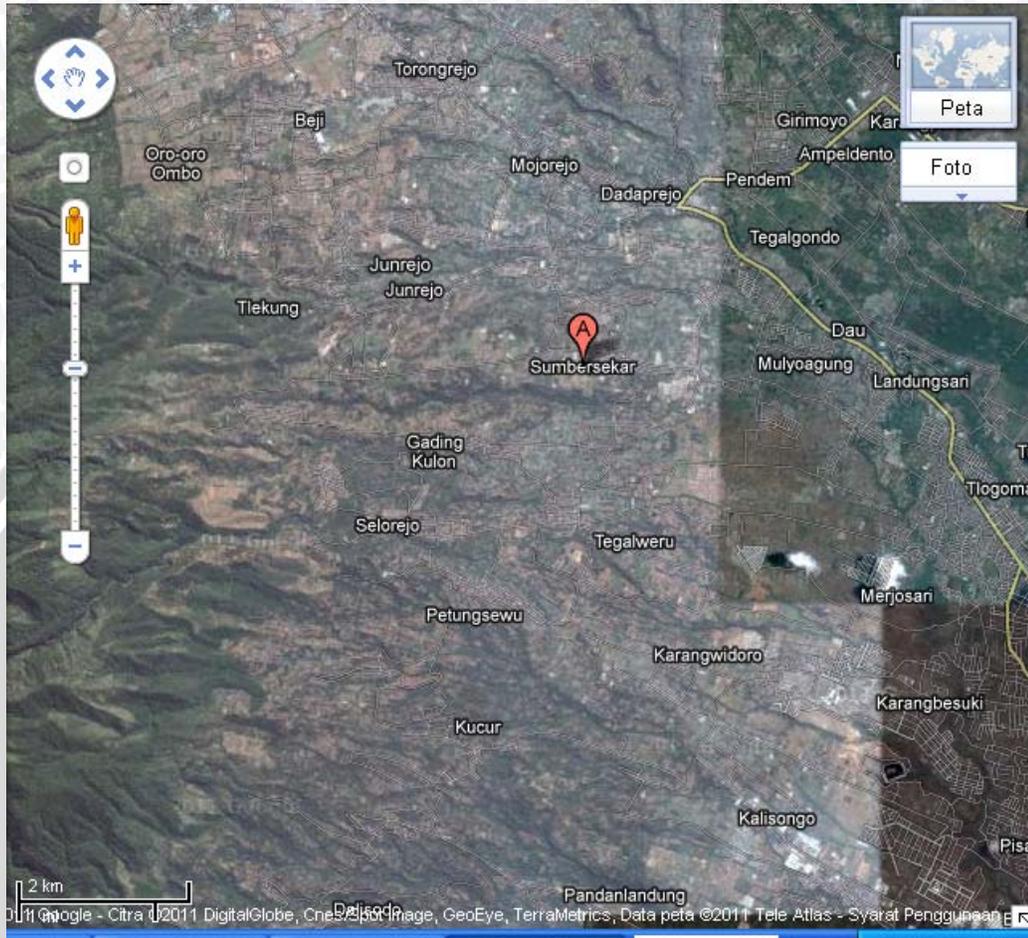
www.google.co.id. 2011. **Genus+Merismopedia+&Oq=Genus+Merismopedia+&aq=f&aqi=&aql=&gs_sm=e&gs_upl=010121010101010101010110&fp=b016d5d24b9059d0&biw=1024&bih=677**

www.google.co.id. 2011. **maps.google.co.id/maps?hl=id&tab=wl**

Yin, K., Zhifeng. L., Zhiyuan. K. 2004. **Temporal and Spatial Distribution of Dissolved Oxygen in the Pearl River Estuary an Adjacent Coastal Waters.** Atmospheric, Marine & Coastal Environment (AMCE) Program Hong Kong University of Science Technology Clear Water Bay, Kowloon Hong Kong SAR, China.



