

**PENDUGAAN TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN DAN POTENSI
PERIKANAN DENGAN PENDEKATAN PRODUKTIVITAS PRIMER DI WADUK
LAHOR DESA KARANGKATES KECAMATAN SUMBERPUCUNG
KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR**

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

Oleh :

**EKA SARI HANDAYANI
NIM. 115080100111064**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**PENDUGAAN TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN DAN POTENSI
PERIKANAN DENGAN PENDEKATAN PRODUKTIVITAS PRIMER DI WADUK
LAHOR DESA KARANGKATES KECAMATAN SUMBERPUCUNG
KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR**

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

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

Oleh :

**EKA SARI HANDAYANI
NIM. 115080100111064**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

SKRIPSI

PENDUGAAN TINGKAT KESUBURAN PERAIRAN DAN POTENSI PERIKANAN DENGAN PENDEKATAN PRODUKTIVITAS PRIMER DI WADUK LAHOR DESA KARANGKATES KECAMATAN SUMBERPUCUNG KABUPATEN MALANG, JAWA TIMUR

Oleh:

EKA SARI HANDAYANI

NIM. 115080100111064

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 12 Agustus 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SK Dekan No. : _____

Tanggal : _____

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing I

(Dr. Asus Maizar S. H., S.Pi., MP)

NIP. 19720529 200312 1 001

Tanggal:

(Dr. Ir. Muhammad Musa, MS.)

NIP. 19570507 198602 1 002

Tanggal:

Dosen Penguji II

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS)

NIP. 19600505 198601 1 004

Tanggal:

(Ir. Kusriani., MP)

NIP. 19560417 198403 2 001

Tanggal:

Menyetujui,
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wilujeng E., MS.)

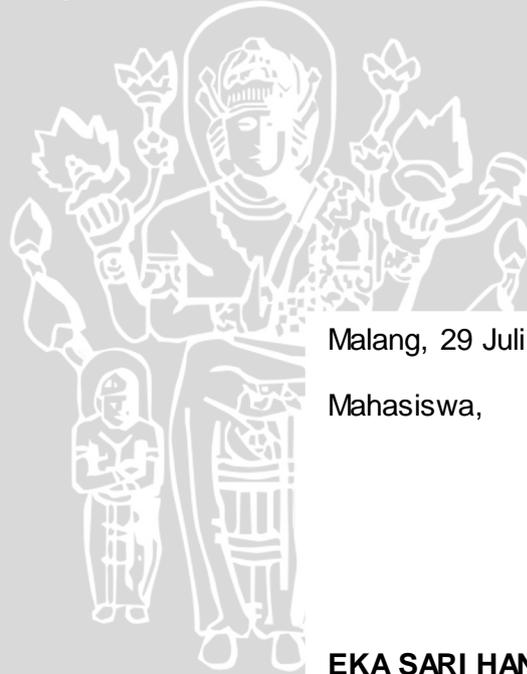
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal:

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

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

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



Malang, 29 Juli 2015

Mahasiswa,

EKA SARI HANDAYANI

NIM. 115080100111064

RINGKASAN

EKA SARI HANDAYANI. Pendugaan Tingkat Kesuburan Perairan Dan Potensi Perikanan Dengan Pendekatan Produktivitas Primer Di Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur (Dibawah bimbingan **Dr. Ir. Muhammad Musa., MS** dan **Ir. Kusriani., MP**).

Waduk merupakan salah satu contoh perairan tawar buatan yang dibuat dengan cara membendung sungai tertentu dengan berbagai tujuan. Kegiatan manusia di sekitar perairan dapat mengakibatkan masuknya bermacam-macam substansi ke dalam sistem perairan yang dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan tingkat kesuburan perairan tersebut. Untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan, salah satu caranya adalah dengan melakukan pengukuran produktivitas primer dalam perairan. Produktivitas primer adalah suatu proses pembentukan senyawa-senyawa organik melalui proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton dan dipengaruhi oleh faktor konsentrasi klorofil-a, serta intensitas cahaya matahari. Pendugaan potensi perikanan dapat diduga dari nilai produktivitas primer perairan dengan cara menghubungkan antara konsentrasi klorofil-a di perairan waduk dengan biomassa ikan. Pendugaan tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan penting untuk diketahui, hal ini dikarenakan untuk mengetahui kondisi dan kemampuan waduk dalam mendukung kegiatan perikanan.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan di Waduk Lahor adalah untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan yang ada pada perairan Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur.

Metode yang digunakan pada penelitian skripsi ini adalah metode deskriptif berdasarkan survei yang dilakukan selama bulan Februari 2015. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yaitu stasiun I (inlet), stasiun II (tengah) dan stasiun III (outlet). Pengambilan sampel terdiri dari sampel plankton, sampel air untuk uji klorofil-a, serta sampel kualitas air yaitu fisika (suhu dan kecerahan) dan parameter kimia (pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas (CO_2 bebas), nitrat (NO_3^-) dan orthofosfat (PO_4^{3-})). Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan *water sampler* yang dicelupkan langsung ke dalam waduk dan untuk pengambilan sampel fitoplankton digunakan plankton net dengan ukuran 64 μm .

Hasil perhitungan tingkat kesuburan perairan dilihat dari konsentrasi klorofil-a serta nilai produktivitas primer dengan menggunakan metode klorofil-a, perairan Waduk Lahor tergolong perairan mesotrofik menuju eutrofik dengan konsentrasi klorofil-a dengan kisaran nilai antara 4,92 $\mu\text{g/L}$ – 6,87 $\mu\text{g/L}$ dan produktivitas primer berkisar antara 2.209 $\text{g C/m}^2/\text{hari}$ – 2.708 $\text{g C/m}^2/\text{hari}$.

Hasil perhitungan pendugaan potensi perikanan didapatkan kapasitas perairan untuk memproduksi ikan berkisar antara 0,607 ton/ha/tahun – 0,981 ton/ha/tahun dengan rata-rata sebesar 0,759 ton/ha/tahun. Berdasarkan nilai klorofil-a dan produktivitas primer yang ada di perairan Waduk Lahor, tergolong memadai untuk tersedianya pakan alami bagi kegiatan perikanan yang akan dilakukan sedangkan untuk potensi perikanan dapat dijadikan sebagai gambaran untuk menduga potensi yang ada pada waduk agar waduk dapat dimanfaatkan dalam kegiatan perikanan secara optimal.

Komposisi fitoplankton yang terdapat di perairan Waduk Lahor terdiri dari 4 divisi dan 30 genus. Keempat divisi tersebut yaitu Chlorophyta, Rodhophyta, Cyanophyta dan Chrysophyta. Divisi Chlorophyta terdiri dari 17 genus yaitu

Ourococcus sp., *Cosmocladium* sp., *Dictyosphaerium* sp., *Tetrallantos* sp., *Closterium* sp., *Ankistrodesmus* sp., *Scenedesmus* sp., *Gloeocystis* sp., *Quadricula* sp., *Genicularia* sp., *Ulothrix* sp., *Uronema* sp., *Schizochlamys* sp., *Roya* sp., *Chlorococcum* sp., *Oocystis* sp. dan *Golenkinopsis* sp. Untuk divisi Rodhophyta terdiri dari 1 genus yaitu *Porphyridium* sp. Untuk divisi Cyanophyta terdiri dari 8 genus yaitu *Ananbaena* sp., *Gloeotheca* sp., *Frustulia* sp., *Nodularia* sp., *Lyngbya* sp., *Cyclotella* sp., *Merismopedium* sp. dan *Spirulina* sp. Sedangkan untuk divisi Chrysophyta terdiri dari 4 genus yaitu *Diatoma* sp., *Neidium* sp., *Pinnularia* sp. dan *Tetraedriella* sp. Kelimpahan fitoplankton berkisar antara 7.610 unit/ml – 12.458 unit/ml. Kelimpahan *relatif* fitoplankton memiliki divisi dengan kelimpahan *relatif* fitoplankton terendah terdapat pada Rodhophyta sebesar 1% sedangkan divisi dengan kelimpahan *relatif* fitoplankton tertinggi terdapat pada Chlorophyta sebesar 73%. Indeks keanekaragaman berkisar antara 3,033 – 3,565. Sedangkan untuk indeks dominasi berkisar antara 0,136 – 0,222.

Hasil perhitungan parameter fisika di Waduk Lahor adalah suhu berkisar antara 27°C – 29°C dan kecerahan berkisar antara 72 cm – 80 cm. Hasil perhitungan parameter kimia di Waduk Lahor adalah derajat keasaman (pH) berkisar antara 7 - 8, oksigen terlarut (DO) berkisar antara 6,5 mg/L – 8,1 mg/L, karbondioksida bebas (CO₂ bebas) berkisar antara 5,9 mg/L – 9,9 mg/L, nitrat (NO₃⁻) berkisar antara 1,01 mg/L – 2,93 mg/L dan ortofosfat (PO₄³⁻) berkisar antara 0,008 mg/L – 0,029 mg/L. Berdasarkan parameter fisika dan kimia, perairan Waduk Lahor tergolong perairan mesotrofik menuju eutrofik dan optimal bagi pertumbuhan fitoplankton..

Berdasarkan hasil yang didapatkan mengenai pendugaan tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan di perairan Waduk Lahor dapat disimpulkan bahwa perairan waduk termasuk dalam kategori perairan mesotrofik menuju eutrofik dengan hasil produksi ikan rata-rata sebesar 0,759 ton/ha/tahun yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan warga yang ada di sekitar waduk sehingga jika tidak dimanfaatkan dengan baik akan mengakibatkan kerusakan pada perairan sehingga perlu dimanfaatkan secara optimal melalui kegiatan perikanan dengan menggunakan ikan yang bersifat planktivora seperti ikan nila sehingga kondisi perairan waduk seimbang dan produksi ikan menjadi optimal.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk meraih gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur. Penelitian ini mengambil judul “Pendugaan Tingkat Kesuburan Perairan Dan Potensi Perikanan Dengan Pendekatan Produktivitas Primer Di Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung, Kabupaten Malang, Jawa Timur”. Hasil penelitian ini diharapkan akan mampu memberikan masukan dalam upaya pengelolaan lingkungan untuk menjaga kelestarian serta daya dukung perairan waduk agar waduk tetap dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.

Penulis meyakini bahwa dalam pembuatan laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan laporan penelitian ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Malang, 29 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	5
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Waduk	6
2.2 Produktivitas Primer	7
2.3 Fitoplankton	8
2.4 Klorofil-a	9
2.5 Tingkat Kesuburan	10
2.6 Potensi Perikanan	11
2.7 Faktor Fisika Perairan	11
2.7.1 Suhu	11
2.7.2 Kecerahan	12
2.8 Faktor Kimia Perairan	13
2.8.1 pH	13
2.8.2 Oksigen Terlarut (<i>Dissolved Oxygen</i>)	13
2.8.3 Karbondioksida Bebas (CO_2 bebas)	14
2.8.4 Nitrat (NO_3)	14
2.8.5 Ortofosfat (PO_4)	15
3. Metodologi Penelitian	17
3.1 Materi Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Sumber Data	18
3.4.1 Data Primer	18
3.4.2 Data Sekunder	19
3.5 Prosedur Pengambilan Sampel	19
3.6 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel	20
3.7 Prosedur Pengukuran Produktivitas Primer	21
3.7.1 Pengambilan Klorofil-a	22



3.7.2 Perhitungan Klorofil-a.....	22
3.8 Prosedur Pengukuran Fitoplankton.....	23
3.8.1 Pengambilan Fitoplankton.....	23
3.8.2 Identifikasi Fitoplankton.....	23
3.8.3 Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton.....	24
3.8.4 Perhitungan Kellimpahan <i>Relatif</i> Fitoplankton.....	24
3.8.5 Perhitungan Indeks Keanekaragaman Fitoplankton.....	25
3.8.6 Perhitungan Indeks Dominasi Fitoplankton.....	25
3.9 Prosedur Pengukuran Parameter Fisika.....	26
3.9.1 Suhu.....	26
3.9.2 Kecerahan.....	26
3.10 Prosedur Pengukuran Parameter Kimia.....	26
3.10.1 Derajat Keasaman (pH).....	26
3.10.2 Oksigen Terlarut (DO).....	27
3.10.3 Karbondioksida Bebas (CO ₂ bebas).....	28
3.10.4 Nitrat (NO ₃).....	28
3.10.5 Ortofosfat (PO ₄).....	29
3.11 Tingkat Kesuburan Perairan.....	29
3.12 Pendugaan Potensi Perikanan.....	30
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Keadaan Umum Lokasi Skripsi.....	31
4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel.....	32
4.2.1 Stasiun I.....	32
4.2.2 Stasiun II.....	32
4.2.3 Stasiun III.....	33
4.3 Tingkat Kesuburan Berdasarkan Nilai Produktivitas Primer.....	34
4.4 Pendugaan Potensi Perikanan Berdasarkan Produktivitas Primer....	36
4.5 Pengukuran Parameter Biologi.....	37
4.5.1 Komposisi Fitoplankton.....	37
4.5.2 Kelimpahan Fitoplankton.....	38
4.5.3 Kelimpahan <i>Relatif</i> Fitoplankton.....	40
4.5.4 Indeks Keanekaragaman Fitoplankton.....	41
4.5.5 Indeks Dominasi Fitoplankton.....	42
4.6 Hasil Pengukuran Parameter Fisika.....	43
4.6.1 Suhu.....	43
4.6.2 Kecerahan.....	45
4.7 Hasil Pengukuran Parameter Kimia.....	46
4.7.1 Derajat Keasaman (pH).....	46
4.7.2 Oksigen Terlarut (DO).....	47
4.7.3 Karbondioksida Bebas (CO ₂).....	49
4.7.4 Nitrat (NO ₃ ⁻).....	50
4.7.5 Ortofosfat (PO ₄ ³⁻).....	52
5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Konversi Produktivitas Primer Kedalam Biomassa Ikan.....	8
2. Tabel Hasil Pengukuran Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$) di Waduk Lahor	34
3. Tabel Hasil Perhitungan Produktivitas Primer Di Perairan Waduk Lahor	35
4. Tabel Hasil Perhitungan Pendugaan Potensi Waduk Lahor Berdasarkan Nilai Produktivitas Primer Sesuai Dengan Tabel Beveridge (1984)	36
5. Tabel Hasil Pengukuran Kelimpahan Fitoplankton (unit/ml) di Waduk Lahor	39
6. Tabel Hasil Pengukuran Indeks Keanekaragaman Fitoplankton di Waduk Lahor.....	41
7. Tabel Hasil Pengukuran Indeks Dominasi Fitoplankton di Waduk Lahor	42
8. Tabel Hasil Pengukuran Suhu di Waduk Lahor	44
9. Tabel Hasil Pengukuran Kecerahan di Waduk Lahor	45
10. Tabel Hasil Pengukuran Derajat Keasaman (pH) di Waduk Lahor	47
11. Tabel Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) di Waduk Lahor.....	48
12. Tabel Hasil Pengukuran Karbondioksida Bebas (CO_2 bebas) di Waduk Lahor	49
13. Tabel Hasil Pengukuran Nitrat (NO_3^-) di Waduk Lahor	50
14. Tabel Hasil Pengukuran Ortofosfat (PO_4^{3-}) di Waduk Lahor	52

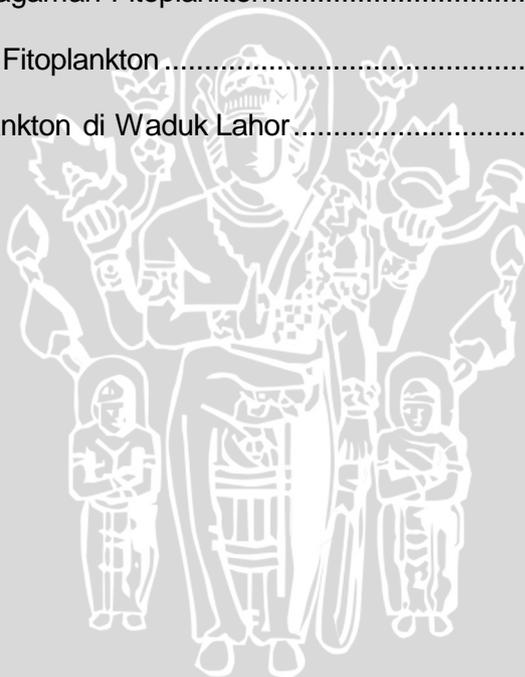
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagian Alir Perumusan Masalah Penelitian.....	3
2. Denah Titik Pengambilan Sampel	21
3. Stasiun I Bagian Inlet Waduk Lahor	32
4. Stasiun II Bagian Tengah Waduk Lahor.....	33
5. Stasiun III Bagian Outlet Waduk Lahor.....	33
6. Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Jumlah Genus Dalam Divisi.....	38
7. Kelimpahan Relatif Fitoplankton Di Perairan Waduk Lahor	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian	61
2. Lokasi Penelitian.....	63
3. Perhitungan Pendugaan Potensi Perikanan.....	64
4. Komposisi Fitoplankton di Perairan Waduk Lahor	67
5. Kelimpahan Fitoplankton (Ind/ml) di Perairan Waduk Lahor.....	68
6. Kelimpahan <i>Relatif</i> Fitoplankton di Waduk Lahor	71
7. Indeks Keanekaragaman Fitoplankton.....	74
8. Indeks Dominasi Fitoplankton	77
9. Klasifikasi Fitoplankton di Waduk Lahor.....	80



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Waduk merupakan salah satu contoh perairan tawar buatan yang dibuat dengan cara membendung sungai tertentu dengan berbagai tujuan yaitu sebagai pencegah banjir, pembangkit tenaga listrik, penyalur air bagi kebutuhan irigasi pertanian, untuk kegiatan perikanan baik perikanan tangkap maupun budidaya karamba, dan bahkan untuk kegiatan pariwisata. Dengan demikian keberadaan waduk telah memberikan manfaat sendiri bagi masyarakat di sekitarnya. Waduk menerima masukan air dari sungai yang mengalirinya (Aridayanti, 2008).

Kegiatan manusia di sekitar perairan dapat mengakibatkan masuknya bermacam-macam substansi ke dalam sistem perairan. Sebagian dari substansi ini secara tidak langsung tidak berbahaya, namun dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan tingkat kesuburan perairan tersebut. Untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan, salah satu caranya adalah dengan melakukan pengukuran produktivitas primer dalam perairan (Lestari, 2008).

Produktivitas primer adalah suatu proses pembentukan senyawa-senyawa organik melalui proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton dan dipengaruhi oleh faktor konsentrasi klorofil-a, serta intensitas cahaya matahari (Barus *et al.*, 2008). Produktivitas primer dapat diukur dengan beberapa cara, yaitu dengan metode C^{14} , metode klorofil-a, dan metode oksigen (Michael, 1995 dalam Pitoyo dan Wiryanto, 2002). Menurut Sitorus (2009), metode klorofil-a merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kadar klorofil-a.

Pendugaan potensi perikanan dapat dilihat melalui potensi produksi ikan yang dapat dihasilkan. Potensi produksi ikan dapat diduga dari nilai produktivitas primer perairan dengan cara menghubungkan antara konsentrasi klorofil-a di perairan waduk dengan biomassa jenis-jenis ikan. Potensi perikanan merupakan

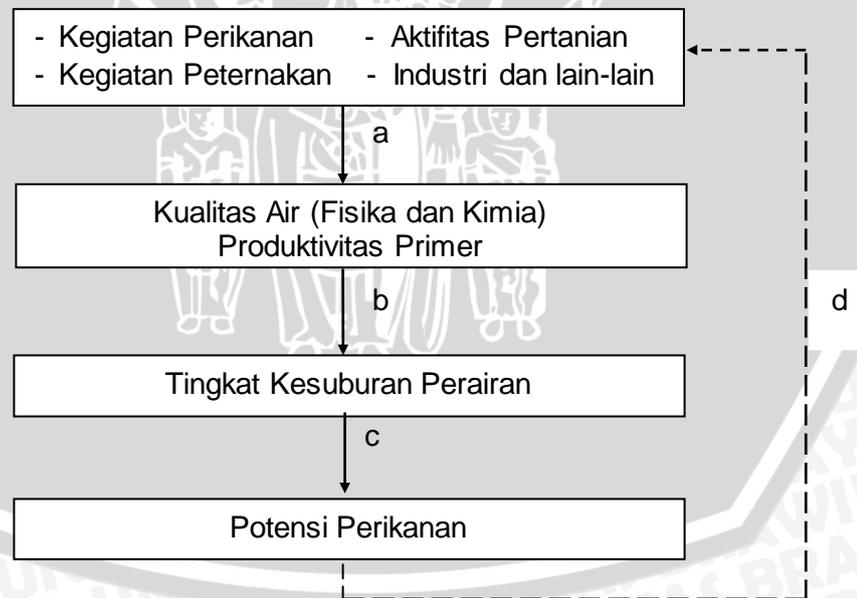
suatu kekuatan yang dimiliki oleh perairan untuk memproduksi sumberdaya perikanan. Estimasi potensi perikanan sangat penting untuk optimasi pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ikan di suatu badan air agar tetap lestari (Purnomo *et al.*, 2013).

