

**ANALISIS STATUS KESUBURAN PERAIRAN DAN KAITANNYA DENGAN POTENSI
PERIKANAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN PRODUKTIVITAS PRIMER
PERAIRAN DI WADUK GONDANG DESA DEKET AGUNG KECAMATAN SUGIO
KABUPATEN LAMONGAN JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:

**ALFIANI FITRIANINGRUM
NIM. 105080101111075**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

**ANALISIS STATUS KESUBURAN PERAIRAN DAN KAITANNYA DENGAN POTENSI
PERIKANAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN PRODUKTIVITAS PRIMER
PERAIRAN DI WADUK GONDANG DESA DEKET AGUNG KECAMATAN SUGIO
KABUPATEN LAMONGAN JAWA TIMUR**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

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

**Oleh:
ALFIANI FITRIANINGRUM
NIM. 105080101111075**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

PERNYATAAN SKRIPSI

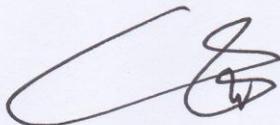
**ANALISIS STATUS KESUBURAN PERAIRAN DAN KAITANNYA DENGAN
POTENSI PERIKANAN DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
PRODUKTIVITAS PRIMER PERAIRAN DI WADUK GONDANG DESA DEKET
AGUNG KECAMATAN SUGIO KABUPATEN LAMONGAN JAWA TIMUR**

Oleh:

**ALFIANI FITRIANINGRUM
NIM. 105080101111075**

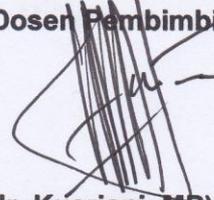
Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 21 Juni 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
SK Dekan No. : _____
Tanggal : _____

Dosen Penguji I



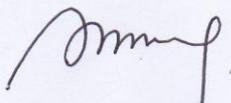
(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H, MS)
NIP. 19570704 198403 2 001
Tanggal: 18 AUG 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



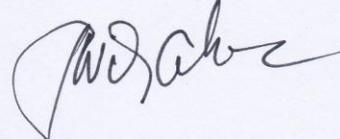
(Ir. Kusriani, MP)
NIP. 19560417 198403 2 001
Tanggal: 18 AUG 2016

Dosen Penguji II



(Dr. Ir. Uun Yanuhar, S.pi, M.si)
NIP. 19730404 200212 2 001
Tanggal: 18 AUG 2016

Dosen Pembimbing II



(Ir. Putut Widjanarko, MP)
NIP. 19540101 198303 1 006
Tanggal: 18 AUG 2016



Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP

(Dr. Ir. Arning Wijijeng Ekawati, MS)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal: 18 AUG 2016

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tidak lupa penulis persembahkan kepada pihak-pihak yang telah ikut serta dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Allah SWT dengan segala rahmatNya serta karuniaNya saya telah menempuh dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya sebagai tempat penulis menempuh pendidikan jenjang S1 (Strata 1),
3. Pihak Waduk Gondang yang telah memberikan ijin dan fasilitas kepada penulis, sehingga Penelitian Skripsi ini berjalan dengan lancar,
4. Ir. Kusriani, MP sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan arahan baik dalam penulisan laporan maupun dalam moral sehingga penulis dapat menjadikannya inspirasi untuk menjadi individu yang terpelajar dan bermoral,
5. Ir. Putut Widjanarko, MP sebagai pembimbing kedua, yang dengan kebaikan hati beliau dan kesabaran yang luar biasa membimbing penulis dengan selalu menyediakan waktu di tengah kesibukannya, sehingga penulis menjadikannya sebagai pemicu semangat untuk menyelesaikan laporan ini,
6. Ir. Putut Widjanarko, MP yang telah memberikan banyak masukan sebagai dosen penguji,
7. Kedua orang tua Bapak dan Ibu yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa yang tidak hentinya hingga saya dapat menyelesaikan kuliah ini baik finansial maupun nonfinansial, keluarga jakarta yang tidak bisa disebutkan satu persatu serta keluarga jombang yang terus memberikan doa dan semangat.
8. Pak Jumanto yang mengantarkan penulis dalam pengambilan sampel ke Waduk Gondang,
9. Mbak Hawa yang membantu penulis dalam menguji sampel di Laboratorium Ilmu-ilmu Perairan,

10. Teman-teman MSP 2010 Raden Roro Purwati sahabat wara wiri, lenny sri wahyuni sahabat shopping, arini nur sahabat diet, nella farda sahabat mengaji dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu sebagai teman seperjuangan selama perkuliahan yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat penulis dalam menyelesaikan laporan ini,