Lampiran 1. Denah Lokasi Penelitian

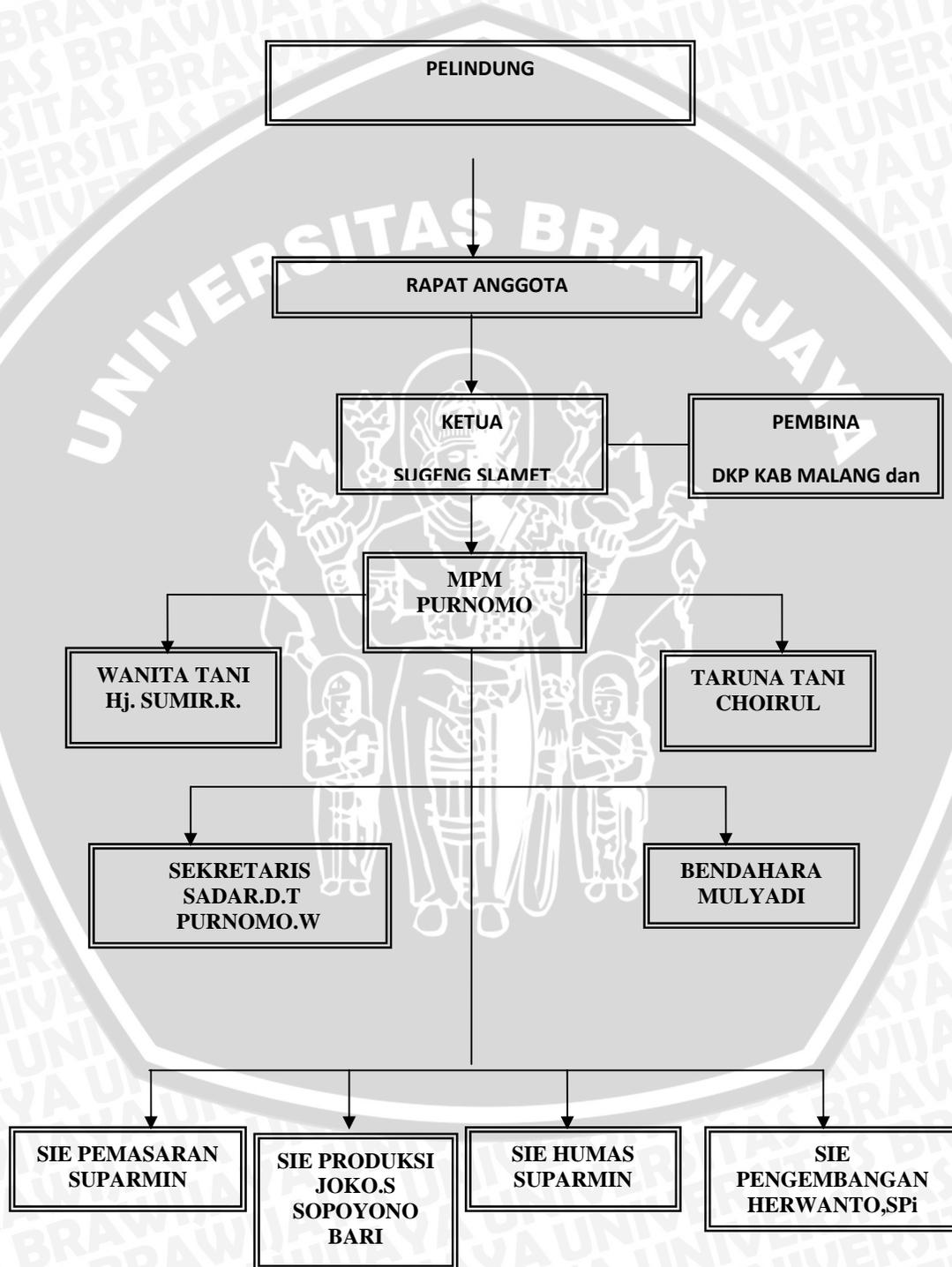


(maps.google.co.id, 2011)



Lampiran 2. Struktur Organisasi UPR Sumber Mina Lestari

**STRUKTUR ORGANISASI
UPR SUMBER MINA LESTARI**



Lampiran 3. Alat/ Metode dan Unit/ Satuan yang digunakan dalam mengukur Parameter Kimia dan Biologi.

Parameter	Unit/ Satuan	Alat/ Metode
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	Termometer air raksa
pH	Standar Warna	pH paper
DO	mg/lt	titrasi modifikasi Winkler
Nitrat	mg/lt NO_3	Spektrofotometer
Orthofosfat	mg/lt PO_4^{3-}	Spektrofotometer
Fitoplankton	Ind/m lt	Lackey Drop



Lampiran 4. Perhitungan Komposisi Fitoplankton dalam Perairan

Komposisi fitoplankton dalam perairan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Komposisi Fitoplankton} = \frac{\sum \text{ fitoplankton per Phylum}}{\sum \text{ total fitoplankton per stasiun}}$$