Pendugaan tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan penting untuk diketahui, hal ini dikarenakan untuk mengetahui kondisi dan kemampuan waduk dalam mendukung kegiatan perikanan. Pendugaan tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan waduk dilakukan dengan menggunakan pendekatan produktivitas primer, dimana tingkat kesuburan perairan dilihat dari konsentrasi klorofil-a serta nilai produktivitas primer dengan menggunakan metode klorofil-a dan pendugaan potensi perikanan berdasarkan nilai produktivitas primer yang dikonversikan kedalam biomassa ikan dengan menggunakan Tabel Konversi Beverige (1984) sehingga dapat mengkaji tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan untuk mengembangkan kegiatan perikanan pada Waduk Lahor di Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur.

1.2 Perumusan Masalah

Waduk Lahor di bangun dengan tujuan sebagai pensuplai air untuk kegiatan pertanian, pengendali banjir, pembangkit tenaga listrik, kegiatan pariwisata dan perikanan. Dari berbagai tujuan tersebut, pemanfaatan Waduk Lahor untuk kegiatan perikanan, pariwisata dan pertanian dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang ada di sekitar waduk. Adanya kegiatan tersebut secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap kualitas air maupun kondisi perairan waduk karena menjadi sumber bahan organik maupun anorganik yang masuk ke dalam perairan waduk. Selain itu, adanya masukan air yang berasal dari muara Sungai Lahor dan Sungai Biru menambah bahan organik maupun

anorganik yang masuk ke dalam perairan waduk. Tingginya masukan bahan organik maupun anorganik yang masuk ke dalam perairan waduk dapat menyebabkan terjadinya pengkayaan nutrien (eutrofikasi) sehingga mengakibatkan adanya *blooming* dan penurunan kualitas air waduk. Jika hal ini terjadi secara terus menerus maka akan mempengaruhi produktivitas primer yang ada di perairan sehingga akan berpengaruh terhadap tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan yang ada pada perairan waduk. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menduga tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan yang ada di perairan Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang agar dapat mengetahui kemampuan waduk dalam mendukung kegiatan perikanan sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal, berkelanjutan dan mensejahterakan masyarakat yang ada di sekitar Waduk Lahor. Berdasarkan uraian permasalahan diatas dapat dirumuskan menjadi bagan yang dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Bagan Alir Perumusan Masalah Penelitian

Keterangan:

- a. Masukan air dari muara Sungai Lahor dan Sungai Biru serta aktivitas manusia disekitar Waduk Lahor seperti pembuangan limbah domestik (sampah rumah tangga dan kegiatan MCK), limbah pabrik, kegiatan pertanian (masuknya sisa pupuk pertanian ke dalam perairan), kegiatan perikanan (budidaya ikan keramba apung dan jaring sekat), kegiatan peternakan serta kegiatan wisata dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi sehingga akan mempengaruhi kualitas air waduk (fisika dan kimia) dan produktivitas primer yang ada di perairan.
- b. Kualitas air waduk (fisika dan kimia) dan produktivitas primer yang ada di perairan akan mempengaruhi tingkat kesuburan perairan yang ada pada Waduk Lahor.
- c. Tingkat kesuburan yang ada di perairan Waduk Lahor akan mempengaruhi potensi perikanan yang ada pada Waduk Lahor
- d. Secara tidak langsung, potensi perikanan dipengaruhi oleh adanya kegiatan perikanan, peternakan, pariwisata, industri dan lain-lain serta masukan air yang berasal dari muara Sungai Lahor dan Sungai Biru.

Berdasarkan uraian singkat diatas maka dirumuskan suatu permasalahan yaitu sebagai berikut:

- Bagaimana tingkat kesuburan perairan yang ada pada Waduk Lahor di Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur?
- Bagaimana potensi perikanan yang ada pada Waduk Lahor di Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan yang ada pada Waduk Lahor

Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur sehingga dapat melihat ketersediaan pakan alami yang pada perairan dalam mendukung kegiatan perikanan yang ada pada waduk.

- Untuk menduga potensi perikanan yang ada pada Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur sehingga dapat mengetahui kemampuan waduk dalam mendukung kegiatan perikanan yang ada pada waduk serta pemanfaatan secara optimal dan berkelanjutan agar dapat mensejahterakan masyarakat yang ada di sekitar waduk.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah khususnya bagi pengelola Waduk Lahor diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan informasi ilmiah yang digunakan sebagai salah satu dasar pertimbangan dalam melakukan kegiatan perikanan di Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang di masa mendatang sehingga memberikan solusi untuk mengetahui potensi serta mengembangkan kegiatan perikanan yang optimal dan berkelanjutan.

1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur pada bulan Februari 2015. Sedangkan parameter kualitas air yang meliputi parameter kimia, identifikasi fitoplankton dan klorofil-a dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Universitas Brawijaya, Malang yang dilaksanakan pada bulan Februari 2015.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waduk

Waduk merupakan perairan menggenang akibat pembendungan secara sengaja beberapa sungai untuk kepentingan tertentu. Berdasarkan pada luas dan fungsi waduk, dikenal tiga macam tipe waduk diantaranya yaitu waduk irigasi, waduk lapangan dan waduk serbaguna. Waduk irigasi merupakan waduk yang memiliki luas antara 10 – 500 Ha dan difungsikan untuk kebutuhan irigasi. Waduk lapangan merupakan waduk yang memiliki luas kurang dari 10 Ha dan difungsikan untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat di sekitar waduk. Sedangkan waduk serbaguna merupakan waduk yang memiliki luas lebih dari 500 Ha dan digunakan untuk keperluan PLTA, irigasi, air minum dan lain-lain (Aliffatur, 2012).

Kegiatan penduduk disekitar aliran sungai dan perairan waduk akan berpengaruh terhadap kualitas air waduk. Kegiatan tersebut terdiri dari kegiatan perikanan, kegiatan pertanian maupun pemukiman penduduk. Meningkatnya jumlah penduduk dan kegiatan-kegiatan yang ada disekitar aliran sungai maupun perairan waduk dari waktu ke waktu secara bertahap dapat mengakibatkan kesuburan perairan waduk meningkat. Hal ini dapat terjadi karena waduk dapat menerima zat hara yang berlebih dari luar akibat berbagai macam kegiatan yang terdapat di sepanjang daerah aliran sungainya. Jika hal ini terjadi secara terus menerus maka dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi di perairan waduk. Eutrofikasi dapat terjadi karena penggunaan pupuk untuk pertanian, penggunaan deterjen, dan sisa pakan akibat kegiatan perikanan. Selain itu, jika beban pencemar khususnya fosfat dan nitrogen yang ada di perairan sungai sudah cukup tinggi namun sungai tidak dapat melakukan pembersihan diri sebelum

masuk ke waduk, maka akan menyebabkan waduk mengalami peningkatan kesuburan yang cukup tinggi (Suwardi *et al.*, 2013).

2.2 Produktivitas Primer

Produktivitas primer adalah suatu proses pembentukan senyawa-senyawa organik melalui proses fotosintesis. Proses fotosintesis sendiri dipengaruhi oleh faktor konsentrasi klorofil-a, serta intensitas cahaya matahari. Nilai produktivitas primer dapat digunakan sebagai indikasi tentang tingkat kesuburan suatu ekosistem perairan. (Barus *et al.*, 2008). Produktivitas primer pada dasarnya tergantung pada aktivitas fotosintesis dari organisme autotof yang mampu mentransformasi karbondioksida menjadi bahan organik dengan bantuan sinar matahari. Oleh karena itu pendugaan produktivitas primer alami didasarkan pada pengukuran aktivitas fotosintesis yang terutama dilakukan oleh alga (Hatta, 2007).

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), tingkat produktivitas primer suatu perairan memberikan gambaran apakah suatu perairan cukup produktif dalam menghasilkan biomassa tumbuhan dari proses fotosintesis yang terjadi sehingga mendukung perkembangan ekosistem perairan. Produktivitas perairan yang terlalu tinggi dapat mengindikasikan telah terjadi *eutrofikasi*, sedangkan yang terlalu rendah dapat memberikan indikasi bahwa perairan tidak produktif atau miskin.

Produktivitas primer dapat diukur dengan beberapa cara, yaitu dengan metode C^{14} , metode klorofil-a, dan metode oksigen (Michael, 1995 *dalam* Pitoyo dan Wiryanto, 2002). Menurut Sitorus (2009), metode klorofil-a merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kadar klorofil-a. Dimana menurut Adani *et al.* (2013), pengukuran kandungan klorofil-a fitoplankton merupakan salah satu alat pengukuran kesuburan suatu perairan. Selain itu, Menurut Purnomo *et al.*

(2013), klorofil-a dapat digunakan untuk menduga potensi produksi ikan dari nilai produktivitas primer perairan dengan cara menghubungkan antara konsentrasi klorofil-a di perairan waduk dengan biomassa jenis-jenis ikan.

Menurut Beveridge (1984), hasil penelitian yang dilakukan di Philipina menunjukkan bahwa produksi ikan diestimasi sekitar 1 sampai 3 % dari nilai produktivitas primer. Secara teoritis, kandungan karbon pada ikan adalah sekitar 10 % dari berat tubuh ikan (berat basah). Berdasarkan informasi ini, dibuat tabel produksi (potensial) berdasarkan nilai pengamatan produktivitas primer seperti dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Konversi Produktivitas Primer Kedalam Biomassa Ikan

Σ PP (g C/m ² /h)	% Konversi menjadi bobot ikan
< 2,74	1 – 1,2
2,74 – 4,11	1,2 – 1,5
4,11 – 5,48	1,5 – 2,1
5,48 – 6,85	2,1 – 3,2
6,85 – 8,26	3,2 – 2,1
8,26 – 9,59	2,1 – 1,5
9,59 – 10,96	1,5 – 1,2
10,96 – 12,33	1,2 – 1,0
>12,33	~1,0

Sumber : Beveridge, 1984.

2.3 Fitoplankton

Plankton merupakan organisme air yang hidupnya melayang-layang dalam air dan pergerakannya terutama dipengaruhi oleh pergerakan air. Dikenal 2 jenis plankton yaitu fitoplankton yang merupakan organisme plankton bersifat sebagai tumbuh-tumbuhan dan zooplankton yang merupakan organisme plankton bersifat hewan (Barus, 2004). Berdasarkan daur hidupnya, plankton terbagi dalam dua golongan yaitu holoplankton yang merupakan organisme akuatik dimana seluruh hidupnya bersifat sebagai plankton, golongan ke dua yaitu meroplankton yang hanya sebagian dari daur hidupnya bersifat sebagai plankton (Nybakken, 1992 dalam Agustini dan Madyowati, 2014).

Fitoplankton merupakan parameter biologi yang dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengevaluasi kualitas dan tingkat kesuburan suatu perairan. Organisme tersebut, dapat ditemukan di seluruh massa air mulai dari permukaan sampai pada kedalaman dimana intensitas cahaya matahari masih memungkinkan untuk digunakan dalam proses fotosintesis. Fitoplankton memiliki klorofil yang berperan dalam fotosintesis untuk menghasilkan bahan organik dan oksigen dalam air yang digunakan sebagai dasar mata rantai pada siklus makanan di perairan. Namun fitoplankton tertentu mempunyai peranan menurunkan kualitas perairan apabila jumlahnya berlebih (*blooming*). Tingginya populasi fitoplankton di dalam suatu perairan dapat menyebabkan berbagai akibat negatif bagi ekosistem perairan, seperti berkurangnya oksigen di dalam air yang dapat menyebabkan kematian berbagai makhluk air lainnya (Salam, 2010).

2.4 Klorofil-a

Klorofil-a merupakan pigmen yang paling umum terdapat pada fitoplankton sehingga konsentrasi fitoplankton sering dinyatakan dalam konsentrasi klorofil-a. Jumlah klorofil-a pada setiap individu fitoplankton tergantung pada jenisnya, oleh karena itu komposisi jenis fitoplankton sangat berpengaruh terhadap klorofil-a di perairan. Tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a fitoplankton dapat digunakan sebagai petunjuk untuk mengetahui kelimpahan sel fitoplankton sehingga dapat menentukan kesuburan di suatu perairan. Kualitas perairan yang baik merupakan tempat hidup dan berkembang yang baik bagi fitoplankton, karena kandungan klorofil-a fitoplankton itu sendiri dapat dijadikan indikator tinggi rendahnya produktivitas suatu perairan (Arifin, 2009).

Kandungan klorofil pada setiap jenis dalam kelas, berbeda berdasarkan kemampuan menyerap dan membiaskan panjang gelombang cahaya yang diterima. Menurut Hatta (2007), ekstrak klorofil dari algae yang berbeda

menunjukkan sifat spektrumnya. Masing-masing klorofil mempunyai karakter dalam penyerapan spectrum cahaya yang berbeda. Klorofil-a menyerap cahaya dengan panjang gelombang 430-670 nm, sedangkan klorofil-b menyerap cahaya pada panjang gelombang 455-640 nm. Absorbansi maksimal klorofil-a terjadi pada panjang gelombang 700 nm.

2.5 Tingkat Kesuburan Perairan

Tingkat kesuburan perairan sering digunakan untuk mengetahui pengelolaan dan pemanfaatan perairan agar dapat lestari. Tingkat kesuburan perairan yang dapat diukur dengan kelimpahan produsen primer yang terdapat di perairan tersebut seperti fitoplankton (Baksir, 1999). Menurut Handayani (2009), kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton digolongkan menjadi perairan oligotrofik dengan kelimpahan fitoplankton 0 Ind/ml – 2.000 Ind/ml, perairan mesotrofik dengan kelimpahan fitoplankton 2.000 Ind/ml – 15.000 Ind/ml dan perairan eutrofik dengan kelimpahan fitoplankton > 15.000 Ind/ml. Selain itu, berdasarkan pernyataan Yuliana *et al.* (2012), salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai tingkat kesuburan suatu perairan adalah struktur komunitas fitoplankton.

Tingkat kesuburan perairan dapat dilihat berdasarkan kandungan klorofil-a. Menurut Adani *et al.* (2013), pengukuran kandungan klorofil-a fitoplankton merupakan salah satu alat pengukuran kesuburan suatu perairan. Menurut Effendi (2003), mengklasifikasikan kesuburan perairan berdasarkan konsentrasi klorofil-anya yaitu perairan oligotrofik bila kandungan klorofil-a < 4 mg/m³, mesotrofik bila kandungan klorofil-a antara 4-10 mg/m³, eutrofik bila kandungan klorofil-a >10 mg/m³.

2.6 Potensi Perikanan

Menurut Kartasapoetra (1987), pengertian potensi adalah suatu hal yang dapat dijadikan sebagai bahan atau sumber yang akan dikelola baik melalui usaha yang dilakukan manusia maupun yang dilakukan melalui tenaga mesin dimana dalam pengerjaannya potensi dapat juga diartikan sebagai sumber daya yang ada di sekitar kita. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), potensi adalah kemampuan yang mempunyai kemungkinan untuk dikembangkan atau kekuatan atau kesanggupan atau daya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa potensi perikanan adalah kekuatan, kemampuan dan daya yang dimiliki perairan untuk menghasilkan sumberdaya perikanan pada satuan waktu tertentu baik yang belum terwujud ataupun yang sudah terwujud tapi belum optimal.

Potensi perikanan dapat diduga dari nilai produktivitas primer yang ada pada perairan. Untuk menduga potensi perikanan dapat dilakukan dengan cara menghubungkan antara konsentrasi klorofil-a di perairan waduk dengan biomassa ikan. Estimasi potensi perikanan sangat penting untuk optimasi pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ikan di suatu badan air agar tetap lestari (Purnomo *et al.*, 2013).

2.7 Faktor Fisika Perairan

2.7.1 Suhu

Suhu sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem suatu perairan serta berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air. Hal ini dapat dilihat dari toleransi suhu pada organisme akuatik yang berbeda-beda. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu yang disukai bagi pertumbuhannya. Misalnya filum cyanophyta yang lebih dapat bertoleransi terhadap kisaran suhu yang lebih tinggi dibandingkan chlorophyta dan diatom. Selain toleransi organisme akuatik terhadap suhu, adanya peningkatan suhu



akan menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut sehingga akan mempengaruhi proses metabolisme dan respirasi organisme yang ada di perairan (Effendi, 2003).

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme baik secara langsung maupun tak langsung. Pengaruh suhu secara langsung terhadap plankton adalah meningkatkan reaksi kimia sehingga laju fotosintesis meningkat seiring dengan kenaikan suhu. Pengaruh suhu secara tidak langsung adalah berkurangnya kelimpahan plankton akibat suhu semakin menurun dan kerapatan air semakin meningkat seiring bertambahnya kedalaman perairan (Simanjuntak, 2009).

2.7.2 Kecerahan

Kecerahan merupakan tingkat dimana cahaya mampu menembus lapisan perairan. Pengukuran kecerahan menggunakan alat yang biasa disebut *secchi disk* (Wijaya dan Hariyati, 2009). Kecerahan air ditunjukkan dengan kedalaman *secchi disk* yang berhubungan erat dengan intensitas sinar matahari yang masuk ke suatu perairan. Kemampuan daya tembus sinar matahari ke perairan sangat ditentukan oleh warna perairan, kandungan bahan-bahan organik maupun anorganik yang tersuspensi dalam perairan, kepadatan plankton, jasad renik dan detritus (Sumich, 1992 dalam Asmara, 2005).

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, 1989).

2.8 Faktor Kimia Perairan

2.8.1 pH

Derajat keasaman (pH) dalam suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam memantau kestabilan perairan. Perubahan nilai pH suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi (Simanjuntak, 2012). Derajat keasaman atau pH merupakan nilai yang menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam air. Nilai pH suatu perairan dapat mencerminkan keseimbangan antar asam dan basa dalam perairan tersebut. Nilai keasaman (pH) masih tergolong normal dengan kisaran 7 - 8 (Wijaya dan Riche, 2009).

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan produktivitas suatu perairan hal ini dikarenakan pada pH kurang dari 6 organisme seperti fitoplankton tidak akan hidup dengan baik sehingga dapat mengurangi produktivitas pada suatu perairan. Perairan dengan nilai pH lebih kecil dari 4 merupakan perairan yang sangat asam dan dapat menyebabkan kematian makhluk hidup (Meynar *et al.*, 2013).

2.8.2 Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Menurut Simanjuntak (2012), oksigen terlarut dalam perairan dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk respirasi. Sumber utama oksigen dalam perairan adalah udara melalui proses difusi dan dari proses fotosintesis fitoplankton. Selain itu, oksigen terlarut merupakan salah satu penunjang utama kehidupan perairan dan indikator kesuburan perairan.

Menurut Salmin (2005), oksigen terlarut (DO) merupakan parameter yang penting dalam menentukan kualitas perairan. DO berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik, seperti diketahui bahwa DO dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau

pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Disamping itu, DO juga dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik dan anorganik dalam proses aerobik. Dalam kondisi aerobik, peranan oksigen adalah untuk mengoksidasi bahan organik dan anorganik dengan hasil akhirnya adalah nutrisi yang dapat memberikan kesuburan perairan. Dalam kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan akan mereduksi senyawa-senyawa kimia menjadi lebih sederhana dalam bentuk nutrisi dan gas.

2.8.3 Karbondioksida Bebas (CO_2 bebas)

Karbondioksida yang terdapat di perairan berasal dari berbagai sumber diantaranya adalah difusi dari atmosfer, air hujan, air yang melewati tanah organik dan respirasi tumbuhan, hewan serta bakteri aerob dan anaerob. Istilah karbondioksida bebas (*free* CO_2) digunakan untuk menjelaskan CO_2 yang terlarut dalam air, selain yang berada dalam bentuk terikat. CO_2 bebas menggambarkan keberadaan gas CO_2 di perairan yang membentuk keseimbangan dengan CO_2 di atmosfer (Affandi, 2009).