RINGKASAN

ALFIANI FITRIANINGRUM. Skripsi. Analisa status kesuburan perairan dan kaitannya dengan potensi perikanan dengan menggunakan pendekatan produktivitas primer perairan di waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan Jawa Timur (dibawah bimbingan **Ir. Kusriani, MP** dan **Ir. Putut Widjanarko, MP**)

Menurut Krismono (1995) dalam Rahmawaty (2002) luas perairan danau dan waduk di Indonesia mencapai 2,6 juta hektar. Pengelolaan sumberdaya perairan sangat penting untuk dikembangkan karena sebagai sumberdaya hayati pengganti dari lahan daratan yang digenangi. Oleh karena itu kelestarian ekosistem perairan sangat perlu dijaga.

Waduk merupakan salah satu contoh perairan tawar buatan yang dibuat dengan cara membendung sungai (Apridayanti, 2008). Waduk mempunyai karakteristik yang berbeda dengan badan air lainnya. Waduk menerima masukan air secara terus menerus dari sungai yang mengalirinya.

Pendekatan TSI (*Trophic State Indeks*) merupakan metode sederhana yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan yang dihubungkan dengan beberapa parameter sehingga memudahkan dalam mengetahui kondisi suatu perairan. Adapun parameter yang digunakan diantaranya kecerahan, total ortofosfat dan klorofil-a.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah klorofil-a dan ikan, kualitas air yang meliputi parameter fisika (suhu dan kecerahan), parameter kimia (pH, DO, CO₂ bebas, nitrat dan ortofosfat), dan parameter biologi (identifikasi fitoplankton, kelimpahan fitoplankton) di perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu penelitian yang bermaksud untuk membuat penggambaran (deskripsi) mengenai situasi atau kejadian-kejadian. Dalam metode ini pengambilan data dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data, tapi juga meliputi analisis dan pembahasan dari data tersebut.

Pengambilan sampel dilakukan di Waduk Gondang Desa Deket Agung, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur pada 3 stasiun sebanyak 3 kali pengambilan dengan selang waktu 7 hari sekali. Hal ini disesuaikan dengan daur hidup fitoplankton yaitu antara 7-14 hari.

Hasil analisa faktor biologi perairan parameter identifikasi fitoplankton terdiri dari 4 Divisi Chlorophyta terdiri dari 31 genus, yaitu *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Tetraedron*, *Pediastrum*, *Asterococcus*, *Genicularia*, *Ulothrix*, *Uronema*, *Granulochloris*, *Roya*, *Eramosphaera*, *Schizochlamys*, *Actinastrum*, *Pacycladon*, *Golenkinopsis*, *Oocystis*,

Chlorococcum, *Cylendrocystis*, *Closterium*, *Triploceras*, *Planktospaeria*, *Crucigenia*, *Closteridium*, *Dicellula*, *Groenbladia*, *Cosmarium*, *Gloeocystis*, *Raphidonema*, *Ankistrodesmus*, *Mesotaenium*, dan *Polytoma* ; divisi Chrysophyta terdiri dari 14 genus yaitu *Navicula*, *Frustulia*, *Chrysosphaera*, *Achanthes*, *Epithemia*, *Mastogloia*, *Cymbella*, *Ellipsoidon*, *Chlorobotrys*, *Tetradriella*, *Synedra*, *Cylindrotecha*, *Nitzchia*, dan *Surirella* ; divisi Cyanophyta terdiri dari 7 genus yaitu *Gomphosphaeria*, *Microcystis*, *Anabaena*, *Merismopedium*, *Synechococcus*, *Spirulina*, dan *Synechococystis* ; dan divisi Pyrrophyta terdiri dari 3 genus yaitu *Ceratium*, *Cystodinium*, dan *Gymnodinium*.

Hasil pengukuran kelimpahan fitoplankton pada stasiun 1 adalah 2.046.123 ind/l, pada stasiun 2 adalah 2.149.044 ind/l, dan pada stasiun 3 adalah 2.169.631 ind/l.

Hasil pengukuran klorofil-a pada stasiun 1 minggu 1 adalah 28,084, minggu 2 adalah 28,56, minggu 3 adalah 10,472, pada stasiun 2 minggu 1 adalah 20,468, minggu 2 adalah 39,984, minggu 3 adalah 17,136, pada stasiun 3 minggu 1 adalah 11,9, minggu 2 adalah 5,712, minggu 3 adalah 22,848.