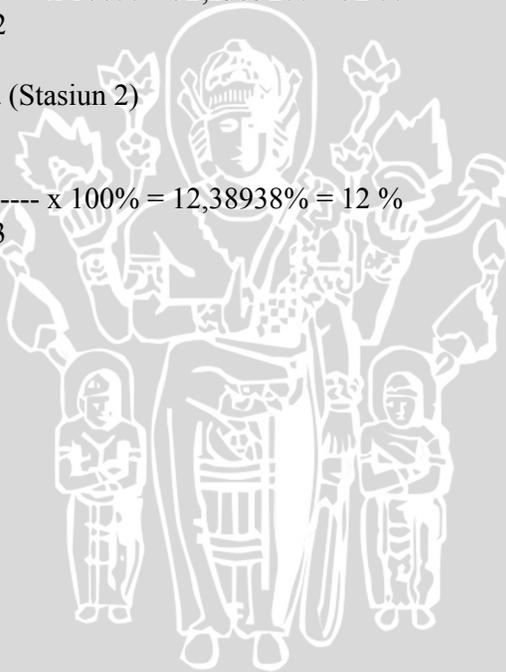
Contoh perhitungan :

- Phylum Cyanophyta (Stasiun 1)

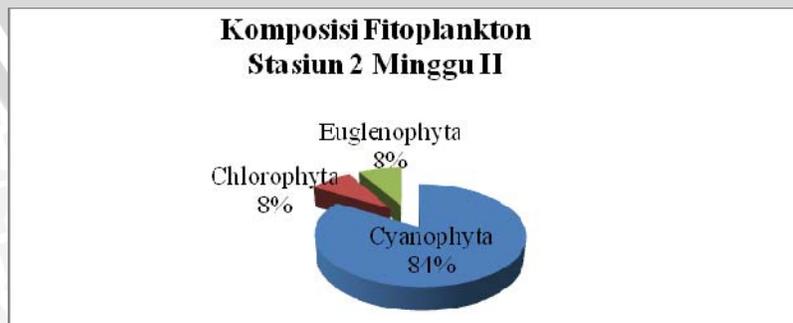
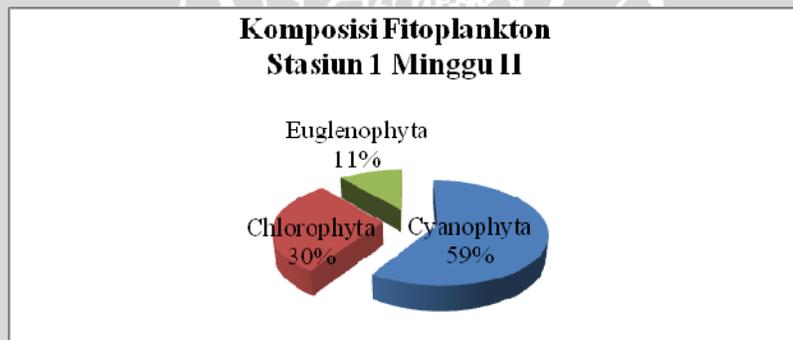
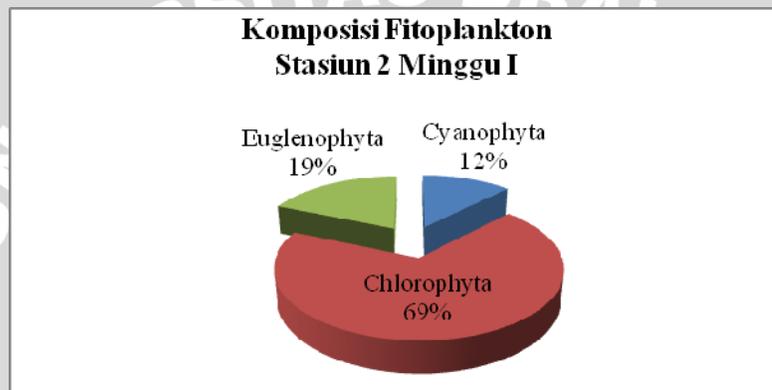
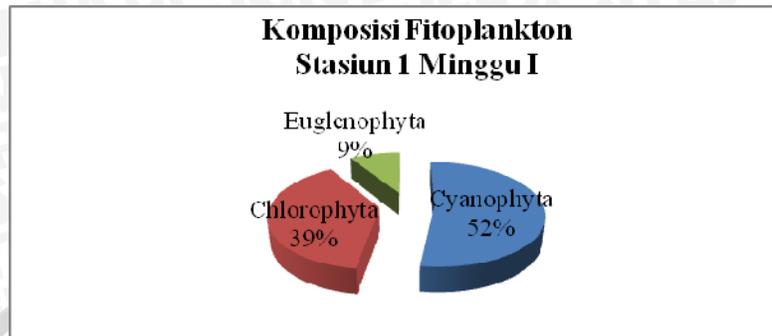
$$\% \text{ Komposisi} = \frac{205}{392} \times 100\% = 52,29592\% = 52 \%$$