Menurut Arfiati (2001), karbondioksida merupakan gas yang sangat diperlukan dalam proses fotosintesis. Karbondioksida di udara sangat sedikit sekitar $\pm 0,033\%$ dan di dalam air melimpah mencapai 12 mg/L. Sumber CO_2 dalam air adalah difusi dari udara, proses dekomposisi bahan organik, air hujan dan air bawah tanah maupun respirasi tanaman dan hewan.

2.8.4 Nitrat (NO_3^-)

Menurut Anam (2006) dalam Meynar *et al.* (2013), Nitrat (NO_3^-) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Menurut Simanjuntak (2012), zat hara nitrat diperlukan dan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup fitoplankton.

Nitrat sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil yang dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Konsentrasi nitrat di suatu perairan diatur dalam proses nitrifikasi. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi ammonia yang berlangsung dalam kondisi aerob menjadi nitrit dan nitrat adalah proses penting dalam siklus nitrogen. Oksidasi ammonia (NH_3) menjadi nitrit (NO_2) dilakukan oleh bakteri Nitrosomonas dan oksidasi nitrit (NO_2) menjadi nitrat (NO_3) dilakukan oleh bakteri Nitrobacter (Effendi, 2003).

2.8.5 Ortofosfat (PO_4^{3-})

Fosfat merupakan senyawa yang sangat esensial sebagai nutrisi bagi berbagai organisme akuatik. Fosfat merupakan senyawa 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 tepat. Peningkatan fosfat akan menyebabkan timbulnya proses eutrofikasi di suatu ekosistem perairan yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut, diikuti dengan kondisi anaerob yang menghasilkan berbagai senyawa toksik misalnya *methan*, *nitrit* dan belerang (Barus, 2002)

Senyawa fosfat di perairan tidak ditemukan dalam bentuk bebas melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (ortofosfat dan polifosfat). Orthofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk orthofosfat terlebih dahulu sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfor. Berdasarkan kadar fosfat total, perairan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0 – 0,02 mg/liter, perairan dengan tingkat kesuburan sedang

yang memiliki kadar fosfat total 0,021 – 0,05 mg/liter dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi yang memiliki kadar fosfat total 0,051 - 0,1 mg/liter (Effendi, 2003).



3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah pendugaan tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan Waduk Lahor yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan produktivitas primer, dimana tingkat kesuburan perairan dilihat dari konsentrasi klorofil-a serta nilai produktivitas primer dengan menggunakan metode klorofil-a dan pendugaan potensi perikanan berdasarkan nilai produktivitas primer yang dikonversikan kedalam biomassa ikan dengan menggunakan Tabel Konversi Beverige (1984). Parameter biologi yang diukur terdiri dari komposisi fitoplankton, kelimpahan fitoplankton, kelimpahan *relatif* fitoplankton, indeks keanekaragaman fitoplankton dan indeks dominasi fitoplankton. Parameter kualitas air yang diukur terdiri dari fisika (suhu dan kecerahan) dan parameter kimia (pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas (CO_2 bebas), nitrat (NO_3^-) dan orthofosfat (PO_4^{3-})). Penelitian dilakukan di Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang (Lampiran 2).

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari pengukuran klorofil-a, pengambilan fitoplankton, pengamatan fitoplankton dan pengukuran kualitas air (fisika dan kimia). Adapun rincian alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif berdasarkan survei. Metode deskriptif bertujuan untuk membuat gambaran (deskriptif) mengenai situasi kejadian - kejadian. Metode deskriptif tidak hanya sampai pada

pengumpulan dan penyusunan data, tetapi meliputi analisis dan interpretasi tentang arti data itu. Oleh karena itulah maka dapat terjadi sebuah penyelidikan deskriptif membandingkan persamaan dan perbedaan fenomena tertentu lalu mengambil bentuk studi komperatif (Surakhmad, 2004). Sedangkan menurut Nazir (2005), metode survei adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual.

3.4 Sumber Data

Data adalah informasi atau keterangan mengenai sesuatu hal yang berkaitan dengan tujuan penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Sugiyono, 2010). Data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari dua macam yaitu data primer dan data sekunder.

3.4.1 Data Primer

Data Primer adalah data yang langsung dan segera diperoleh dari sumber data oleh penyelidik untuk tujuan yang khusus (Surakhmad, 2004). Data primer yang diambil dalam penelitian ini meliputi pengambilan sampel plankton, pengambilan sampel air untuk uji klorofil-a serta parameter kualitas air yang terdiri dari parameter fisika (suhu dan kecerahan) dan parameter kimia (pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas (CO_2 bebas), nitrat (NO_3^-), ortofosfat (PO_4^{3-})). Selain pengambilan sampel plankton dan air, data primer juga diperoleh dengan melakukan observasi dan wawancara terhadap berbagai hal yang berhubungan dengan tingkat kesuburan perairan maupun potensi perikanan yang ada di Waduk Lahor.

Observasi yakni teknik pengumpulan data dimana penyelidik mengadakan pengamatan secara langsung (tanpa alat) terhadap gejala-gejala subyek yang diselidiki, baik pengamatan itu dilakukan dalam situasi sebenarnya maupun

dilakukan di dalam situasi buatan yang khusus diadakan (Surakhmad, 2004). Sedangkan wawancara atau interview adalah suatu bentuk komunikasi verbal semacam percakapan yang bertujuan memperoleh informasi (Nasution, 2011).

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah lebih dulu dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang diluar dari penyidik sendiri, walaupun yang dikumpulkan itu sesungguhnya adalah data yang asli (Surakhmad, 2004). Data sekunder dalam penelitian ini dapat diperoleh dari instansi terkait (Jasa Tirta I), laporan, majalah, buku-buku, jurnal dan sebagainya.

3.5 Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur pada saat muka air waduk tinggi atau musim hujan. Waktu pengambilan sampel dilakukan pada pukul 10.00 – selesai dikarenakan pada waktu tersebut merupakan keadaan dimana cahaya matahari yang baik untuk proses fotosintesis fitoplankton. Pengambilan sampel dilakukan tiga kali dengan selang waktu pengambilan selama seminggu sekali. Hal ini dilakukan untuk memberikan informasi terhadap kondisi pada saat penelitian sebagai bahan pertimbangan dalam pemanfaatan yang optimal terkait dengan tingkat kesuburan perairan maupun potensi perikanan.

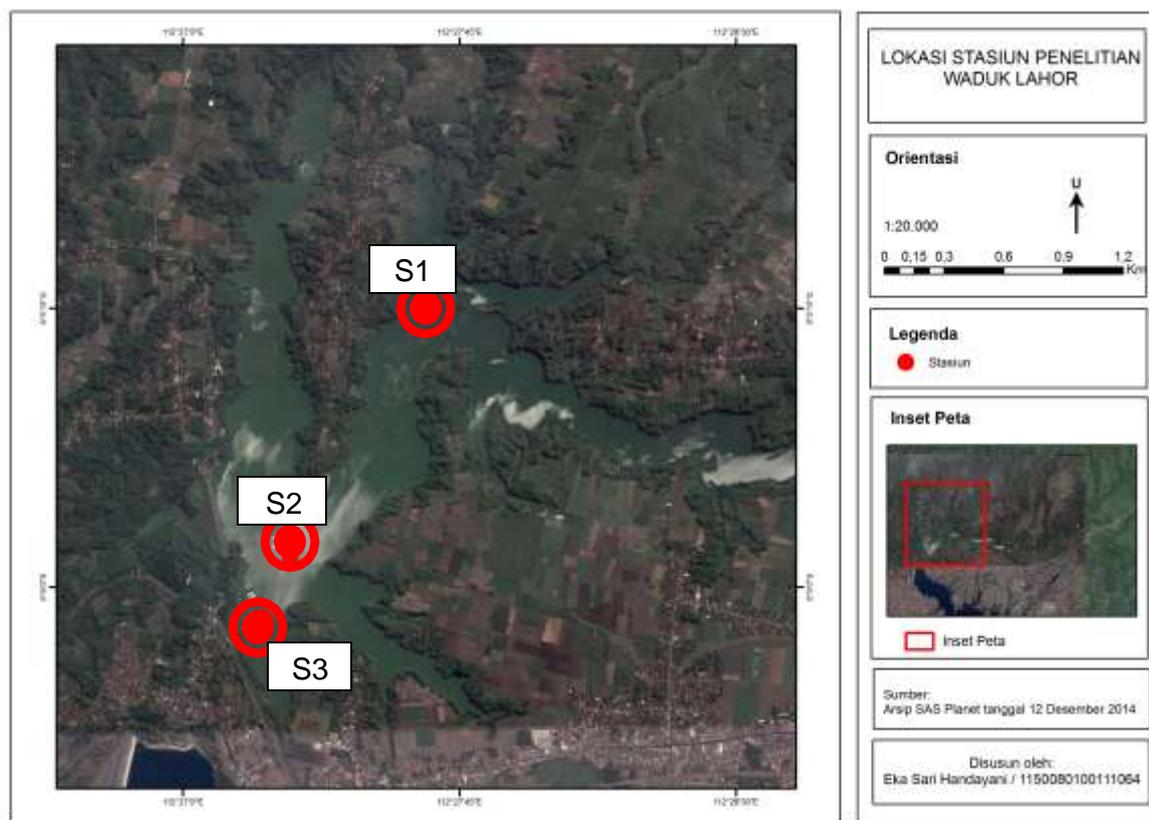
Pengambilan sampel terdiri dari sampel plankton, sampel air untuk uji klorofil-a, serta sampel kualitas air (fisika dan kimia) dengan menggunakan *water sampler* yang dicelupkan langsung ke dalam waduk. Pengukuran sampel kualitas air (nitrat (NO_3^-) dan ortofosfat (PO_4^{3-})), identifikasi plankton dan klorofil-a dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Universitas Brawijaya, Malang. Sementara itu, untuk pengukuran parameter fisika (suhu dan

kecerahan) dan kimia (pH, karbondioksida bebas (CO_2 bebas), dan oksigen terlarut) dilakukan pengukuran secara langsung di tepi Waduk Lahor.

3.6 Penentuan Stasiun Pengambilan Sampel

Stasiun pengamatan pada Waduk Lahor dibagi menjadi tiga titik yaitu inlet, tengah dan outlet. Adapun denah titik pengambilan sampel dapat dilihat pada **Gambar 2**. Stasiun pengamatan pada inlet Waduk Lahor ditandai dengan stasiun I dimana stasiun ini merupakan tempat pertemuan antara muara Sungai Lahor dan muara Sungai Biru. Stasiun pengamatan pada tengah Waduk Lahor ditandai dengan stasiun II dimana stasiun ini merupakan stasiun yang dekat dengan DAS atau bendungan Waduk Lahor. Stasiun pengamatan pada outlet Waduk Lahor ditandai dengan stasiun III dimana stasiun ini terletak di depan terowongan air Waduk Lahor yang akan dialirkan menuju Waduk Sutami. Adapun keterangan yang terdapat pada **Gambar 2** adalah sebagai berikut:

- S1 merupakan daerah stasiun 1 dimana pada stasiun ini merupakan bagian inlet Waduk Lahor.
- S2 merupakan daerah stasiun 2 dimana pada stasiun ini merupakan bagian tengah Waduk Lahor.
- S3 merupakan daerah stasiun 3 dimana pada stasiun ini merupakan bagian outlet Waduk Lahor.



Gambar 2. Denah titik pengambilan sampel

3.7 Prosedur Pengukuran Produktivitas Primer

Produktivitas primer dapat diukur dengan beberapa cara, yaitu dengan metode C^{14} , metode klorofil-a, dan metode oksigen (Michael, 1995 dalam Pitoyo dan Wiryanto, 2002). Menurut Sitorus (2009), metode klorofil-a merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kadar klorofil-a. Pengukuran produktivitas primer dengan menggunakan metode klorofil-a yang mengikuti metode Parsons *et al.*, (1984) dimana metode ini merupakan modifikasi dari metode yang ditentukan oleh Richard and Thompsons (1952), Strickland and Parsons (1968), dan Jeffrey and Humphrey (1975). Metode ini didasarkan pada penyerapan tiga panjang gelombang (*Trichromatic*) yang masing-masing merupakan penyerapan maksimum untuk klorofil-a, klorofil-b dan klorofil-c dalam pelarut acetone.

3.7.1 Pengambilan Klorofil-a

Adapun cara dalam pengambilan klorofil-a adalah sebagai berikut :

- Meletakkan filter pada alat saring (*Filter holder*).
- Menyaring sampel air (0,5 – 2 liter untuk perairan pantai, 2 – 4 liter untuk perairan lepas pantai).
- Membilas dengan 10 ml larutan magnesium karbonat, hisap kembali sampai filter tampak kering.
- Mengambil filter dan membungkus dengan aluminium foil (beri label) dan menyimpan dalam desikator aluminium yang berisi silika gel (simpan dalam freezer jika proses analisis berikutnya tidak dilakukan).
- Memasukkan filter hasil saringan ke dalam tabung reaksi 15 ml, tambahkan 10 ml aceton 90%.
- Menggerus sampel dalam tabung reaksi sampai halus dengan *tissue grinder*.
- Melakukan centrifuge pada sampel dengan putaran 4000 rpm selama 30 – 60 menit.
- Memasukkan cairan yang bening dalam kuvet 1 cm (10 cm atau 15 cm).
- Memeriksa absorbannya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 750, 664, 647 dan 630 nm.

3.7.2 Perhitungan Klorofil-a

Untuk menghitung kandungan klorofil, absorban dari panjang gelombang 664, 647 dan 630 nm dikurangi absorban pada panjang gelombang 750 nm. Pada panjang gelombang 664, 647 dan 630 nm terdapat penyerapan yang dilakukan oleh klorofil, sedangkan pada panjang gelombang 750 nm penyerapan hanya diakibatkan oleh faktor kekeruhan sampel.

Kandungan klorofil dihitung dengan rumus :

$$\text{Klorofil-a (mg/m}^3\text{)} = \frac{\{(11,48 \times E_{664}) - (1,54 \times E_{647}) - (0,08 \times E_{630})\} \times V_e}{V_s \times d}$$

Keterangan :

E_{664} : absorban 664 nm – absorban 750 nm.

E_{647} : absorban 647 nm – absorban 750 nm.

E_{630} : absorban 630 nm – absorban 750 nm.

V_e : volume ekstrak acetone (ml).

V_s : volume sampel air yang disaring (liter).

d : lebar diameter kuvet (1, 10 atau 15 cm).

3.8 Prosedur Pengukuran Parameter Biologi

3.8.1 Pengambilan Fitoplankton

Menurut Satino (2011), prosedur pengambilan plankton adalah sebagai berikut :

- Mengambil sampel air dengan menggunakan *water sampler* atau ember dan disaring menggunakan plankton net (pada saat disaring plankton net digoyangkan agar plankton yang menempel di permukaan jaring dapat masuk ke botol film. Jumlah air yang disaring sebanyak 25 liter.
- Konsentrasi plankton yang tertampung dalam botol film kemudian diberi pengawet yaitu lugol sebanyak 3 – 4 tetes atau tanpa pengawet jika langsung diamati, kemudian diberi label.
- Menyimpan sampel untuk diidentifikasi di laboratorium.

3.8.2 Identifikasi Fitoplankton

Menurut Oktavianingsih dan Trisna (2009), prosedur identifikasi plankton adalah sebagai berikut:

- Sampel plankton diteteskan ke atas objek glass dengan menggunakan pipet tetes dan ditutup dengan menggunakan cover glass.
- Diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 40x10.
- Jenis plankton yang ditemukan kemudian digambar dan dihitung jumlahnya.
- Diidentifikasi dengan menggunakan Davis (1995).

3.8.3 Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton

Menurut Hariyadi *et al.*, (1992), prosedur perhitungan kepadatan plankton sebagai berikut :

- Membersihkan *object glass* dan *cover glass* dengan aquadest dan dikeringkan dengan tissue.
- Meneteskan sampel pada *object glass*.
- Menutup dengan *cover glass*, jangan sampai ada gelembung.
- Mengamati di bawah mikroskop.
- Mengamati bidang plankton pada bidang 1 : 5.
- Menghitung jumlah plankton.
- Menghitung total kelimpahan plankton (unit/ml) dengan persamaan modifikasi

Lackey Drop :

$$N \text{ (unit/ml)} = \frac{T \times V}{L \times v \times p \times W} \times n$$

Keterangan:

T : Luas cover glass (20x20mm²).

V : Volume konsentrat plankton dalam botol plankton (33ml).

L : Luas lapang pandang dalam mikroskop (mm²).

v : Volume konsentrat plankton di bawah cover glass (0,05 ml).

p : Jumlah lapang pandang (12).

W : Volume air sample yang disaring (25 liter).

N : Jumlah plankton dalam unit/ml.

n : Jumlah plankton dalam bidang pandang.

3.8.4 Perhitungan Kelimpahan *Relatif* Fitoplankton

Menurut Odum (1971) dalam Wijayanti (2007), kelimpahan *relatif* adalah *presentase* dari jumlah individu dari suatu spesies terhadap jumlah total individu dalam suatu daerah tertentu. Kelimpahan *relatif* (KR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

KR : kelimpahan relatif

n_i : jumlah individu pada genus tersebut

N : jumlah total individu

3.8.5 Perhitungan Indeks Keanekaragaman Fitoplankton

Indeks keanekaragaman (*diversitas index*) Shannon-Weaver yaitu suatu perhitungan secara matematik yang menggambarkan analisis informasi mengenai jumlah individu dalam setiap spesies, sejumlah spesies dan total individu dalam suatu komunitas (Masson, 1981 *dalam* Salam, 2010). Menurut Handayani (2009), prosedur perhitungan Indeks Diversitas (indeks keragaman), yang dihitung dengan menggunakan rumus indeks diversitas Shannon & Weaver (H') sebagai berikut :

$$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i, \quad \text{dimana } P_i = n_i/N, \quad \sum_{i=1}^s P_i = 1$$

Keterangan:

H' : index diversitas.

P_i : proporsi spesies ke- i terhadap jumlah total.

n_i : jumlah ind/ml dari taksa biota i .

N : jumlah ind/ml dari taksa biota di dalam sampel.

3.8.6 Perhitungan Indeks Dominasi Fitoplankton

Indeks dominasi Simpson menggambarkan ada tidaknya suatu spesies yang mendominasi pada suatu komunitas. Hilangnya spesies dominan menimbulkan perubahan pada komunitas biotik dan lingkungan fisiknya (Odum, 1993 *dalam* Salam, 2010). Menurut Odum (1971) *dalam* Salam (2010), untuk menghitung indeks dominasi dapat menggunakan rumus Simpson yaitu:

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

Keterangan:

C : index dominasi Simpson.

n_i : jumlah individu jenis ke- i .

N : jumlah individu semua jenis dalam komunitas.

3.9 Prosedur Pengukuran Parameter Fisika

3.9.1 Suhu

Menurut Alam (2011), pengukuran suhu dengan menggunakan alat yaitu thermometer Hg. Pengukuran suhu dilakukan dengan cara :

- Memasukkan thermometer ke perairan dengan membelakangi matahari.
- Menunggu beberapa saat sampai air raksa dalam thermometer berhenti $\pm 2 - 3$ menit.
- Membaca nilai suhu pada skala thermometer ketika masih di dalam air.
- Mencatat hasil pengukuran dalam skala $^{\circ}\text{C}$.

3.9.2 Kecerahan

Menurut Ayu (2009), pengukuran kecerahan dapat menggunakan keping *secchi disk*. Adapun cara pengukuran kecerahan adalah sebagai berikut :

- Memasukkan *secchi disk* secara perlahan ke dalam perairan.
- Mengukur batas tidak tampak pertama kali dan dicatat sebagai d_1 .
- Memasukkan *secchi disk* lebih dalam.
- Mengangkat *secchi disk* perlahan-lahan.
- Melihat batas tampak pertama kali dan dicatat sebagai d_2 .
- Menghitung kecerahan dengan rumus :

$$\text{Kecerahan (cm)} = \frac{\text{kedalaman } 1(d_1) + \text{kedalaman } 2(d_2)}{2}$$

3.10 Prosedur Pengukuran Parameter Kimia

3.10.1 Derajat Keasaman (pH)

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), derajat keasaman (pH) perairan dapat dengan menggunakan pH paper dan pH pen. Pengukuran pH dengan menggunakan pH paper adalah sebagai berikut :

- Mencilupkan pH paper ke dalam perairan.

- Mendingkan pH paper selama kurang lebih 2 menit.
- Mengangkat dan dikibas-kibaskan sampai setengah kering.
- Mencocokkan dengan skala 1 – 14 yang tertera pada kotak standar.
- Mencatat hasil pengukurannya.