Hasil pengukuran TSI pada stasiun 1 minggu 1 adalah 63,32, minggu 2 adalah 63,5, minggu 3 adalah 53,7, pada stasiun 2 minggu 1 adalah 60,14, minggu 2 adalah 66,8, minggu 3 adalah 58,4, pada stasiun 3 minggu 1 adalah 54,9, minggu 2 adalah 47,6, minggu 3 adalah 61,3.

Hasil pengukuran produktivitas primer pada stasiun 1 minggu 1 adalah 6,392, minggu 2 adalah 6,458, minggu 3 adalah 3,502, stasiun 2 minggu 1 adalah 5,270, minggu 2 adalah 7,929, minggu 3 adalah 4,729, stasiun 3 minggu 1 adalah 3,786, minggu 2 adalah 2,420, minggu 3 adalah 5,635.

Hasil pengukuran potensi ikan pada stasiun 1 minggu 1 adalah 18,085, minggu 2 adalah 18,582, minggu 3 adalah 4,780, stasiun 2 minggu 1 10,551, minggu 2 15,337, minggu 3 8,352, stasiun 3 minggu 1 5,685, minggu 2 0,967, minggu 3 12,396.

Hasil pengukuran suhu berkisar antara 31°-32°C, hasil pengukuran kecerahan berkisar antara 62,5-131cm, hasil pengukuran pH berkisar antara 7,1-7,4, hasil pengukuran DO berkisar antara 4,62-5,96mg/l, hasil pengukuran CO₂ berkisar antara 7,11-12,58mg/l, hasil pengukuran nitrat berkisar antara 0,012-0,123mg/l, dan orthophosphat berkisar antara 0,018-0,054mg/l.

Berdasarkan hasil analisa dengan beberapa parameter Hasil pengamatan secara keseluruhan menunjukkan bahwa perairan Waduk Gondang termasuk perairan eutrofik, sehingga mampu mendukung kehidupan organisme yang ada didalamnya termasuk fitoplankton.

Saran

Untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas air di Waduk Gondang yang disebabkan dari aktivitas manusia berupa pembuangan limbah domestik dan industry

sebaiknya pemerintah lebih memberikan kebijakan untuk masalah pembuangan limbah keperairan agar sumber daya perairan di sekitar waduk tidak mengalami penurunan yang dapat merugikan masyarakat.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga laporan penelitian Skripsi yang berjudul **“Analisa status kesuburan perairan dan kaitannya dengan potensi perikanan dengan menggunakan pendekatan produktivitas primer perairan di waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan Jawa Timur”** ini selesai disusun. Hanya dengan bimbingan, karunia dan ridho Allah semata penulis diberi kekuatan dan kemampuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Allah SWT telah mengutus Rosul-Nya untuk membimbing, mengerjakan dan mendidik umat manusia di dunia dalam memperbanyak amal dan menjadi manusia yang bertaqwa. Ketaqwaan manusia dicerminkan dalam amal perbuatan dan ibadahnya, oleh karena itu menyelesaikan tugas adalah termasuk mengerjakan ibadah yang merupakan salah satu wujud ketaqwaannya kepada Tuhan Yang Maha Esa. Selesaiannya laporan Skripsi ini sebagai syarat dalam menempuh kuliah jenjang S1 (Strata 1) dari Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang. Semoga Allah meridhoi, Amin.

Penulis sadar sepenuhnya, bahwa laporan penelitian Skripsi ini masih banyak kekurangan-kekurangan dan belum mendekati sempurna, karena tidak ada manusia di dunia ini yang sempurna. Kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT semata. Semoga laporan penelitian Skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa yang membutuhkan informasi, para praktisi, dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Malang, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Hal.

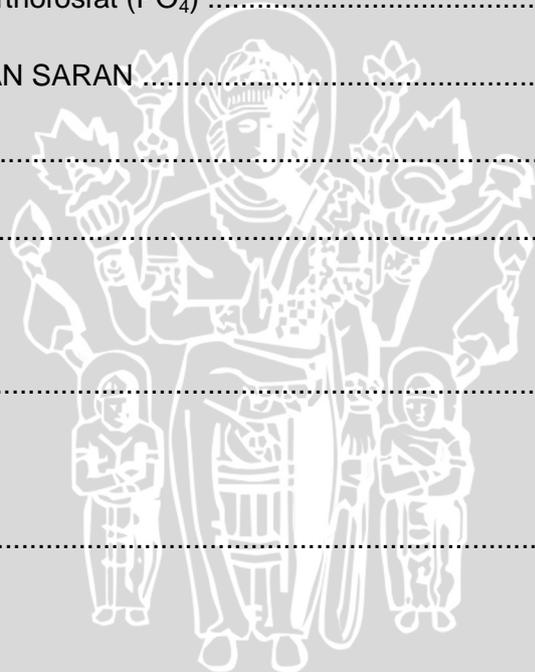
RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR GRAFIK	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Maksud dan Tujuan	6
1.4 Kegunaan	6
1.5 Tempat dan Waktu	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Waduk	8
2.2 Fitoplankton	9
2.3 Klorofil-a	10
2.4 Indeks Status Trofik	11