- Phylum Cyanophyta (Stasiun 2)

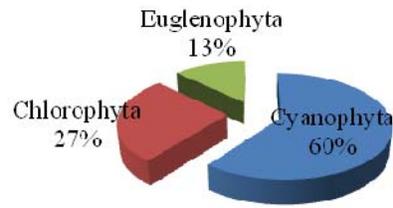
$$\% \text{ Komposisi} = \frac{14}{113} \times 100\% = 12,38938\% = 12 \%$$



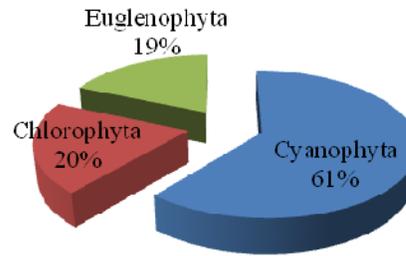
Lampiran 5 Gambar 11. Grafik Komposisi Fitoplankton



Komposisi Fitoplankton Stasiun 1 Minggu III



Komposisi Fitoplankton Stasiun 2 Minggu III



Lampiran 6. Gambar Stasiun Pengamatan



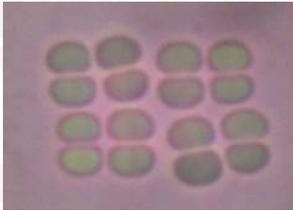
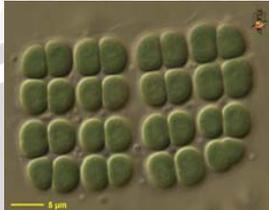
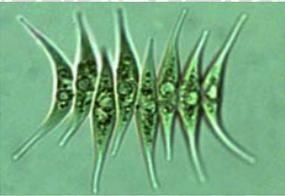
Stasiun I



Stasiun II

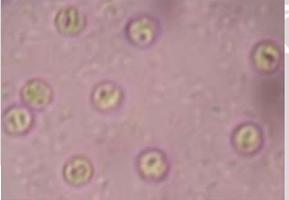
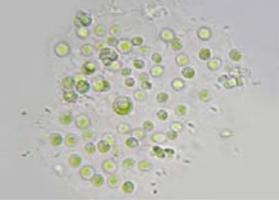


Lampiran 7. Gambar Fitoplankton yang Terdapat Di Perairan Kolam Di UPR Sumber Mina Lestari.

<p>1</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Cyanophyta Ordo : Crocococcales Family : Crococcaceae Genus : Merismopedia</p> <p>(www.google.co.id, 2011).</p>
<p>2</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Scenedesmaceae Genus : Scenedesmus</p> <p>(www.google.co.id, 2011).</p>
<p>3</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Cyanophyta Ordo : Nostocales Family : Nostocaceae Genus : Anabaena</p> <p>(www.google.co.id, 2011).</p>

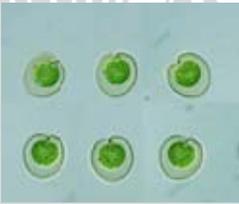
<p>4</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Cyanophyta Ordo : Croococcales Family : Croococcaceae Genus : Chrocooccus (www.google.co.id, 2011).</p>
----------	--	---	---

<p>5</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Chlorococcaceae Genus : Schroederia (www.google.co.id, 2011).</p>
----------	---	--	--

<p>6</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Chlorella (www.google.co.id, 2011).</p>
----------	--	---	--

<p>7</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Euglenophyta Ordo : Euglenales Family : Euglenaceae Genus : Euglena (www.google.co.id, 2011).</p>
----------	--	--	---

<p>8</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Chyanophyta Ordo : Oscillatoriales Family : Oscillatoriaceae Genus : Spirulina (www.google.co.id, 2011).</p>
----------	--	---	--

<p>9</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Chlorophyta Ordo : Volvocales Family : Phacotaceae Genus : Dymorphococcus (www.google.co.id, 2011).</p>
----------	--	---	---

<p>10</p>	 <p>Dokumentasi pribadi Perbesaran : 400X</p>	 <p>www.google.co.id/imgres?imgurl (2011) Perbesaran : 400X</p>	<p>Division : Chlorophyta Ordo : Chlorococcales Family : Oocystaceae Genus : Ankistrodesmus (www.google.co. id, 2011).</p>
-----------	--	--	--