3.10.2 Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), adapun cara untuk mengukur kadar DO yaitu sebagai berikut :

- Menyiapkan botol DO dan mencatat volumenya.
- Memasukkan botol DO ke dalam perairan dengan posisi botol dimiringkan dan semakin tegak bila botol penuh.
- Menutup botol DO di dalam air setelah botol terisi penuh dan memastikan tidak ada gelembung.
- Menambahkan 2 ml $MnSO_4$ dan 2 ml $NaOH + KI$ pada air sampel.
- Menghomogenkan dengan cara dibolak-balik.
- Mendingkan sampai terjadi endapan coklat.
- Memberi 1 – 2 ml H_2SO_4 pekat pada endapan dan mengocok sampai endapan larut.
- Memberi 2 – 3 tetes amilum.
- Mentitrasi dengan Na-thiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0,025 N sampai jernih pertama kali.
- Mencatat ml $Na_2S_2O_3$ yang terpakai sebagai ml titran.
- Menghitung dengan rumus :

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

3.10.3 Karbondioksida Bebas (CO₂ bebas)

Menurut Kordi dan Tancung (2007), pengukuran CO₂ bebas dilakukan dengan menggunakan metode titrasi yaitu sebagai berikut :

- Memasukkan 25 ml air contoh kedalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan dengan 1 – 2 tetes indikator PP.
- Apabila air berwarna merah berarti air tersebut tidak mengandung CO₂ bebas, namun apabila air tetap tidak berwarna dititrasi dengan Na₂CO₃ 0,0454 N sampai warna menjadi merah (pink) untuk pertama kalinya.
- Menghitung kadar CO₂ bebas dengan rumus :

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

3.10.4 Nitrat (NO₃⁻)

Menurut Boyd (1990), prosedur pengukuran nitrat adalah sebagai berikut :

- Mengambil 25 ml sampel dan menuangkan ke dalam cawan porselin.
- Menguapkan di atas pemanas sampai kering serta berhati-hati jangan sampai pecah kemudian dinginkan.
- Menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik, mengaduk dengan pengaduk gelas dan mengencerkan dengan 10 ml aquades.
- Menambahkan dengan meneteskan NH₄OH (1 : 1) sampai terbentuk warna.
- Mengencerkan dengan aquadest sampai 25 ml.
- Memasukkan dalam cuvet.
- Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (pada panjang gelombang 410 μm).

3.10.5 Ortofosfat (PO_4^{3-})

Menurut Astuti (2010), pengukuran ortofosfat dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer sebagai berikut:

- Mengambil 25 ml sampel ke dalam erlenmeyer.
- Menambahkan 1 ml ammonium molybdate kemudian dikocok.
- Menambahkan 2 tetes SnCl_2 kemudian mengocoknya lagi.
- Memasukkan sampel pada tabung reaksi atau cuvet.
- Membaca nilainya dengan alat spektrofotometer.
- Membuat persamaan regresi untuk melakukan kadar fosfat.

3.11 Tingkat Kesuburan Perairan

Nilai produktivitas primer pada suatu badan perairan sangat penting untuk diketahui, karena dengan mengetahui nilai produktivitas primer yang dimiliki oleh suatu ekosistem perairan maka akan dapat diketahui tingkat kesuburan perairan tersebut. Tingkat kesuburan perairan dapat dibedakan menjadi tiga kategori yaitu eutrofik, mesotrofik dan oligotrofik. Pengetahuan mengenai kategori kesuburan perairan erat kaitannya dengan pemanfaatan suatu perairan karena perairan yang termasuk kategori yang eutrofik sangat baik dimanfaatkan untuk perikanan sedangkan oligotrofik lebih ideal dimanfaatkan sebagai reservoir air minum (Sitorus, 2009).

Pengukuran produktivitas primer dapat dilakukan secara kuantitas dengan menggunakan konsentrasi klorofil-a dan kepadatan fitoplankton (Zaini, 2014). Menurut Baksir (1999), tingkat kesuburan perairan dapat diukur berdasarkan kelimpahan fitoplankton. Selain itu, berdasarkan pernyataan Yuliana *et al.* (2012), salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai tingkat kesuburan suatu perairan adalah struktur komunitas fitoplankton. Menurut Adani *et al.*

(2013), pengukuran kandungan klorofil-a fitoplankton merupakan salah satu alat pengukuran kesuburan suatu perairan.

3.12 Pendugaan Potensi Perikanan

Pendugaan potensi perikanan dapat menggunakan beberapa macam metode pendekatan salah satunya dengan menggunakan metode pendekatan klorofil-a. Metode ini dilakukan untuk mengetahui produktivitas primer yang ada di perairan sehingga nantinya dapat digunakan untuk mengetahui kapasitas perairan dalam memproduksi ikan. Menurut Purnomo *et al.* (2013), potensi perikanan dapat diduga dari nilai produktivitas primer yang ada pada perairan. Untuk menduga potensi perikanan dapat dilakukan dengan cara menghubungkan antara konsentrasi klorofil-a di perairan waduk dengan biomassa ikan.

Penentuan nilai produktivitas primer ini dimulai dari pengukuran klorofil-a yang kemudian ditransformasikan dalam bentuk produktivitas primer. Kemudian, hasil dari perhitungan produktivitas primer tersebut dikonversikan ke dalam biomassa ikan disajikan dalam **Tabel 1**. Lalu dari hasil konversi tersebut dapat dilihat perkiraan dari potensi perikanan melalui biomassa ikan. Adapun persamaan rumus klorofil-a yang ditransformasikan dalam bentuk produktivitas primer menurut Beveridge (1984) adalah sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas Primer (g C/m}^2\text{/hari)} = 56,5 \times (\text{klorofil-a})^{0,61}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Skripsi

Waduk Lahor adalah waduk sungai yang terbentuk karena pembendungan Sungai Lahor dan Sungai Biru. Pembangunan waduk bertujuan untuk pengendali banjir, pengairan, pembangkit tenaga listrik, perikanan dan pariwisata (Lumbanbatu, 1979). Waduk ini merupakan bagian dari Proyek pengembangan wilayah sungai Brantas yang dilaksanakan secara terpadu oleh Badan Proyek Brantas atau Badan Pelaksana Induk Pengembangan Wilayah Sungai Brantas. Proyek ini mulai dilaksanakan pada tahun 1972 dan dapat berfungsi sejak bulan November 1977. Berdasarkan Keputusan Presiden No. 5 Tahun 1990 maka mulai tanggal 1 April 1991 Waduk Lahor dikelola oleh Perum Jasa Tirta (Apridayanti, 2008).

Menurut Perum Jasa Tirta I (2014), Waduk ini menjadi salah satu *inlet* (daerah aliran masuk) dari waduk Sutami yang merupakan waduk terbesar di Jawa Timur. Adapun batasan-batasan Waduk Lahor dengan daerah sekitarnya adalah sebelah utara merupakan Desa Jambuer dan Desa Ngadirejo, sebelah timur merupakan aliran Sungai Biru, sebelah selatan merupakan Desa Karangates dan sebelah barat merupakan Desa Boro dan Kabupaten Blitar.

Kondisi lingkungan yang ada pada sekitar waduk terdapat banyak aktivitas manusia, antara lain kegiatan pertanian, peternakan, pertanian serta perikanan. Kegiatan perikanan yang ada pada Waduk Lahor terdiri dari keramba jaring apung (KJA), jaring sekat, beranjang, penangkapan ikan dengan jaring tebar dan pancing. Dari berbagai kegiatan yang ada di sekitar waduk, menggambarkan bahwa Waduk Lahor memiliki peran penting terhadap perekonomian masyarakat yang ada di sekitar waduk.

4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

4.2.1 Stasiun I

Stasiun I merupakan bagian inlet Waduk Lahor. Pada stasiun I atau daerah inlet wadumerupakan tempat bertemunya muara Sungai Lahor dengan muara Sungai Biru. Pada stasiun ini terdapat berbagai macam kegiatan perikanan meliputi keramba jaring apung, jaring sekat dan branjang. Kondisi perairan yang terdapat pada stasiun ini ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Stasiun I bagian inlet Waduk Lahor

4.2.2 Stasiun II

Stasiun II adalah daerah bagian tengah Waduk Lahor yang dekat dengan DAS atau bendungan waduk. Pada stasiun ini tidak ditemukannya kegiatan perikanan budidaya karena letaknya yang berada di tengah waduk. Namun terdapat kegiatan perikanan non budidaya seperti penangkapan ikan dengan jaring tebar dan pancing. Selain itu, terdapat aktivitas transportasi dengan menggunakan perahu mesin baik untuk kepentingan masyarakat dalam penyebrangan maupun pengunjung untuk berkeliling waduk. Kondisi perairan yang terdapat pada stasiun ini ditunjukkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Stasiun II bagian tengah Waduk Lahor

4.2.3 Stasiun III

Stasiun III adalah daerah bagian outlet Waduk Lahor yang berada pada depan terowongan air. Terowongan tersebut berfungsi untuk mengalirkan air yang berasal dari Waduk Lahor ke Waduk Sutami. Pada stasiun ini tidak ditemukannya kegiatan perikanan budidaya namun terdapat kegiatan perikanan non budidaya seperti pemancingan ikan. Kondisi perairan yang terdapat pada stasiun ini ditunjukkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Stasiun III bagian outlet Waduk Lahor

4.3 Tingkat Kesuburan Berdasarkan Nilai Produktivitas Primer

Besarnya produktivitas primer perairan dapat ditunjukkan oleh besarnya kandungan klorofil-a. Sebaran klorofil-a di perairan sangat bergantung pada konsentrasi nutrient yang ada di perairan (Kushardono, 2003 *dalam* Nababan, 2008). Berdasarkan pernyataan Adani *et al.* (2013), pengukuran kandungan klorofil-a fitoplankton merupakan salah satu alat pengukuran kesuburan suatu perairan. Hasil pengukuran klorofil-a ($\mu\text{g/L}$) di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Tabel Hasil Pengukuran Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$) di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	5,98	5,03	4,92
2	Stasiun II	5,67	5,11	6,01
3	Stasiun III	6,87	6,53	5,43

Berdasarkan tabel hasil pengukuran klorofil-a di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 2**, diperoleh nilai klorofil-a berkisar antara 4,92 $\mu\text{g/L}$ – 6,87 $\mu\text{g/L}$. Nilai klorofil-a terendah terdapat pada stasiun I di minggu 3 sebesar 4,92 $\mu\text{g/L}$ sedangkan klorofil-a tertinggi terdapat pada stasiun III di minggu 1 sebesar 6,87 $\mu\text{g/L}$. Tingkat kesuburan berdasarkan kisaran klorofil-a yang ada di perairan Waduk Lahor termasuk dalam kategori mesotrofik atau tingkat kesuburan sedang. Hal ini sesuai dengan Novotny dan Olem (1994) *dalam* Effendi (2003) yang menyatakan bahwa kategori perairan berdasarkan konsentrasi klorofil-a nya yaitu perairan oligotrofik bila kandungan klorofil < 4 mg/L, mesotrofik bila kandungan klorofil antara 4 – 10 mg/L, dan eutrofik bila kandungan klorofil >10 mg/L.

Selain klorofil-a, nilai produktivitas primer juga dapat digunakan sebagai indikasi tentang tingkat kesuburan suatu ekosistem perairan. (Barus *et al.*, 2008). Hubungan linear yang ditunjukkan antara produktivitas primer perairan dengan hasil produksi ikan yang tertangkap karena produktivitas primer perairan

berkaitan dengan ketersediaan makanan. dimana peningkatan produktivitas primer perairan akan diikuti dengan peningkatan ketersediaan makanan (Asriyana dan Yuliana, 2012).. Hasil perhitungan produktivitas primer ($\text{g C/m}^2/\text{hari}$) di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Lampiran 3**.

Tabel 3. Tabel Hasil Perhitungan Produktivitas primer di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Produktivitas Primer ($\text{g C/m}^2/\text{hari}$)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	2,488	2,239	2,209
2	Stasiun II	2,408	2,260	2,496
3	Stasiun III	2,708	2,625	2,346

Berdasarkan tabel hasil perhitungan produktivitas primer di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 3**, diperoleh nilai produktivitas primer berkisar antara $2,209 \text{ g C/m}^2/\text{hari}$ – $2,708 \text{ g C/m}^2/\text{hari}$. Nilai produktivitas primer terendah terdapat pada stasiun I di minggu 3 sebesar $2,209 \text{ g C/m}^2/\text{hari}$. Sedangkan nilai produktivitas primer tertinggi terdapat pada stasiun III di minggu 1 sebesar $2,708 \text{ g C/m}^2/\text{hari}$. Tingkat kesuburan berdasarkan perhitungan produktivitas primer yang ada di perairan Waduk Lahor termasuk dalam kategori eutrofik atau tingkat kesuburan tinggi. Hal ini sesuai dengan Jorgensen (1980) dalam Indriyani (2000), menyatakan bahwa tingkat kesuburan berdasarkan produktivitas primer yang ada di perairan terbagi menjadi empat macam yaitu ultraoligotrofik bila produktivitas primer $< 50 \text{ mg C/m}^2/\text{hari}$, oligotrofik bila produktivitas primer $50 \text{ mg C/m}^2/\text{hari}$ – $300 \text{ mg C/m}^2/\text{hari}$, mesotrofik bila produktivitas primer $250 \text{ mg C/m}^2/\text{hari}$ - $1000 \text{ mg C/m}^2/\text{hari}$ dan eutrofik bila produktivitas primer $> 1000 \text{ mg C/m}^2/\text{hari}$.

Berdasarkan nilai klorofil-a dan produktivitas primer yang ada di perairan Waduk Lahor, maka perairan Waduk Lahor tergolong perairan dengan tingkat kesuburan mesotrofik (sedang) menuju eutrofik (tinggi). Hal ini menunjukkan

bahwa ketersediaan pakan alami bagi ikan herbivor yang terdapat di perairan Waduk Lahor tersedia sehingga dapat mendukung kegiatan perikanan yang ada pada waduk.

4.4 Pendugaan Potensi Perikanan Berdasarkan Nilai Produktivitas Primer

Pendugaan potensi perikanan dapat menggunakan beberapa macam metode pendekatan salah satunya dengan menggunakan metode pendekatan klorofil-a untuk mengetahui produktivitas primer yang ada di perairan. Hasil dari analisis kandungan produktivitas primer tersebut nantinya dapat digunakan untuk mengetahui kapasitas perairan untuk memproduksi ikan atau untuk mengetahui potensi waduk tersebut melalui konversi dalam tabel Beveridge (1984). Hasil perhitungan pendugaan potensi waduk berdasarkan nilai produktivitas primer sesuai dengan tabel Beveridge (1984) dapat dilihat pada **Tabel 4** dan **Lampiran 3**.

Tabel 4. Tabel Hasil Perhitungan Pendugaan Potensi Waduk Lahor Berdasarkan Nilai Produktivitas Primer Sesuai Dengan Tabel Beveridge (1984)

No.	Stasiun	Produktivitas Primer (g C/m ² /hari)			Potensi Waduk (ton/ha/tahun)		
		M 1	M 2	M 3	M 1	M 2	M 3
1	Stasiun I	2,488	2,239	2,209	0.805	0.627	0.607
2	Stasiun II	2,408	2,260	2,496	0.746	0.641	0.811
3	Stasiun III	2,708	2,625	2,346	0.981	0.913	0.701

Keterangan: M 1: minggu 1; M 2: minggu 2; M 3: minggu 3

Berdasarkan tabel hasil perhitungan pendugaan potensi Waduk Lahor berdasarkan nilai produktivitas primer sesuai dengan Tabel Beveridge (1984) yang terdapat pada **Tabel 4**, didapatkan nilai kapasitas perairan untuk memproduksi ikan berkisar antara 0.607 ton/ha/tahun – 0.981 ton/ha/tahun dengan rata-rata sebesar 0,759 ton/ha/tahun. Nilai potensi perikanan waduk terendah terdapat pada stasiun I di minggu 3 sebesar 0.607 ton/ha/tahun.

Sedangkan nilai potensi perikanan waduk tertinggi terdapat pada stasiun III di minggu 1 sebesar 0.981 ton/ha/tahun.

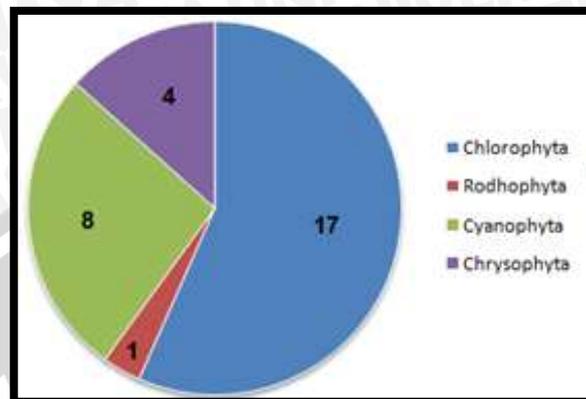
Kisaran nilai potensi perikanan yang ada di waduk dapat dijadikan sebagai gambaran untuk menduga potensi yang ada pada waduk agar waduk dapat dimanfaatkan dalam kegiatan perikanan secara optimal dengan rata-rata produksi ikan yang dapat dihasilkan sebesar 0,759 ton/ha/tahun. Jika potensi perikanan dilihat berdasarkan produktivitas primer, semakin tinggi produktivitas primer perairan maka potensi perikanan yang terdapat dalam ekosistem perairan tersebut juga akan semakin tinggi pula. Sebaliknya produktivitas primer perairan yang semakin rendah maka potensi perikanan yang ada juga akan semakin rendah.

4.5 Pengukuran Parameter Biologi

4.5.1 Komposisi Fitoplankton

Komposisi fitoplankton yang terdapat di perairan Waduk Lahor pada saat penelitian terdiri dari 4 divisi dan 30 genus. Adapun fitoplankton yang ditemukan berdasarkan divisi yaitu Chlorophyta, Rodhophyta, Cyanophyta dan Chrysophyta. Divisi Chlorophyta terdiri dari 17 genus yaitu *Ourococcus* sp., *Cosmocladium* sp., *Dictyosphaerium* sp., *Tetrallantos* sp., *Closterium* sp., *Ankistrodesmus* sp., *Scenedesmus* sp., *Gloeocystis* sp., *Quadriqula* sp., *Genicularia* sp., *Ulothrix* sp., *Uronema* sp., *Schizochlamys* sp., *Roya* sp., *Chlorococcum* sp., *Oocystis* sp. dan *Golenkinopsis* sp. Untuk divisi Rodhophyta terdiri dari 1 genus yaitu *Porphyridium* sp. Untuk divisi Cyanophyta terdiri dari 8 genus yaitu *Ananbaena* sp., *Gloeothece* sp., *Frustulia* sp., *Nodularia* sp., *Lyngbya* sp., *Cyclotella* sp., *Merismopedium* sp. dan *Spirulina* sp. Sedangkan untuk divisi Chrysophyta terdiri dari 4 genus yaitu *Diatoma* sp., *Neidium* sp., *Pinnularia* sp. dan *Tetraedriella* sp. Hasil pengamatan komposisi fitoplankton

berdasarkan jumlah genus dalam divisi di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Gambar 6** sedangkan data komposisi fitoplankton secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 4**.



Gambar 6. Komposisi Fitoplankton Berdasarkan Jumlah Genus Dalam Divisi

4.5.2 Kelimpahan Fitoplankton

Pengukuran fitoplankton sangat penting dalam studi produktivitas perairan, karena fitoplankton merupakan produsen primer yang memberikan kontribusi terbesar terhadap produksi total di dalam ekosistem perairan (Asriyana dan Yuliana, 2012). Kesuburan fitoplankton di dalam suatu ekosistem sangat ditentukan oleh interaksinya terhadap faktor-faktor fisika, kimia dan biologi. Tingginya kelimpahan fitoplankton pada suatu perairan adalah akibat pemanfaatan nutrient dan radiasi sinar matahari, disamping suhu dan pemangsa oleh zooplankton. Faktor utama penentu tingkat pertumbuhan fitoplankton terdiri dari dua macam yaitu mencapai tingkat pertumbuhan maksimum pada temperatur tertentu dan mampu mencapai cahaya dan nutrient optimum (Wulandari, 2009). Hasil pengukuran kelimpahan fitoplankton (unit/ml) di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 5** sedangkan data kelimpahan fitoplankton secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 5**.