2.5	Produktifitas Primer	12
2.6	Potensi Perikanan	12
2.7	Parameter Kualitas Air.....	13
2.7.1	Suhu	13
2.7.2	Kecerahan	14
2.7.3	Derajat Keasaman	15
2.7.4	Oksigen Terlarut (DO)	17
2.7.5	Karbon dioksida Bebas (CO ₂ Bebas)	18
2.7.6	Nitrat (NO ₃)	19
2.7.7	Ortofosfat (PO ₄).....	20
III.	METODE PENELITIAN	22
3.1	Materi Penelitian	22
3.2	Alat dan Bahan	22
3.3	Metode Penelitian	22
3.4	Lokasi Penelitian	23
3.5	Penentuan Stasiun Pengamatan	25
3.6	Teknik Pengambilan Sampel	25
3.6.1	Pengambilan Sampel Fitoplankton	26
3.7	Prosedur Pengukuran Parameter Kualitas Air	26
a.	Suhu	26
b.	Kecerahan	27
c.	Derajat Keasaman (pH)	27
d.	Oksigen Terlarut (DO)	27

e. Karbondioksida Bebas (CO ₂ Bebas)	28
f. Nitrat (NO ₃)	29
g. Ortofosfat (PO ₄)	29
3.7 Analisis Data	30
3.7.1 Analisis Kualitatif Fitoplankton	30
3.7.2 Analisis Kuantitatif Fitoplankton	30
3.7.3 Analisis Klorofil-a	31
3.7.4 Analisis Perikanan	32
3.7.5 Analisis Data Status Trofik Perairan	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian	34
4.1.1 Letak Geografis dan Keadaan Sekitar Waduk	34
4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel Penelitian	36
4.2.1 Stasiun 1	36
4.2.2 Stasiun 2	36
4.2.3 Stasiun 3	37
4.3 Hasil Analisa Faktor Biologi Perairan	37
4.3.1 Komposisi Fitoplankton	37
4.3.2 Kelimpahan Fitoplankton	39
4.4 Klorofil-a	43
4.5 Indeks Status Trofik Perairan	46
4.6 Produktivitas Primer	48

4.7 Potensi Perikanan	51
4.8 Hasil Pengukuran Kualitas Air	54
a. Suhu	54
b. Kecerahan	56
c. Derajat Keasaman (pH)	57
d. Oksigen Terlarut (DO)	59
e. Karbondioksida (CO ₂)	61
f. Nitrat (NO ₃)	62
g. Orthofosfat (PO ₄)	65
V. KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	74



DAFTAR TABEL

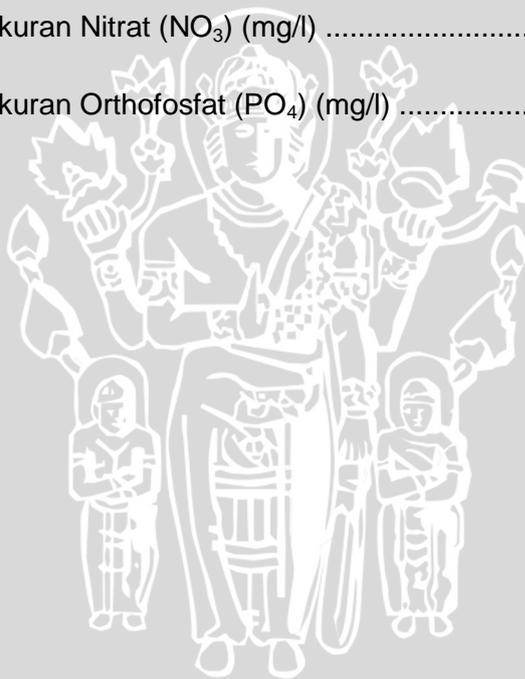
Tabel	Hal.
1. Konversi Produktivitas Primer ($gC/m^2/h$) kedalam Bentuk Ikan ($g/m^2/hr$) (Beveridge, 1984)	32
2. Data Hasil Pengukuran Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur pada stasiun 1 (ind/l)	39
3. Data Hasil Pengukuran Kelimpahan Fitoplankton Di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur pada Stasiun 2 (ind/l)	40
4. Data Hasil Pengukuran Kelimpahan Fitoplankton Diperairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur Pada Stasiun 3 (ind/l)	41
5. Data Hasil Pengukuran Klorofil-a (mg/m^3) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	44
6. Data Hasil Pengukuran Indeks Status Trofik (TSI) (mg/l) pada Lokasi Penelitian di Perairan Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	47
7. Data Hasil Pengukuran Produktivitas Primer ($gC/m^2/hr$) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	48
8. Data Hasil Pengukuran Potensi Perikanan ($g/m^2/hari$) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.....	51