Tabel 5. Tabel Hasil Pengukuran Kelimpahan Fitoplankton (unit/ml) di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Kelimpahan Fitoplankton (unit/ml)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	7.610	8.124	10.979
2	Stasiun II	9.201	10.025	12.112
3	Stasiun III	8.911	10.015	12.458

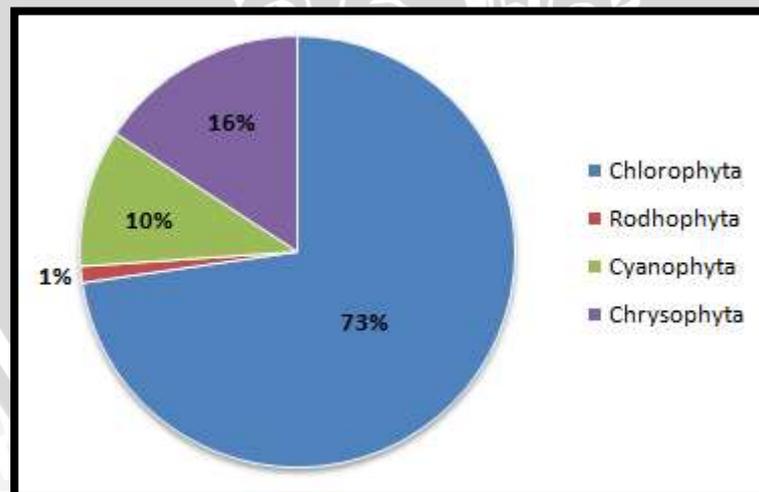
Berdasarkan tabel hasil pengukuran kelimpahan fitoplankton (unit/ml) di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 5**, diperoleh kelimpahan fitoplankton berkisar antara 7.610 unit/ml – 12.458 unit/ml. Kelimpahan fitoplankton terendah terdapat pada stasiun I di minggu 1 sebesar 7.610 unit/ml. Sedangkan kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun III di minggu 3 sebesar 12.458 unit/ml.

Kelimpahan fitoplankton di perairan Waduk Lahor berdasarkan setiap stasiun yang terdapat pada **Tabel 5**, didapatkan hasil yaitu stasiun I berkisar antara 7.610 unit/ml – 10.979 unit/ml, stasiun II berkisar antara 9.201 unit/ml – 12.112 unit/ml dan stasiun III berkisar antara 8.911 unit/ml – 12.458 unit/ml. Kelimpahan fitoplankton terendah terdapat pada stasiun I dengan kisaran 7.610 unit/ml – 10.979 unit/ml sedangkan kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun III dengan kisaran 8.911 unit/ml – 12.458 unit/ml. Kelimpahan fitoplankton pada stasiun I rendah disebabkan oleh nilai klorofil-a yang ada pada stasiun I rendah. Sedangkan kelimpahan fitoplankton pada stasiun III tinggi disebabkan oleh nilai klorofil-a yang ada pada stasiun III tinggi. Hal ini sesuai dengan Castro dan Huber (2007) dalam Fitra *et al.* (2013), semakin tinggi kadar klorofil menandakan tingginya kelimpahan fitoplankton di perairan.

4.5.3 Kelimpahan *Relatif* Fitoplankton

Kelimpahan *relatif* fitoplankton yang terdapat di perairan Waduk Lahor terdiri dari 4 divisi yaitu Chlorophyta, Rodhophyta, Cyanophyta dan Chrysophyta. Divisi yang ditemukan disemua stasiun menunjukkan hasil yang berbeda pada tiap minggunya. Hal ini dapat terjadi karena keadaan atau kondisi lingkungan pada waduk tersebut. Kelimpahan *relatif* fitoplankton yang terdapat di perairan Waduk Lahor dapat dilihat pada **Gambar 7** sedangkan data kelimpahan *relatif* fitoplankton secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 6**.

Divisi dengan kelimpahan *relatif* fitoplankton terendah terdapat pada Rodhophyta sebesar 1% sedangkan divisi dengan kelimpahan *relatif* fitoplankton tertinggi terdapat pada Chlorophyta sebesar 73%. Divisi Chlorophyta termasuk dalam kelimpahan *relatif* fitoplankton tertinggi dikarenakan Chlorophyta merupakan komunitas plankton yang mudah ditemukan diperairan tawar. Hal ini sesuai dengan Soetrisno (2002) dalam Adawiyah (2011), bahwa biasanya Chlorophyta mudah ditemukan pada komunitas plankton perairan tawar.



Gambar 7. Kelimpahan Relatif Fitoplankton Di Perairan Waduk Lahor

4.5.4 Indeks Keanekaragaman Fitoplankton

Keanekaragaman adalah suatu perbedaan di antara anggota suatu kelompok. Keanekaragaman umumnya berpengaruh ke spesies, pengukurannya keanekaragaman dilakukan melalui jumlah individu dalam komunitas. Keanekaragaman dapat menggambarkan struktur kelompok organisme dari suatu perairan. Dalam suatu perairan jumlah spesies yang semakin banyak, maka semakin besar pula keanekaragamannya. Jumlah jenis individu dapat dinyatakan dalam indeks keanekaragaman (Odum, 1993). Hasil pengukuran indeks keanekaragaman fitoplankton di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 6** sedangkan data indeks keanekaragaman fitoplankton secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 7**.

Tabel 6. Tabel Hasil Pengukuran Indeks Keanekaragaman Fitoplankton di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Indeks Keanekaragaman Fitoplankton		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	3,465	3,565	3,200
2	Stasiun II	3,310	3,235	3,069
3	Stasiun III	3,228	3,282	3,033

Berdasarkan tabel hasil pengukuran indeks keanekaragaman fitoplankton di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 6**, diperoleh indeks keanekaragaman fitoplankton berkisar antara 3,033 – 3,565. Indeks keanekaragaman fitoplankton terendah terdapat pada stasiun III di minggu 3 sebesar 3,033. Sedangkan indeks keanekaragaman fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun I di minggu 2 sebesar 3,565.

Indeks keanekaragaman fitoplankton di perairan Waduk Lahor berdasarkan setiap stasiun yang terdapat pada **Tabel 6**, didapatkan hasil yaitu stasiun I berkisar antara 3,200 – 3,565, stasiun II berkisar antara 3,069 – 3,310 dan stasiun III berkisar antara 3,033 – 3,282. Indeks keanekaragaman fitoplankton terendah terdapat pada stasiun III dengan kisaran nilai indeks keanekaragaman

fitoplankton antara 3,033 – 3,282. Sedangkan indeks keanekaragaman fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun I dengan kisaran nilai indeks keanekaragaman fitoplankton antara 3,200 – 3,565. Indeks keanekaragaman fitoplankton pada stasiun III rendah dikarenakan indeks dominasi fitoplankton yang ada di stasiun III tinggi. Sedangkan indeks keanekaragaman fitoplankton pada stasiun I tinggi dikarenakan indeks dominasi fitoplankton yang ada pada stasiun I rendah. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman fitoplankton berbanding terbalik dengan indeks dominasi fitoplankton yang ada di perairan.

4.5.5 Indeks Dominasi Fitoplankton

Indeks dominasi adalah angka yang menunjukkan ada atau tidaknya dominasi spesies tertentu terhadap spesies-spesies lainnya yang berada dalam satu ekosistem yang sama, berkaitan erat dengan kestabilan kondisi lingkungan dan tekanan ekologi dalam ekosistem tersebut (Affandi, 2009). Hasil pengukuran indeks dominasi fitoplankton di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 7** sedangkan data indeks dominasi fitoplankton secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 8**.

Tabel 7. Tabel Hasil Pengukuran Indeks Dominasi Fitoplankton di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Indeks Dominasi Fitoplankton		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	0.137	0.136	0.185
2	Stasiun II	0.168	0.200	0.207
3	Stasiun III	0.166	0.181	0.222

Berdasarkan tabel hasil pengukuran indeks dominasi fitoplankton di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 7**, diperoleh indeks dominasi fitoplankton berkisar antara 0,136 – 0,222. Indeks dominasi fitoplankton terendah

terdapat pada stasiun I di minggu 2 sebesar 0,136. Sedangkan indeks dominasi fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun III di minggu 3 sebesar 0,222.

Indeks dominasi fitoplankton di perairan Waduk Lahor berdasarkan setiap stasiun yang terdapat pada **Tabel 7**, didapatkan hasil yaitu stasiun I berkisar antara 0,136 – 0,185, stasiun II berkisar antara 0,168 – 0,207 dan stasiun III berkisar antara 0,166 – 0,222. Indeks dominasi fitoplankton terendah terdapat pada stasiun I dengan kisaran nilai indeks dominasi fitoplankton antara 0,136 – 0,185 sedangkan indeks dominasi fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun III dengan kisaran nilai indeks dominasi fitoplankton antara 0,166 – 0,222. Indeks dominasi fitoplankton pada stasiun I rendah dikarenakan indeks keanekaragaman fitoplankton yang ada di stasiun I tinggi. Sedangkan indeks dominasi fitoplankton pada stasiun III tinggi dikarenakan indeks keanekaragaman fitoplankton yang ada di stasiun III rendah. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman fitoplankton berbanding terbalik dengan indeks dominasi fitoplankton yang ada di perairan.

4.6 Hasil Pengukuran Parameter Fisika

4.6.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan fitoplankton di perairan terdiri dari dua macam yaitu secara langsung dan tidak langsung. Pengaruh suhu secara langsung terhadap plankton adalah meningkatkan reaksi kimia sehingga laju fotosintesis meningkat seiring dengan kenaikan suhu. Pengaruh suhu tidak langsung adalah berkurangnya kelimpahan plankton akibat suhu semakin menurun dan kerapatan air semakin meningkat seiring bertambahnya kedalaman perairan (Simanjuntak *et al.*, 2009).

Hasil pengukuran suhu di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Tabel Hasil Pengukuran Suhu di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Suhu (°C)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	27	28	27
2	Stasiun II	28	29	29
3	Stasiun III	28	28	28

Berdasarkan tabel hasil pengukuran suhu di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 8**, diperoleh nilai suhu berkisar antara 27°C – 29°C. Suhu terendah terdapat pada stasiun I di minggu 1 dan 3 sebesar 27°C sedangkan suhu tertinggi terdapat pada stasiun II di minggu 2 dan 3 sebesar 29°C. Menurut Effendi (2003), kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20°C – 30°C. Berdasarkan pernyataan tersebut, kisaran suhu yang terdapat pada perairan Waduk Lahor berada pada kisaran yang baik bagi pertumbuhan fitoplankton.

Nilai suhu (°C) berdasarkan setiap stasiun yang terdapat pada **Tabel 8**, didapatkan hasil yaitu stasiun I berkisar antara 27°C – 28°C, stasiun II berkisar antara 28°C – 29°C dan stasiun III sebesar 28°C. Suhu terendah terdapat pada stasiun I dengan kisaran nilai suhu antara 27°C – 28°C sedangkan suhu tertinggi terdapat pada stasiun II dengan kisaran nilai suhu antara 28°C – 29°C. Nilai suhu pada stasiun I rendah dikarenakan adanya masukan air yang masuk ke dalam perairan. Sedangkan nilai suhu pada stasiun II tinggi dikarenakan tidak adanya vegetasi sehingga sinar matahari dapat masuk secara langsung dan mengakibatkan suhu menjadi tinggi. Menurut Effendi (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran.

4.6.2 Kecerahan

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *Secchi disk*. Kecerahan perairan sangat dipengaruhi oleh keberadaan padatan tersuspensi, zat-zat terlarut, partikel-partikel dan warna air. Pengaruh kandungan lumpur yang dibawa oleh aliran sungai dapat mengakibatkan tingkat kecerahan air waduk menjadi rendah, sehingga dapat menurunkan nilai produktivitas perairan (Pujiastuti *et al.*, 2013). Hasil pengukuran kecerahan di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Tabel Hasil Pengukuran Kecerahan di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Kecerahan (cm)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	75	73	72
2	Stasiun II	80	75,5	74
3	Stasiun III	77	78	75

Berdasarkan tabel hasil pengukuran kecerahan di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 9**, diperoleh nilai kecerahan berkisar antara 72 cm – 80 cm. Kecerahan terendah terdapat pada stasiun I di minggu 3 sebesar 72 cm sedangkan kecerahan tertinggi terdapat pada stasiun II di minggu 1 sebesar 80 cm. Menurut Novotny dan Olem (1994) dalam Effendi (2003), tingkat kesuburan danau dan waduk berdasarkan kecerahan (*Secchi disk*) dibagi menjadi tiga macam yaitu tipe perairan oligotrofik mempunyai tingkat kecerahan > 4 meter, mesotrofik 2 – 4 meter dan eutrofik < 2 meter. Berdasarkan pernyataan tersebut, kisaran kecerahan yang ada di Waduk Lahor termasuk dalam perairan eutrofik yang merupakan perairan kaya dengan unsur hara. Hal ini sesuai dengan Effendi (2003) yang menyatakan bahwa perairan eutrofik adalah perairan dengan kadar unsur hara dan tingkat produktivitas primer tinggi.

Nilai kecerahan (cm) berdasarkan setiap stasiun yang terdapat pada **Tabel 9**, didapatkan hasil yaitu stasiun I berkisar antara 72 cm – 75 cm, stasiun II berkisar antara 74 cm – 80 cm dan stasiun III berkisar antara 75 cm – 78 cm. Kecerahan terendah terdapat pada stasiun I dengan kisaran nilai kecerahan antara 72 cm – 75 cm sedangkan kecerahan tertinggi terdapat pada stasiun II dengan kisaran nilai kecerahan antara 74 cm – 80 cm. Nilai kecerahan pada stasiun I rendah dikarenakan stasiun I merupakan bagian inlet waduk dimana bahan organik yang berasal dari Sungai Biru dan Sungai Lahor terbawa masuk ke dalam perairan yang ada di stasiun tersebut. Menurut Zulfiah dan Aisyah (2013), menyatakan bahwa kecerahan suatu perairan ditentukan oleh adanya kandungan bahan organik yang ada di dalamnya. Semakin tinggi kandungan bahan organik maka menyebabkan nilai kecerahan semakin berkurang. Sedangkan nilai kecerahan pada stasiun II tinggi dikarenakan stasiun tersebut merupakan bagian tengah waduk dimana pada daerah sekitar lokasi tidak terdapat kegiatan perikanan dan pepohonan ataupun vegetasi yang menutupi perairan sehingga cahaya matahari dapat masuk ke dalam perairan. Hal ini sesuai dengan Zulfiah dan Aisyah (2013), menyatakan bahwa nilai kecerahan yang relatif tinggi dijumpai di bagian perairan yang bebas dari tanaman air dan kegiatan budidaya.

4.7 Hasil Pengukuran Parameter Kimia

4.7.1 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) dalam suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang penting dalam memantau kestabilan perairan. Perubahan nilai pH suatu perairan terhadap organisme akuatik mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi (Simanjuntak, 2012). pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif bahkan dapat membunuh kehidupan jasad

renik. Namun pada pH rendah, kandungan oksigen terlarut akan berkurang sehingga akan mengganggu organisme yang ada di perairan (Kordi dan Tancung, 2007). Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Tabel Hasil Pengukuran Derajat Keasaman (pH) di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Derajat Keasaman (pH)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	7	7	7
2	Stasiun II	7	8	8
3	Stasiun III	8	7	8

Berdasarkan tabel hasil pengukuran derajat keasaman (pH) di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 10**, diperoleh nilai derajat keasaman (pH) berkisar antara 7 - 8. Menurut Pescod (1973) dalam Yuliana (2006), menyatakan bahwa pH yang ideal untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 6,5 sampai dengan 8,0. Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa perairan di Waduk Lahor mempunyai derajat keasaman (pH) yang baik bagi kehidupan fitoplankton yang ada di perairan.

4.7.2 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut atau dikenal juga dengan istilah DO (*Dissolved Oxygen*) menggambarkan kandungan oksigen terlarut yang terdapat dalam suatu perairan. Sumber masukan oksigen terlarut di perairan dapat berasal dari difusi udara dan fotosintesis (Arifin, 2009). Kandungan oksigen terlarut di perairan dapat memberikan petunjuk tentang tingginya produktivitas primer suatu perairan. Peningkatan produktivitas primer yang berasal dari hasil proses fotosintesis sebanding dengan jumlah oksigen yang dihasilkan (Baksir, 1999). Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Tabel 11. Tabel Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Oksigen Terlarut (mg/L)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	7,2	8,1	7,7
2	Stasiun II	6,5	7,5	6,9
3	Stasiun III	7,3	7,9	7,2

Berdasarkan tabel hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 11**, diperoleh nilai oksigen terlarut berkisar antara 6,5 mg/L – 8,1 mg/L. Oksigen terlarut terendah terdapat pada stasiun II di minggu 1 sebesar 6,5 mg/L sedangkan oksigen terlarut tertinggi terdapat pada stasiun I di minggu 2 sebesar 8,1 mg/L. Kisaran oksigen terlarut di perairan Waduk Lahor tergolong baik bagi pertumbuhan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan Kristanto (2004) dalam Salam (2010) yang menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut (DO) optimum bagi kehidupan fitoplankton yaitu > 6,5 mg/L.

Nilai oksigen terlarut (mg/L) berdasarkan setiap stasiun yang terdapat pada **Tabel 11**, didapatkan hasil yaitu stasiun I berkisar antara 7,2 mg/L – 8,1 mg/L, stasiun II berkisar antara 6,5 mg/L – 7,5 mg/L dan stasiun III berkisar antara 7,2 mg/L – 7,9 mg/L. Oksigen terlarut terendah terdapat pada stasiun II dengan kisaran nilai oksigen terlarut antara 6,5 mg/L – 7,5 mg/L sedangkan oksigen terlarut tertinggi terdapat pada stasiun I dengan kisaran nilai oksigen terlarut antara 7,2 mg/L – 8,1 mg/L. Nilai oksigen terlarut pada stasiun II rendah dikarenakan suhu pada stasiun tersebut tinggi. Sedangkan nilai oksigen terlarut pada stasiun I tinggi dikarenakan suhu pada stasiun tersebut rendah. Menurut Effendi (2003), peningkatan suhu disertai dengan penurunan kadar oksigen terlarut.

4.7.3 Karbondioksida Bebas (CO₂ bebas)

Karbondioksida (CO₂) merupakan gas yang dibutuhkan oleh tumbuhan air renik maupun tingkat tinggi untuk melakukan fotosintesis. Meskipun peranan karbondioksida sangat besar bagi kehidupan organisme air, namun kandungannya yang berlebihan sangat mengganggu, bahkan menjadi racun secara langsung bagi biota yang ada di perairan (Kordi dan Tancung, 2007). Menurut Affandi (2009), menyatakan bahwa karbondioksida yang terdapat di perairan berasal dari berbagai sumber yaitu difusi dari atmosfer, air hujan, air yang melewati tanah organik dan respirasi tumbuhan, hewan, bakteri aerob maupun anaerob. Hasil pengukuran karbondioksida bebas (CO₂ bebas) di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Tabel Hasil Pengukuran Karbondioksida Bebas (CO₂ bebas) di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Karbondioksida Bebas (mg/L)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	7,2	7,9	7,4
2	Stasiun II	8,2	9,9	8,7
3	Stasiun III	6,3	5,9	6,8

Berdasarkan tabel hasil pengukuran karbondioksida bebas (CO₂ bebas) di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 12**, diperoleh nilai karbondioksida bebas (CO₂ bebas) berkisar antara 5,9 mg/L – 9,9 mg/L. Karbondioksida bebas terendah terdapat pada stasiun III di minggu 2 sebesar 5,9 mg/L sedangkan karbondioksida bebas tertinggi terdapat pada stasiun II di minggu 2 sebesar 9,9 mg/L. Menurut Boyd (1988) dalam Effendi (2003), perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas kurang dari 5 mg/L. Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/L masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa

perairan di Waduk Lahor masih mempunyai kandungan karbondioksida bebas yang baik bagi organisme akuatik yang ada diperairan.

Nilai karbondioksida bebas (mg/L) berdasarkan setiap stasiun yang terdapat pada **Tabel 12**, didapatkan hasil yaitu stasiun I berkisar antara 7,2 mg/L – 7,9 mg/L, stasiun II berkisar antara 8,2 mg/L – 9,9 mg/L dan stasiun III berkisar antara 5,9 mg/L – 6,8 mg/L. Karbondioksida bebas terendah terdapat pada stasiun III dengan kisaran nilai karbondioksida bebas antara 5,9 mg/L – 6,8 mg/L sedangkan karbondioksida bebas tertinggi terdapat pada stasiun II dengan kisaran nilai karbondioksida bebas antara 8,2 mg/L – 9,9 mg/L. Perbedaan karbondioksida bebas di setiap stasiun diduga karena kadar karbondioksida berasal dari respirasi organisme air, difusi langsung dari udara, air hujan dan hasil dari proses dekomposisi. Menurut Indriyani (2000), karbondioksida dalam ekosistem perairan dihasilkan melalui proses respirasi oleh semua organisme dan proses perombakan bahan organik dan anorganik oleh bakteri.

4.7.4 Nitrat (NO_3^-)

Nitrat merupakan zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan untuk dapat tumbuh dan berkembang. Keberadaan nitrat diperairan sangat dipengaruhi oleh buangan yang berasal dari industri dan pemupukan. Secara alamiah kadar nitrat biasanya rendah namun kadar nitrat dapat menjadi tinggi sekali dalam air yang didaerah yang diberi pupuk nitrat atau nitrogen (Alaerts, 1987 dalam Sitorus, 2009). Hasil pengukuran nitrat (NO_3^-) di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 13**.

Tabel 13. Tabel Hasil Pengukuran Nitrat (NO_3^-) di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Nitrat (mg/L)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	1,9	2,93	2,73
2	Stasiun II	1,28	1,01	1,17
3	Stasiun III	2,2	2,78	2,65

Berdasarkan tabel hasil pengukuran nitrat (NO_3^-) di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 13**, diperoleh nilai nitrat berkisar antara 1,01 mg/L – 2,93 mg/L. Nitrat terendah terdapat pada stasiun II di minggu 2 sebesar 1,01 mg/L sedangkan nitrat tertinggi terdapat pada stasiun I di minggu 2 sebesar 2,93 mg/L. Menurut Effendi (2003), nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0 – 1 mg/L, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1 – 5 mg/L dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat berkisar 5 – 50 mg/L. Berdasarkan pernyataan tersebut, kisaran nitrat yang ada di Waduk Lahor termasuk dalam perairan mesotrofik atau tingkat kesuburannya sedang. Selain itu, kisaran nitrat yang ada di Waduk Lahor tergolong baik untuk pertumbuhan fitoplankton yang ada di perairan. Hal ini sesuai dengan Wardoyo (1982) dalam Suparjo (2008) yang menyatakan bahwa alga khususnya fitoplankton dapat tumbuh optimal pada kandungan nitrat sebesar 0,09 mg/L – 3,5 mg/L.

Nilai nitrat (mg/L) berdasarkan setiap stasiun yang terdapat pada **Tabel 13**, didapatkan hasil yaitu stasiun I berkisar antara 1,9 mg/L – 2,93 mg/L, stasiun II berkisar antara 1,01 mg/L – 1,28 mg/L dan stasiun III berkisar antara 2,2 mg/L – 2,78 mg/L. Nitrat terendah terdapat pada stasiun II dengan kisaran nilai nitrat antara 1,01 mg/L – 1,28 mg/L sedangkan nitrat tertinggi terdapat pada stasiun I dengan kisaran nilai nitrat antara 1,9 mg/L – 2,93 mg/L. Nilai nitrat pada stasiun II rendah dikarenakan stasiun II merupakan bagian tengah waduk dimana letaknya jauh dari pemukiman masyarakat dan tidak ada kegiatan perikanan sehingga tidak ada bahan organik yang langsung masuk ke stasiun tersebut. Sedangkan nilai nitrat pada stasiun I tinggi dikarenakan pada stasiun tersebut mendapat masukan bahan organik maupun anorganik dari muara Sungai Biru dan Sungai Lahor sehingga kandungan nitrat yang ada di perairan tinggi. Hal ini sesuai dengan Zulfiah dan Aisyah (2013) yang menyatakan bahwa tingginya nilai

kandungan nitrat diduga karena adanya masukan zat hara dari buangan kegiatan budidaya dan pertanian di sekitar stasiun tersebut.

4.7.5 Ortofosfat (PO_4^{3-})

Ortofosfat adalah fosfat anorganik yang merupakan salah satu bentuk fosfor (P) yang larut dalam air dan dapat dimanfaatkan oleh organisme nabati (fitoplankton dan tanaman air) (Hariyadi *et al.*, 1992 dalam Apridayanti, 2008). Fosfat dalam bentuk larutan dikenal dengan ortofosfat dan merupakan bentuk fosfat yang digunakan oleh tumbuhan dan fitoplankton. Oleh karena itu, dalam hubungan dengan rantai makanan perairan ortofosfat terlarut sangat penting (Boyd, 1981 dalam Kangkan, 2006). Hasil pengukuran ortofosfat (PO_4^{3-}) di perairan Waduk Lahor pada waktu penelitian dapat dilihat pada **Tabel 14**.

Tabel 14. Tabel Hasil Pengukuran Ortofosfat (PO_4^{3-}) di Waduk Lahor

No.	Stasiun	Ortofosfat (mg/L)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	0,013	0,019	0,028
2	Stasiun II	0,025	0,01	0,029
3	Stasiun III	0,008	0,023	0,018

Berdasarkan tabel hasil pengukuran ortofosfat (PO_4^{3-}) di perairan Waduk Lahor yang terdapat pada **Tabel 14**, diperoleh nilai ortofosfat berkisar antara 0,008 mg/L – 0,029 mg/L. Ortofosfat terendah terdapat pada stasiun III di minggu 1 sebesar 0,008 mg/L sedangkan ortofosfat tertinggi terdapat pada stasiun II di minggu 3 sebesar 0,029 mg/L. Menurut Effendi (2003), berdasarkan kadar ortofosfat, perairan diklasifikasikan menjadi tiga yaitu perairan oligotrofik yang memiliki kadar ortofosfat antara 0,003 – 0,01 mg/L, perairan mesotrofik yang memiliki kadar ortofosfat antara 0,011 – 0,03 mg/L dan perairan eutrofik yang memiliki kadar ortofosfat antara 0,031 – 0,100 mg/L. Berdasarkan pernyataan tersebut, kisaran ortofosfat yang ada di Waduk Lahor termasuk dalam perairan mesotrofik.

Nilai ortofosfat (mg/L) berdasarkan setiap stasiun yang terdapat pada **Tabel 14**, didapatkan hasil yaitu stasiun I berkisar antara 0,013 mg/L – 0,028 mg/L, stasiun II berkisar antara 0,1 mg/L – 0,029 mg/L dan stasiun III berkisar antara 0,008 mg/L – 0,023 mg/L. Ortofosfat terendah terdapat pada stasiun III dengan kisaran nilai ortofosfat antara 0,008 mg/L – 0,023 mg/L sedangkan ortofosfat tertinggi terdapat pada stasiun II dengan kisaran nilai ortofosfat antara 0,1 mg/L – 0,029 mg/L. Nilai ortofosfat pada stasiun III rendah dikarenakan tidak adanya aliran masuk dari sungai yang diindikasikan membawa masukan unsur hara dari aktivitas kegiatan pertanian. Sedangkan nilai ortofosfat pada stasiun II tinggi dikarenakan adanya masukan unsur hara dari aktivitas kegiatan pertanian yang berasal dari stasiun I dan mengendap di stasiun II. Hal ini sesuai dengan Sihombing *et al.* (2013) bahwa tingginya konsentrasi fosfat karena adanya aliran masuk dari sungai yang diindikasikan membawa masukan-masukan unsur hara dari aktivitas kegiatan pertanian di sepanjang sungai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian skripsi yang berjudul “Pendugaan Tingkat Kesuburan Perairan Dan Potensi Perikanan Dengan Pendekatan Produktivitas Primer Di Waduk Lahor Desa Karangates Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang, Jawa Timur” ini dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

- Dari hasil pengukuran tingkat kesuburan perairan dilihat dari konsentrasi klorofil-a serta nilai produktivitas primer dengan menggunakan metode klorofil-a, perairan Waduk Lahor tergolong perairan mesotrofik menuju eutrofik dengan konsentrasi klorofil-a dengan kisaran nilai antara 4,92 $\mu\text{g/L}$ – 6,87 $\mu\text{g/L}$ dan produktivitas primer berkisar antara 2,209 $\text{g C/m}^2/\text{hari}$ – 2,708 $\text{g C/m}^2/\text{hari}$.
- Dari hasil perhitungan pendugaan potensi perikanan berdasarkan nilai produktivitas primer sesuai dengan Tabel Beveridge (1984) didapatkan kemampuan waduk dalam memproduksi ikan berkisar antara 0.607 ton/ha/tahun – 0.981 ton/ha/tahun dengan rata-rata sebesar 0,759 ton/ha/tahun. Kisaran nilai tersebut dapat dijadikan sebagai gambaran untuk menduga potensi yang ada pada waduk agar waduk dapat dimanfaatkan dalam kegiatan perikanan secara optimal dengan rata-rata produksi ikan yang dapat dihasilkan sebesar 0,759 ton/ha/tahun.

5.2 Saran

Berdasarkan pendugaan tingkat kesuburan perairan dan potensi perikanan yang ada di Waduk Lahor didapatkan hasil produksi ikan rata – rata sebesar 0,759 ton/ha/tahun yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan warga yang ada di sekitar waduk dan ketersediaan pakan alami yang cukup untuk

kebutuhan kegiatan perikanan yang ada di waduk. Maka dari itu perlu adanya upaya untuk mengoptimalkan produksi ikan yang ada di waduk sesuai dengan kapasitas perairan waduk dalam mendukung kegiatan perikanan di waduk. Salah satunya dengan memproduksi ikan yang bersifat planktivora yang menjadikan fitoplankton sebagai makanan utama seperti ikan nila sehingga kondisi perairan waduk seimbang dan produksi ikan menjadi optimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Adani N. G., M. R. Muskanonfola dan I. B. Hendrarto. 2013. **Kesuburan Perairan Ditinjau Dari Kandungan Klorofil-a Fitoplankton: Studi Kasus Di Sungai Wedung**, Demak. Diponegoro Journal Of Maquares. Managemen Of Aquatic Resources. Volume 2 Nomor 4 Hal. 38 – 45.
- Adawiyah, R. 2011. **Diversitas Fitoplankton Di Danau Tasikardi Terkait Dengan Kandungan Karbondioksida dan Nitrogen**. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri: Jakarta.
- Affandi, B. 2009. **Pengaruh CO₂ (Karbondioksida) Murni Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme Pada Produk Minuman Fanta di PT. Coca Cola Bottling Indonesia Unit Medan**. Karya Ilmiah. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Agustini, M., dan S. O. Madyowati. 2014. **Identifikasi dan Kelimpahan Plankton Pada Budidaya Ikan Air Tawar Ramah Lingkungan**. Jurnal Agroknow. Volume 1 Nomor 1. ISSN 2302 - 2612.
- Alam, A. A. 2011. **Kualitas Karaginan Rumput Laut Jenis *Euचेuma spinosum* Di Perairan Desa Punaga Kabupaten Takalar**. Skripsi Ilmu Kelautan. Universitas Hasanuddin: Makasar.
- Aliffatur, N. R. 2012. **Struktur Komunitas Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan Di Telaga Beton Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta**. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Apridayanti, E. 2008. **Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur**. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Arfiati, D. 2001. **Limnologi Sub Bahasan Kimia Air**. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Arifin, R. 2009. **Distribusi Spasial Dan Temporal Biomassa Fitoplankton (Klorofil-a) Dan Keterkaitannya Dengan Kesuburan Perairan Estuari Sungai Brantas Jawa Timur**. Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Asmara, A. 2005. **Hubungan Struktur Komunitas Plankton Dengan Kondisi Fisika-Kimia Perairan Pulau Pramuka dan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Asriyana dan Yuliana. 2012. **Poduktivitas Perairan**. Ed. 1, Cet. 1. Jakarta : Bumi Aksara, 2012. xxii + 278 hlm.; 15,5 x 23 cm.

- Astuti, W. 2010. **Studi Tentang Produktivitas Primer Di Rawa Senggreng Desa Senggreng Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang Jawa Timur**. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Ayu, W F. 2009. **Keterkaitan Makrozoobentos dengan Kualitas Air dan Substrat di Situ Rawa Besar, Depok**. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Baksir, A. 1999. **Hubungan Antara Produktivitas Primer Fitoplankton Dan Intensitas Cahaya Di Waduk Cirata, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat**. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Barus, T. A., S. S. Sinaga dan R. Tarigan. 2008. **Produktivitas Primer Fitoplankton Dan Hubungannya Dengan Faktor Fisika-Kimia Air Di Perairan Parapat, Danau Toba**. Jurnal Biologi Sumatera. Universitas Sumatera Utara: Sumatera Utara.
- Barus, T.A. 2002. **Limnologi**. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- _____. 2004. **Faktor-Faktor Lingkungan Abiotik dan Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Toba**. Manusia dan Lingkungan. Pusat Studi Lingkungan Hidup Volume XI No. 2. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Beveridge, M. C. M. 1984. **Cage and Pen Fish Farming**. Carrying capacity models and environmental impact. FAO Fish. Tech. Pap. ,(255) : 131 p.
- Boyd, C. E. 1990. **Water Quality In Warmwater Fish Ponds**. Alabama Agricultural Experiment Station Auburn University. Alabama.
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air**. Kanisius. Yogyakarta.
- Fitra., F., I. J. Zakaria dan Syamsuardi. 2013. **Produktivitas Primer Fitoplankton Di Teluk Bungkus**. Jurnal Biologika. Volume 2 Nomor 1.
- Handayani, D. 2009. **Kelimpahan Dan Keanekaragaman Plankton Di Perairan Pasang Surut Tambak Blanakan, Subang**. Skripsi. Jurusan Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. **Limnologi: Metode Kualitas Air**. FPIK IPB. Bogor.
- Hatta, M. 2007. **Hubungan Antara Produktivitas Primer Fitoplankton Dengan Unsur Hara Pada Kedalaman Secchi di Perairan Waduk PLTA Kota Panjang, Riau**. Tesis. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Indriyani, N. 2000. **Tingkat Kesuburan Perairan Situ Cigudeg Serta Hubungan Antara Produktivitas Primer dan Unsur Hara**. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Kangkan, A. L. 2006. **Studi Penentuan Lokasi Untuk Pengembangan Budidaya Laut Berdasarkan Parameter Fisika, Kimia dan Biologi Di**

- Teluk Kupang, Nusa Tenggara Timur.** Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Kartasapoetra, G., A. G. Kartasapoetra dan M. M. Sutedjo. 1987. **Teknologi Konservasi Tanah dan Air.** PT. Bina Aksara: Jakarta
- Kordi, M. G. H. K. dan A. B. Tancung, 2007. **Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan.** Penerbit Renika Cipta: Jakarta.
- Lestari, S. P. 2008. **Produktivitas Primer Fitoplankton Di Situ Gede Kota Tasikmalaya.** Skripsi. Fakultas MIPA. Jurusan Biologi. Universitas Pendidikan Indonesia: Yogyakarta.
- Lumanbatu, D. T. F. 1979. **Aspek Biologi Reproduksi Beberapa Jenis Ikan Di Waduk Lahor, Jawa Timur.** Skripsi. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Meynar, W., T. S. Raza'i., dan A. Zulfikar. 2013. **Indeks Kualitas Perairan Pesisir Kecamatan Tanjungpinang Kota Tanjung Pinang Provinsi Kepulauan Riau.** Kota Tanjung Pinang: Riau.
- Nababan, B. 2008. **Analisis Sebaran Konsentrasi Klorofil-a dalam Kaitannya dengan Jumlah Tangkapan Ikan Cakalang di Perairan Binuangeun, Banten.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Nasution, S. 2011. **Metode Research : Penelitian Ilmiah.** Percetakan Bumi Aksara: Jakarta.
- Naughton, W., and Wolf, R. 1998. **Night versus day abundance estimates of zooplankton at two coastal stations in British Columbia Canada.** marine ecology progress series.vol.175 : 143 – 144.
- Nazir, M. 2005. **Metode Penelitian.** Katalog Dalam Terbitan (KDT). ISBN: 979 – 450 – 173 – 5. Ghalia Indonesia: Bogor.
- Odum, E.D.P. 1993. **Dasar – Dasar Ekologi Vol ke – 3.** Samingan, penerjemah Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta. Terjemah dari : *Fundamental of Ecology.*
- Oktavianingsih, L. dan T. Oktaviana. 2009. **Identifikasi Fitoplankton Di Kebun Raya Unmul Samarinda (KRUS).** Bioprospek. Volume 6 Nomor II September 2009.
- Pitoyo, A. dan Wiryanto. 2002. **Produktivitas Primer Perairan Waduk Cengklik Boyolali.** Jurusan Biologi FMIPA. Biodiversitas. Volume 3 Nomor 1. Hal. 189 -195. Januari 2002. ISSN: 1412 – 033X.
- Pujiastuti, P., B. Ismail dan Pranoto. 2013. **Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur.** Jurnal EKOSAINSS. Volume 1 Nomor 1 Maret 2013.
- Purnomo, K., A. Warsa., dan E. S. Kartamihardja. 2013. **Daya Dukung dan Potensi Produksi Ikan Waduk Sempor di Kabupaten Kebumen Jawa Tengah.** Jurnal Literatur Perikanan Indonesia. Volume 19 No. 4 : 203-212.

- Salam, A. 2010. **Analisis Kualitas Air Situ Bungur Ciputat Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Fitoplankton**. Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Salmin. 2005. **Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan**. Oseana. Volume XXX No. 3: 21-26.
- Salwiyah. 2010. **Kondisi Kualitas Air Sehubungan Dengan Kesuburan Perairan Sekitar PLTU NII Tanasa Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara**. WARTA – WIPTEK. Volume 18 Nomor 02. Juli 2010. ISSN 0854-0667.
- Satino. 2011. **Praktikum Lapang**. <http://staff.uny.ac.id>. Diakses pada tanggal 7 Maret 2015.
- Sihombing, S., M. Siagian dan C. Sihotang. 2013. **Distribusi Vertikal Fitoplankton Di Danau Pinang Luar Buluh, Desa Cina, Kecamatan Hulu Siak, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau**. Jurnal. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau: Riau.
- Simanjuntak, M. 2009. **Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung**. Jurnal Perikanan. Volume XI No. 1: 31-45.
- _____. 2012. **Kualitas Air Laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah**. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Volume 4 No. 2: 290-303.
- Sitorus, M. 2009. **Hubungan Nilai Produktivitas Primer Dengan Konsentrasi Klorofil-a Dan Faktor Fisik Kimia Di Perairan Danau Toba, Balige, Sumatera Utara**. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Subarijanti, H. U. 1989. **Pengantar Praktikum Limnologi**. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya: Malang.
- Sugiyono. 2010. **Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RD**. Penerbit Alfabeta : Bandung.
- Suparjo, M. N. 2008. **Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal**. Jurnal Sainstek Perikanan. Volume 4 Nomor 1 Halaman 50-55.
- Surakhmad, W. 2004. **Pengantar Penelitian Ilmiah Dasar, Metode dan Teknik (Edisi Revisi)**. Penerbit Tarsito : Bandung.
- Suryanto., A. M. dan H. Umi. 2009. **Pendugaan Status Trofik Dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton Dan Zooplankton Di Waduk Sengguruh, Karangates, Lahor, Wlingi Raya dan Wonorejo Jawa**

Timur. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Volume 1 Nomor 1. April 2009.

Suwardi, E. Widiastuti., dan D. N. Wibowo. 2013. **Model Eutrofikasi Sebagai Pengaruh Kegiatan Di Daerah Atas Dan Perairan Waduk Panglima Besar Soedirman Banjarnegara, Jawa Tengah.** Jurnal Agronomika. Volume 13 Nomor 1. ISSN: 1411-8297.

Wijaya, T. S. dan R. Hariyati. 2009. **Struktur Komunitas Fitoplankton Sebagai Bio Indikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah.** Jurusan Biologi. Fakultas MIPA. Universitas Diponegoro Hal. 55-61.

Wijayanti, N. 2007. **Kajian Kualitas Perairan Di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrobenthos.** Tesis. Program Magister Manajemen Sumberdaya Pantai. Universitas Diponegoro: Semarang.

Wulandari, D. 2009. **Keterkaitan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Fisika Kimia Di Estuari Sungai Brantas (Porong) Jawa Timur.** Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.

Yuliana. 2006. **Produktivitas Primer Fitoplankton Pada Berbagai Periode Cahaya Di Perairan Teluk Kao, Kabupaten Halmehara Utara.** Jurnal Perikanan. Volume VIII Nomor 2 Halaman 215-222. ISSN: 0853-6384.

Yuliana., E. M. Adiwilaga., E. Harris dan N. T. M. Pratiwi. 2012. **Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Fisik-Kimiawi Perairan Di Teluk Jakarta.** Jurnal Akuatuka. Volume 3 Nomor 2 Halaman 169-179. ISSN 0853 – 2523.

Zaini, A. 2014. **Analisis Daya Dukung Perairan Tambak Di Desa Gebang Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur.** Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya: Malang.

Zulfia, N. dan Aisyah. 2013. **Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau Dari Kandungan Unsur Hara (NO_3 dan PO_4) Serta Klorofil-a.** Jurnal BAWAL. Volume 5 Nomor 3 Halaman: 189-199.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan

Parameter	Alat	Bahan
Klorofil-a	<ul style="list-style-type: none"> - Filter holder - Tissue grinder - Centrifuge - Tabung reaksi - Kuvet - Spektrofotometer - Desikator aluminium 	<ul style="list-style-type: none"> - Aluminium foil - Magnesium karbonat - Aceton 90% - Kertas label - Air sampel
Pengambilan fitoplankton	<ul style="list-style-type: none"> - Water sampler - Plankton net - Botol film - Pipet tetes 	<ul style="list-style-type: none"> - Lugol - Kertas label
Pengamatan fitoplankton	<ul style="list-style-type: none"> - Objek glass - Cover glass - Mikroskop - Pipet tetes - Buku presscot 	<ul style="list-style-type: none"> - Tissue - Air sampel
Kecerahan	<ul style="list-style-type: none"> - Secchi disk - Tali tampar - Penggaris 	<ul style="list-style-type: none"> - Karet
Suhu	<ul style="list-style-type: none"> - Thermometer - Tali raffia 	
Derajat Keasaman (pH)	<ul style="list-style-type: none"> - Kotak standart 	<ul style="list-style-type: none"> - pH paper - Air sampel
Oksigen terlarut (DO)	<ul style="list-style-type: none"> - Botol DO - Buret - Statif - Pipet tetes 	<ul style="list-style-type: none"> - MnSO₄ - NaOH + KI - H₂SO₄ - Na-thiosulfat - Amylum - Air sampel
Karbon-dioksida bebas (CO ₂ bebas)	<ul style="list-style-type: none"> - Pipet tetes - Gelas ukur - Buret - Statif - Erlenmeyer 	<ul style="list-style-type: none"> - Phenol phtaelin (PP) - Na₂CO₃ - Air sampel
Nitrat (NO ₃ ⁻)	<ul style="list-style-type: none"> - Pipet tetes - Cawan porselin - Erlenmeyer - Hot plate - Spatula - Washing bottle 	<ul style="list-style-type: none"> - Asam fenol disulfonik - Aquades - NH₄OH - Kertas label - Air sampel

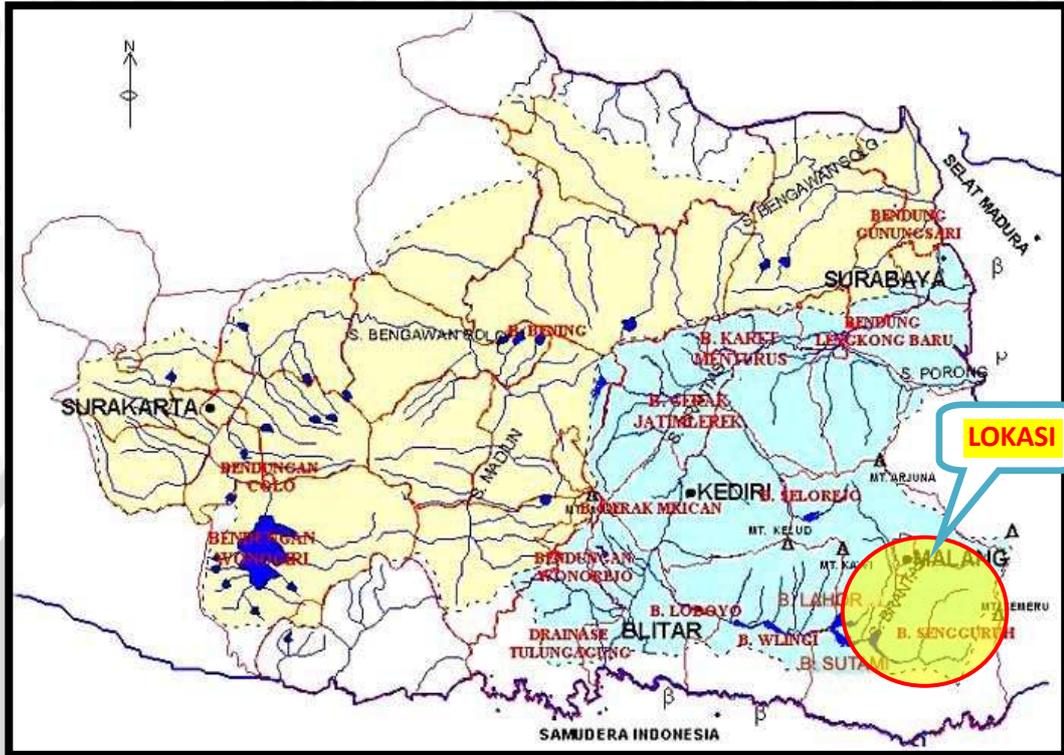
Lanjutan Lampiran 1.

Parameter	Alat	Bahan
Nitrat (NO_3^-)	<ul style="list-style-type: none">- Spektrofotometer- Cuvet- Bola hisap- Pipet volume	
Ortofosfat (PO_4^{3-})	<ul style="list-style-type: none">- Pipet tetes- Erlenmeyer- Cuvet- Spektrofotometer	<ul style="list-style-type: none">- SnCl_2- Ammonium molybdate- Air sampel

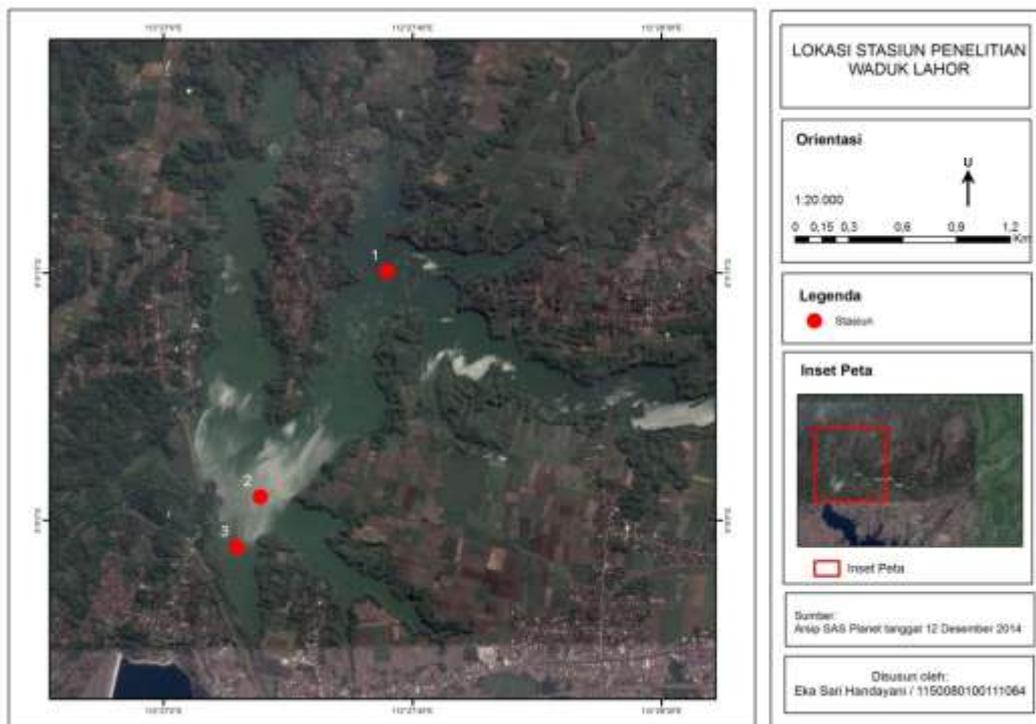


Lampiran 2. Lokasi Penelitian

Waduk Lahor di Desa Karangates, Kecamatan Sumberpucung, Kabupaten Malang



Lokasi Stasiun Penelitian di Waduk Lahor



Lampiran 3. Perhitungan Pendugaan Potensi Perikanan

Nilai Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$)

No.	Stasiun	Klorofil-a ($\mu\text{g/L}$)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	5,98	5,03	4,92
2	Stasiun II	5,67	5,11	6,01
3	Stasiun III	6,87	6,53	5,43

Nilai Klorofil-a (g/m^3)

No.	Stasiun	Klorofil-a (g/m^3)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	0,00598	0,00503	0,00492
2	Stasiun II	0,00567	0,00511	0,00601
3	Stasiun III	0,00687	0,00653	0,00543

Contoh perhitungan nilai klorofil-a dikonversikan dalam satuan g/m^3 pada stasiun I di minggu 1.

$$\text{Klorofil-a } (\text{g/m}^3) = 5,98 / 1000$$

$$= 0,00598 \text{ g/m}^3$$

Nilai Produktivitas Primer ($\text{g C/m}^2/\text{hr}$)

$$PP (\text{g/m}^2/\text{hari}) = 56,5 \times (\text{klorofil} - a)^{0,61}$$

No.	Stasiun	Produktivitas Primer ($\text{g C/m}^2/\text{hari}$)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	2,488	2,239	2,209
2	Stasiun II	2,408	2,260	2,496
3	Stasiun III	2,708	2,625	2,346

Contoh perhitungan Produktivitas Primer pada stasiun I di minggu 1.

$$PP (\text{g/m}^2/\text{hari}) = 56,5 \times (0,00598)^{0,61}$$

$$= 2,488 \text{ g/m}^2/\text{hari}$$

Lanjutan Lampiran 3.

Setelah itu, hasil Produktivitas Primer dikonversikan dalam tabel Beveridge (1984). Dimana hasil konversi merupakan nilai karbon dalam tubuh ikan yang merupakan hasil dari konversi nilai produktivitas primer diatas. Sementara itu, kontribusi kandungan karbon adalah 10% dari berat basah ikan.

Hasil Konversi dari Tabel Beveridge (1984)

No.	Stasiun	Nilai Konversi (g C-ikan/m ² /hari)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	0,887	0,767	0,752
2	Stasiun II	0,848	0,777	0,890
3	Stasiun III	0,992	0,953	0,818

Produksi Ikan (g ikan/m²/hari)

No.	Stasiun	Produksi Ikan (g ikan/m ² /hari)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	0,221	0,172	0,166
2	Stasiun II	0,204	0,176	0,222
3	Stasiun III	0,269	0,250	0,192

Contoh perhitungan produksi ikan dikonversikan dalam satuan g ikan/m²/hari pada stasiun I di minggu 1.

$$\begin{aligned} \text{Produksi Ikan (g ikan/m}^2\text{/hari)} &= 0,887 / 100 * 2,488 * 10 \\ &= 0,221 \end{aligned}$$

Kemudian hasil diatas dikonversikan menjadi nilai potensi Waduk Lahor untuk memproduksi ikan dan hasilnya dikonversikan dalam satuan ton/ha/tahun.

No.	Stasiun	Potensi Produksi Perikanan (ton/ha/tahun)		
		Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	Stasiun I	0,805	0,627	0,607
2	Stasiun II	0,746	0,641	0,811
3	Stasiun III	0,981	0,913	0,701

Lanjutan Lampiran 3.

Contoh perhitungan potensi produksi perikan di Waduk Lahor dikonversikan dalam satuan ton/ha/tahun pada stasiun I di minggu 1.

$$\begin{aligned} \text{Potensi Produksi Perikanan (ton/ha/tahun)} &= 0,221 \times 365 \times 10.000 / 1.000.000 \\ &= 0,805 \end{aligned}$$



Lampiran 4. Komposisi Fitoplankton di Perairan Waduk Lahor

Divisi	Genus	Jumlah
Chlorophyta	<i>Ourococcus</i> sp.	17
	<i>Cosmoecium</i> sp.	
	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	
	<i>Tetralantus</i> sp.	
	<i>Closterium</i> sp.	
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.	
	<i>Scenedesmus</i> sp.	
	<i>Gloeocystis</i> sp.	
	<i>Quadricula</i> sp.	
	<i>Genicularia</i> sp.	
	<i>Ulothrix</i> sp.	
	<i>Uronema</i> sp.	
	<i>Schizochlamys</i> sp.	
	<i>Roya</i> sp.	
	<i>Chlorococcum</i> sp.	
<i>Oocystis</i> sp.		
<i>Golenkinopsis</i> sp.		
Rodhophyta	<i>Porphyridium</i> sp.	1
Cyanophyta	<i>Ananbaena</i> sp.	8
	<i>Gloeotheca</i> sp.	
	<i>Frustulia</i> sp.	
	<i>Nodularia</i> sp.	
	<i>Lyngbya</i> sp.	
	<i>Cyclotella</i> sp.	
	<i>Merismopedium</i> sp.	
<i>Spirulina</i> sp.		
Chrysophyta	<i>Diatoma</i> sp.	4
	<i>Neidium</i> sp.	
	<i>Pinnularia</i> sp.	
	<i>Tetraedriella</i> sp.	
Total		30

Lampiran 5. Kelimpahan Fitoplankton

- Kelimpahan Fitoplankton (unit/ml) di Perairan Waduk Lahor Minggu 1

Divisi	Genus	Minggu 1		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	187	271	159
	Cosmocladium	56	47	75
	Dictyosphaerium	0	9	0
	Tetrallantos	0	28	56
	Closterium	9	19	47
	Ankistrodesmus	28	66	37
	Scenedesmus	28	28	56
	Gloeocystis	47	37	37
	Quadriqla	19	0	28
	Genicularia	1.470	1.975	2.340
	Ulothrix	730	534	421
	Uronema	1.947	2.939	2.303
	Schizochlamys	159	206	140
	Roya	0	0	0
	Chlorococcum	253	187	215
Oocystis	159	225	168	
Golenkinopsis	150	94	37	
N	5.242	6.664	6.121	
Rodhophyta	Porphyridium	150	66	37
N	150	66	37	
Cyanophyta	Ananbaena	197	271	187
	Gloeothece	215	318	206
	Frustulia	66	122	75
	Nodularia	0	0	0
	Lyngbya	187	271	243
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	112	168	94
	Spirulina	19	19	28
N	796	1.170	833	
Chrysophyta	Diatoma	28	19	19
	Neidium	945	824	1.236
	Pinnularia	440	431	655
	Tetraedriella	9	28	9
N	1.423	1.301	1.919	
Total	7.610	9.201	8.911	

Lanjutan Lampiran 5. Kelimpahan Fitoplankton

• Kelimpahan Fitoplankton (unit/ml) di Perairan Waduk Lahor Minggu 2

Divisi	Genus	Minggu 2		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	131	187	103
	Cosmoctadium	47	37	94
	Dictyosphaerium	0	9	0
	Tetrallantos	37	47	37
	Closterium	28	19	47
	Ankistrodesmus	47	94	66
	Scenedesmus	37	47	47
	Gloeocystis	47	47	47
	Quadriqula	28	9	28
	Genicularia	1.207	1.198	1.881
	Ulothrix	487	599	496
	Uronema	2.377	4.053	3.529
	Schizochlamys	206	234	206
	Roya	0	19	0
	Chlorococcum	468	206	187
Oocystis	159	225	168	
Golenkinopsis	150	103	112	
N		5.457	7.132	7.048
Rodhophyta	Porphyridium	103	140	197
N		103	140	197
Cyanophyta	Ananbaena	225	309	337
	Gloeothece	215	337	215
	Frustulia	66	94	47
	Nodularia	9	0	19
	Lyngbya	440	234	262
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	168	94	168
	Spirulina	47	37	47
N		1.170	1.104	1.095
Chrysophyta	Diatoma	19	9	19
	Neidium	618	777	571
	Pinnularia	739	852	1.076
	Tetraedriella	19	9	9
N		1.395	1.647	1.675
Total		8.124	10.025	10.015

Lanjutan Lampiran 5. Kelimpahan Fitoplankton

• Kelimpahan Fitoplankton (unit/ml) di Perairan Waduk Lahor Minggu 3

Divisi	Genus	Minggu 3		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	140	150	131
	Cosmoctadium	84	56	84
	Dictyosphaerium	0	0	0
	Tetrallantos	37	47	56
	Closterium	47	28	28
	Ankistrodesmus	19	56	19
	Scenedesmus	56	47	37
	Gloeocystis	94	75	84
	Quadriqula	56	56	37
	Genicularia	2.377	3.023	2.649
	Ulothrix	777	665	534
	Uronema	3.781	4.371	5.045
	Schizochlamys	187	168	197
	Roya	9	9	0
	Chlorococcum	365	374	243
Oocystis	122	197	159	
Golenkinopsis	159	206	215	
N		8.312	9.528	9.519
Rodhophyta	Porphyridium	122	84	197
N		122	84	197
Cyanophyta	Ananbaena	225	253	318
	Gloeothece	356	225	328
	Frustulia	56	47	28
	Nodularia	9	9	0
	Lyngbya	178	290	365
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	75	84	103
	Spirulina	47	9	56
N		945	917	1.198
Chrysophyta	Diatoma	19	28	9
	Neidium	665	861	683
	Pinnularia	908	665	833
	Tetraedriella	9	28	19
N		1.601	1.582	1.544
Total		10.979	12.112	12.458

Lampiran 6. Kelimpahan *Relatif* Fitoplankton

- Kelimpahan *Relatif* Fitoplankton (%) di Perairan Waduk Lahor Minggu 1

Divisi	Genus	Minggu 1		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	2	3	2
	Cosmocladium	1	1	1
	Dictyosphaerium	0	0	0
	Tetrallantos	0	0	1
	Closterium	0	0	1
	Ankistrodesmus	0	1	0
	Scenedesmus	0	0	1
	Gloeocystis	1	0	0
	Quadriqula	0	0	0
	Genicularia	19	21	26
	Ulothrix	10	6	5
	Uronema	26	32	26
	Schizochlamys	2	2	2
	Roya	0	0	0
	Chlorococcum	3	2	2
	Oocystis	2	2	2
Golenkinopsis	2	1	0	
N	69	72	69	
Rodhophyta	Porphyridium	2	1	0
N	2	1	0	
Cyanophyta	Ananbaena	3	3	2
	Gloeothece	3	3	2
	Frustulia	1	1	1
	Nodularia	0	0	0
	Lyngbya	2	3	3
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	1	2	1
	Spirulina	0	0	0
N	10	13	9	
Chrysophyta	Diatoma	0	0	0
	Neidium	12	9	14
	Pinnularia	6	5	7
	Tetraedriella	0	0	0
N	19	14	22	
Total	100	100	100	

Lanjutan Lampiran 6. Kelimpahan *Relatif* Fitoplankton

- Kelimpahan *Relatif* Fitoplankton (%) di Perairan Waduk Lahor Minggu 2

Divisi	Genus	Minggu 2		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	2	2	1
	Cosmoctadium	1	0	1
	Dictyosphaerium	0	0	0
	Tetrallantos	0	0	0
	Closterium	0	0	0
	Ankistrodesmus	1	1	1
	Scenedesmus	0	0	0
	Gloeocystis	1	0	0
	Quadriqla	0	0	0
	Genicularia	15	12	19
	Ulothrix	6	6	5
	Uronema	29	40	35
	Schizochlamys	3	2	2
	Roya	0	0	0
	Chlorococcum	6	2	2
Oocystis	2	2	2	
Golenkinopsis	2	1	1	
N	67	71	70	
Rodhophyta	Porphyridium	1	1	2
N	1	1	2	
Cyanophyta	Ananbaena	3	3	3
	Gloeothece	3	3	2
	Frustulia	1	1	0
	Nodularia	0	0	0
	Lyngbya	5	2	3
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	2	1	2
	Spirulina	1	0	0
N	14	11	11	
Chrysophyta	Diatoma	0	0	0
	Neidium	8	8	6
	Pinnularia	9	8	11
	Tetraedriella	0	0	0
N	17	16	17	
Total	100	100	100	

Lanjutan Lampiran 6. Kelimpahan *Relatif* Fitoplankton

- Kelimpahan *Relatif* Fitoplankton (%) di Perairan Waduk Lahor Minggu 3

Divisi	Genus	Minggu 3		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	1	1	1
	Cosmocladium	1	0	1
	Dictyosphaerium	0	0	0
	Tetrallantos	0	0	0
	Closterium	0	0	0
	Ankistrodesmus	0	0	0
	Scenedesmus	1	0	0
	Gloeocystis	1	1	1
	Quadriqula	1	0	0
	Genicularia	22	25	21
	Ulothrix	7	5	4
	Uronema	34	36	40
	Schizochlamys	2	1	2
	Roya	0	0	0
	Chlorococcum	3	3	2
	Oocystis	1	2	1
Golenkinopsis	1	2	2	
N	76	79	76	
Rodhophyta	Porphyridium	1	1	2
N	1	1	2	
Cyanophyta	Ananbaena	2	2	3
	Gloeothece	3	2	3
	Frustulia	1	0	0
	Nodularia	0	0	0
	Lyngbya	2	2	3
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	1	1	1
	Spirulina	0	0	0
N	9	8	10	
Chrysophyta	Diatoma	0	0	0
	Neidium	6	7	5
	Pinnularia	8	5	7
	Tetraedriella	0	0	0
N	15	13	12	
Total	100	100	100	

Lampiran 7. Indeks Keanekaragaman Fitoplankton

• Indeks Keanekaragaman Fitoplankton di Perairan Waduk Lahor Minggu 1

Divisi	Genus	Minggu 1		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	0.133	0.152	0.104
	Cosmoecium	0.050	0.038	0.056
	Dictyosphaerium	0	0.010	0
	Tetrallantos	0	0.025	0.044
	Closterium	0.010	0.018	0.038
	Ankistrodesmus	0.032	0.050	0.032
	Scenedesmus	0.032	0.025	0.044
	Gloeocystis	0.044	0.032	0.032
	Quadricula	0.018	0	0.025
	Genicularia	0.458	0.477	0.507
	Ulothrix	0.324	0.238	0.207
	Uronema	0.503	0.526	0.504
	Schizochlamys	0.117	0.121	0.095
	Roya	0	0	0
	Chlorococccum	0.162	0.113	0.129
Oocystis	0.117	0.129	0.109	
Golenkinopsis	0.113	0.066	0.032	
N		2.114	2.021	1.959
Rodhophyta	Porphyridium	0.113	0.050	0.032
N		0.113	0.050	0.032
Cyanophyta	Anabaena	0.137	0.152	0.117
	Gloeothoece	0.144	0.169	0.125
	Frustulia	0.061	0.081	0.056
	Nodularia	0	0	0
	Lyngbya	0.133	0.152	0.141
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	0.091	0.104	0.072
	Spirulina	0.018	0.018	0.025
N		0.584	0.676	0.535
Chrysophyta	Diatoma	0.032	0.018	0.018
	Neidium	0.373	0.313	0.396
	Pinnularia	0.238	0.207	0.278
	Tetraedriella	0.010	0.025	0.010
N		0.654	0.563	0.702
Total		3.465	3.310	3.228

Lanjutan Lampiran 7. Indeks Keaneekaragaman Fitoplankton

• Indeks Keaneekaragaman Fitoplankton di Perairan Waduk Lahor Minggu 2

Divisi	Genus	Minggu 2		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	0.095	0.109	0.066
	Cosmoceadum	0.044	0.032	0.061
	Dictyosphaerium	0	0.010	0
	Tetrallantos	0.038	0.038	0.032
	Closterium	0.025	0.018	0.038
	Ankistrodesmus	0.044	0.061	0.050
	Scenedesmus	0.038	0.038	0.038
	Gloeocystis	0.044	0.038	0.038
	Quadriqula	0.025	0.010	0.025
	Genicularia	0.409	0.367	0.453
	Ulothrix	0.244	0.244	0.216
	Uronema	0.519	0.528	0.530
	Schizochlamys	0.133	0.125	0.117
	Roya	0	0.018	0
	Chlorococccum	0.238	0.117	0.109
Oocystis	0.113	0.121	0.100	
Golenkinopsis	0.104	0.066	0.072	
N		2.115	1.941	1.946
Rodhophyta	Porphyridium	0.081	0.086	0.113
N		0.081	0.086	0.113
Cyanophyta	Ananbaena	0.144	0.155	0.166
	Gloeothece	0.137	0.166	0.117
	Frustulia	0.056	0.061	0.038
	Nodularia	0.010	0	0.018
	Lyngbya	0.227	0.125	0.137
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	0.117	0.061	0.100
	Spirulina	0.044	0.032	0.038
N		0.736	0.601	0.614
Chrysophyta	Diatoma	0.018	0.010	0.018
	Neidium	0.283	0.285	0.236
	Pinnularia	0.315	0.302	0.345
	Tetraedriella	0.018	0.010	0.010
N		0.633	0.607	0.608
Total		3.565	3.235	3.282



Lanjutan Lampiran 7. Indeks Keaneekaragaman Fitoplankton

• Indeks Keaneekaragaman Fitoplankton di Perairan Waduk Lahor Minggu 3

Divisi	Genus	Minggu 3		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	0.081	0.077	0.072
	Cosmoecium	0.056	0.038	0.050
	Dictyosphaerium	0	0	0
	Tetrallantos	0.025	0.032	0.038
	Closterium	0.032	0.018	0.018
	Ankistrodesmus	0.018	0.038	0.018
	Scenedesmus	0.038	0.032	0.025
	Gloeocystis	0.061	0.044	0.050
	Quadricula	0.038	0.038	0.025
	Genicularia	0.478	0.500	0.475
	Ulothrix	0.271	0.230	0.195
	Uronema	0.530	0.531	0.528
	Schizochlamys	0.100	0.086	0.095
	Roya	0.010	0.010	0
	Chlorococcum	0.162	0.155	0.113
Oocystis	0.072	0.095	0.081	
Golenkinopsis	0.086	0.100	0.100	
N		2.059	2.025	1.884
Rodhophyta	Porphyridium	0.072	0.050	0.095
N		0.072	0.050	0.095
Cyanophyta	Anabaena	0.113	0.117	0.137
	Gloeotheca	0.159	0.109	0.137
	Frustulia	0.038	0.032	0.018
	Nodularia	0.010	0.010	0
	Lyngbya	0.095	0.129	0.148
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	0.050	0.050	0.056
	Spirulina	0.032	0.010	0.038
N		0.497	0.457	0.534
Chrysophyta	Diatoma	0.018	0.018	0.010
	Neidium	0.246	0.271	0.230
	Pinnularia	0.298	0.230	0.261
	Tetraedriella	0.010	0.018	0.018
N		0.572	0.537	0.519
Total		3.20	3.07	3.03



Lampiran 8. Indeks Dominasi Fitoplankton

- Indeks Dominasi Fitoplankton di Perairan Waduk Lahor Minggu 1

Divisi	Genus	Minggu 1		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	0.001	0.001	0
	Cosmocladium	0	0	0
	Dictyosphaerium	0	0	0
	Tetrallantos	0	0	0
	Closterium	0	0	0
	Ankistrodesmus	0	0	0
	Scenedesmus	0	0	0
	Gloeocystis	0	0	0
	Quadriqula	0	0	0
	Genicularia	0.037	0.046	0.069
	Ulothrix	0.009	0.003	0.002
	Uronema	0.065	0.102	0.067
	Schizochlamys	0	0.001	0
	Roya	0	0	0
	Chlorococcum	0.001	0	0.001
Oocystis	0	0.001	0	
Golenkinopsis	0	0	0	
N		0.115	0.154	0.140
Rodhophyta	Porphyridium	0	0	0
N		0	0	0
Cyanophyta	Ananbaena	0.001	0.001	0
	Gloeothece	0.001	0.001	0.001
	Frustulia	0	0	0
	Nodularia	0	0	0
	Lyngbya	0.001	0.001	0.001
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	0	0	0
	Spirulina	0	0	0
N		0.002	0.003	0.002
Chrysophyta	Diatoma	0	0	0
	Neidium	0.015	0.008	0.019
	Pinnularia	0.003	0.002	0.005
	Tetraedriella	0	0	0
N		0.019	0.010	0.025
Total		0.137	0.168	0.166

Lanjutan Lampiran 8. Indeks Dominasi Fitoplankton

• Indeks Dominasi Fitoplankton di Perairan Waduk Lahor Minggu 2

Divisi	Genus	Minggu 2		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	0	0	0
	Cosmocladium	0	0	0
	Dictyosphaerium	0	0	0
	Tetrallantos	0	0	0
	Closterium	0	0	0
	Ankistrodesmus	0	0	0
	Scenedesmus	0	0	0
	Gloeocystis	0	0	0
	Quadriqula	0	0	0
	Genicularia	0.022	0.014	0.035
	Ulothrix	0.004	0.004	0.002
	Uronema	0.086	0.163	0.124
	Schizochlamys	0.001	0.001	0
	Roya	0	0	0
	Chlorococcum	0.003	0	0
Oocystis	0	0.001	0	
Golenkinopsis	0	0	0	
N		0.116	0.183	0.163
Rodhophyta	Porphyridium	0	0	0
N		0	0	0
Cyanophyta	Ananbaena	0.001	0.001	0.001
	Gloeothece	0.001	0.001	0
	Frustulia	0	0	0
	Nodularia	0	0	0
	Lyngbya	0.003	0.001	0.001
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	0	0	0
	Spirulina	0	0	0
N		0.005	0.003	0.003
Chrysophyta	Diatoma	0	0	0
	Neidium	0.006	0.006	0.003
	Pinnularia	0.008	0.007	0.012
	Tetraedriella	0	0	0
N		0.014	0.013	0.015
Total		0.136	0.200	0.181

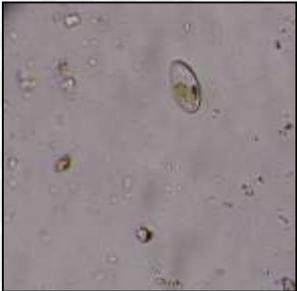
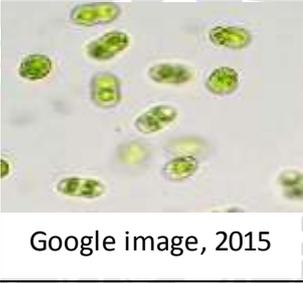
Lanjutan Lampiran 8. Indeks Dominasi Fitoplankton

• Indeks Dominasi Fitoplankton di Perairan Waduk Lahor Minggu 3

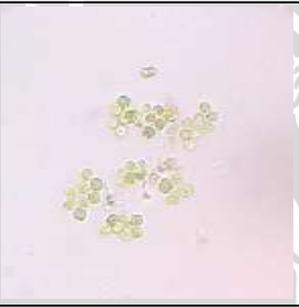
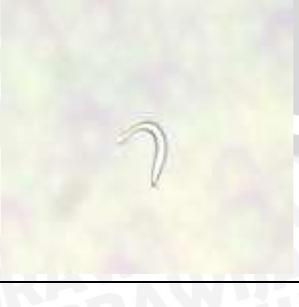
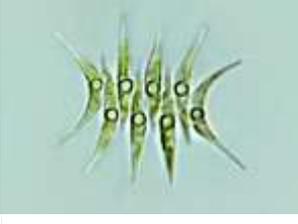
Divisi	Genus	Minggu 3		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Chlorophyta	Ourococcus	0	0	0
	Cosmocladium	0	0	0
	Dictyosphaerium	0	0	0
	Tetrallantos	0	0	0
	Closterium	0	0	0
	Ankistrodesmus	0	0	0
	Scenedesmus	0	0	0
	Gloeocystis	0	0	0
	Quadriqula	0	0	0
	Genicularia	0.047	0.062	0.045
	Ulothrix	0.005	0.003	0.002
	Uronema	0.119	0.130	0.164
	Schizochlamys	0	0	0
	Roya	0	0	0
	Chlorococcum	0.001	0.001	0
Oocystis	0	0	0	
Golenkinopsis	0	0	0	
N		0.173	0.198	0.212
Rodhophyta	Porphyridium	0	0	0
N		0	0	0
Cyanophyta	Ananbaena	0	0	0.001
	Gloeothece	0.001	0	0.001
	Frustulia	0	0	0
	Nodularia	0	0	0
	Lyngbya	0	0.001	0.001
	Cyclotella	0	0	0
	Merismopedium	0	0	0
	Spirulina	0	0	0
N		0.002	0.001	0.002
Chrysophyta	Diatoma	0	0	0
	Neidium	0.004	0.005	0.003
	Pinnularia	0.007	0.003	0.004
	Tetraedriella	0	0	0
N		0.011	0.008	0.007
Total		0.185	0.207	0.222

Lampiran 9. Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton

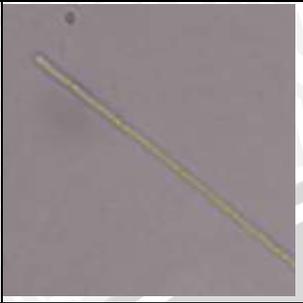
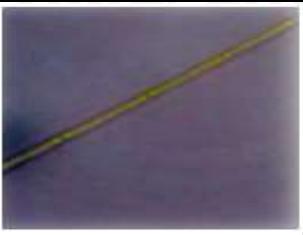
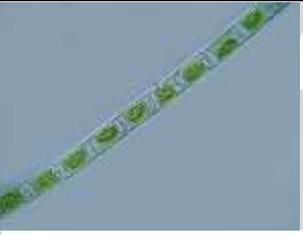
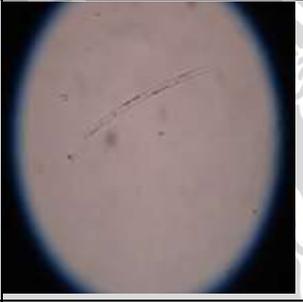
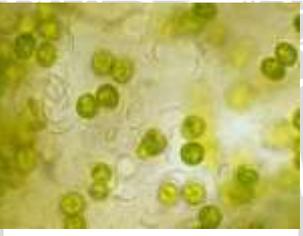
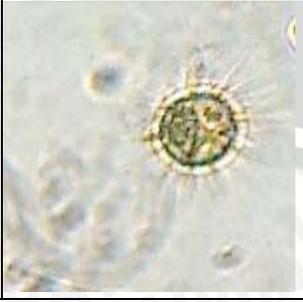
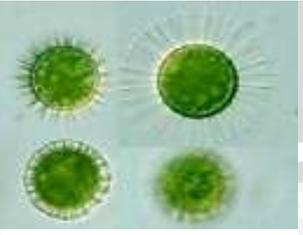
a. Phylum Chlorophyta

No.	Gambar Foto (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
1		 UTEX #1240 <i>Ourococcus multisporus</i> Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Coccomyxaceae G : Ourococcus
2		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Desmidiaceae G : Cosmocladium
3		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Botryococcaceae G : Dictyosphaerium
4		 UTEX #1582 <i>Tetrallantos lagerheimii</i> Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Tetrallantos
5		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Peniaceae G : Closterium

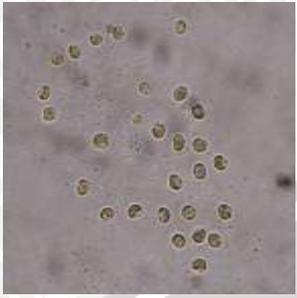
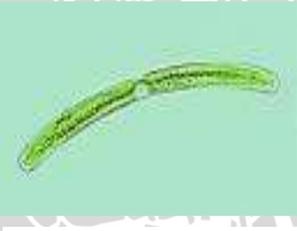
Lanjutan Lampiran 9.

No.	Gambar Foto (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
6		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Sphaeropleales F : Ankistrodesmaceae G : Ankistrodesmus
7.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Scenedesmus
8.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Radiococcaceae G : Gloeocystis
9.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Sphaeropleales F : Ankistrodesmaceae G : Quadriqua
10.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Scenedesmus

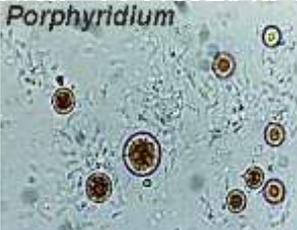
Lanjutan Lampiran 9.

No.	Gambar Foto (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
11.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Mesotaeniaceae G : Genticularia
12.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Ulothrichales F : Ulothrichaceae G : Ulothrix
13.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Ulothrichales F : Ulothrichaceae G : Uronema
14.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Tetrasporales F : Tetrasporaceae G : Schizochlamys
15.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Micractiniaceae G : Golenkinopsis

Lanjutan Lampiran 9.

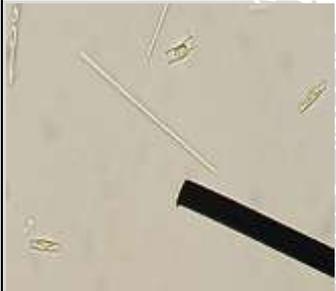
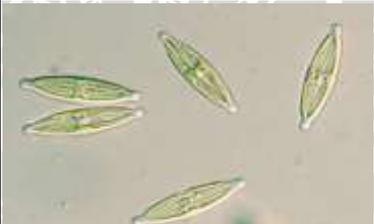
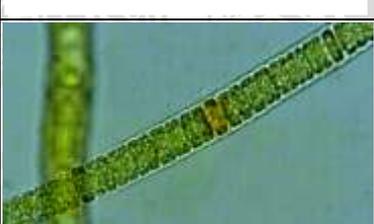
No.	Gambar Foto (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
16.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Chlorococcaceae G : Chlorococcum
17.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Oocystaceae G : Oocystis
18.		 Google image, 2015	P : Chlorophyta C : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Mesotaeniaceae G : Roya

b. Phylum Rodhophyta

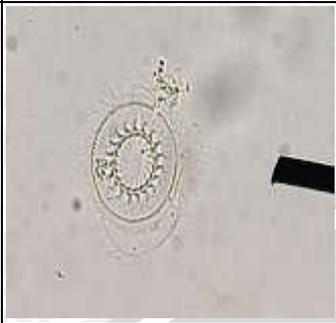
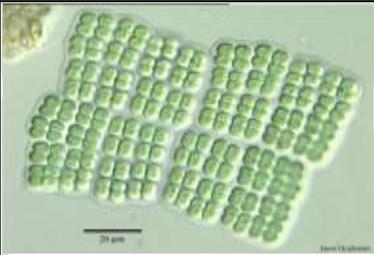
No.	Gambar Foto (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
1		 Google image, 2015	P: Rodhophyta SP : Rhodellophytina C : Rhodellophyceae O : Porphyridiales F : Porphyridiaceae G : Porphyridium

Lanjutan Lampiran 9.

c. Phylum Cyanophyta

No.	Gambar Foto (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
1		 Google image, 2015	P: Cyanobacteria SC: Nostocophycideae O: Nostocales F: Nostocaceae G: Anabaena
2		 Google image, 2015	P: Cyanobacteria SC: Synechococcophycideae O: Chroococcales F: Synechococcaceae G: Gloeotheca
3		 Google image, 2015	P: Ochrophyta C: Bacillariophyceae O: Naviculales F: Amphipleuraceae G: Frustulia
4		 Google image, 2015	P: Cyanobacteria SC: Nostocophycideae O: Nostocales F: Nostocaceae G: Nodularia
5		 Google image, 2015	P: Cyanophyta C: Oscillatoriales O: Cyanophyceae F: Oscillatoriaceae G: Lyngbya

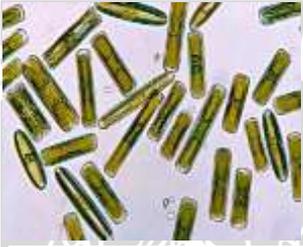
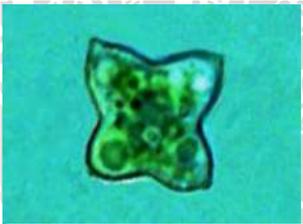
Lanjutan Lampiran 9.

No.	Gambar Foto (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
6		 Google image, 2015	P : Cyanophyta C : Coscinodiscophyceae O : Thalassiosirales F : Stephanodiscaceae G : Cyclotella
7		 Google image, 2015	P : Cyanophyta C : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Merismopedium
8		 Google image, 2015	P : Cyanophyta C : Cyanophyceae O : Oscillatoriales F : Oscillatoriaceae G : Spirulina

d. Chrysophyta

No.	Gambar Foto (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
1		 Google image, 2015	P : Chrysophyta C : Bacillariaceae O : Centrales F : Coscinodiscaceae G : Diatoma

Lanjutan Lampiran 9.

No.	Gambar Foto (Pembesaran 400x)	Gambar Literatur	Klasifikasi
2		 Google image, 2015	P : Chrysophyta C : Bacillariophyceae O : Naviculales F : Neidiaceae G : Neidium
3		 Google image, 2015	P : Chrysophyta C : Bacillariophyceae O : Naviculales F : Pinnulariaceae G : Pinnularia
4		 Google image, 2015	P : Chrysophyta C : Xanthophyceae O : Mischococcales F : Pleurochloridaceae G : Tetraedriella