9. Data Hasil Pengukuran Suhu ($^{\circ}\text{C}$) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	54
10. Data Hasil Pengukuran Kecerahan (cm) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	56
11. Data Hasil Pengukuran Derajat Keasaman (pH) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	58
12. Data Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) (mg/l) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	59
13. Data Hasil Pengukuran Karbondioksida (CO_2) (mg/l) Pada Lokasi Penelitian Di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	61
14. Data Hasil Pengukuran Nitrat (NO_3) (mg/l) Pada Lokasi Penelitian Di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	63
15. Data Hasil Pengukuran Orthofosfat (PO_4) (mg/l) Pada Lokasi Penelitian Di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal.
1. Denah Lokasi Pengamatan	24
2. Stasiun 1 daerah aliran air masuk (inlet) Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur .	36
3. Stasiun 2 daerah tengah Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	37
4. Stasiun 3 daerah aliran air keluar (outlet) Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur..	37
5. Grafik Kelimpahan Fitoplankton Stasiun 1 Di Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur .	42
6. Grafik Kelimpahan Fitoplankton Stasiun 2 Di Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur .	42
7. Grafik Kelimpahan Fitoplankton Stasiun 3 Di Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur .	42
8. Hasil Pengukuran Klorofil-a (mg/l) Pada Lokasi Penelitian Di Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	45
9. Hasil pengukuran TSI (mg/l) Pada Lokasi Penelitian Di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	48
10. Hasil Pengukuran Produktivitas Primer (gC/m ² /hr) Di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten	

Lamongan, Jawa Timur	49
11. Hasil Pengukuran Potensi Perikanan ($\text{kg/m}^2/\text{hr}$) Di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.....	51
12. Data Hasil Pengukuran Suhu	55
13. Data Hasil Pengukuran Kecerahan	57
14. Data Hasil Pengukuran Derajat Keasaman (pH)	58
15. Data Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) (mg/l)	60
16. Data Hasil Pengukuran CO_2 (mg/l)	62
17. Data Hasil Pengukuran Nitrat (NO_3) (mg/l)	64
18. Data Hasil Pengukuran Orthofosfat (PO_4) (mg/l)	66



DAFTAR GRAFIK

Grafik	Hal.
1. Hasil Pengukuran Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	42
2. Hasil Pengukuran Klorofil-a (mg/m^3) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	45
3. Hasil Pengukuran Status Trofik Perairan (TSI) (mg/l) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	48
4. Hasil Pengukuran Produktivitas Primer ($\text{gC/m}^2/\text{hr}$) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	49
5. Hasil Pengukuran Potensi Ikan ($\text{kg/m}^2/\text{hr}$) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	51
7. Hasil Pengukuran Suhu ($^{\circ}\text{C}$) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	54
8. Hasil Pengukuran Kecerahan (cm) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	57
9. Hasil Pengukuran Derajat Keasaman (pH) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	58

10. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut (DO) (mg/l) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	60
11. Hasil Pengukuran Karbondioksida Bebas (CO ₂) (mg/l) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	62
12. Hasil Pengukuran Nitrat (NO ₃) (mg/l) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	64
13. Hasil Pengukuran Orthofosfat (PO ₄) (mg/l) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal.
1. Alat dan Bahan	74
2. Peta Kabupaten Lamongan, Jawa Timur	75
3. Peta Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.....	76
4. Peta Waduk Gondang	77
5. Data Teknis Waduk Gondang	78
6. Gambar Dan Identifikasi Fitoplankton di Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.	81
7. Tabel Perhitungan	92



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan merupakan media hidup bagi organisme akuatik, dimana dalam perairan terdapat satuan ekosistem yang saling berkaitan satu sama lain. Ekosistem perairan terutama sumberdaya hayati nantinya dapat menjadi potensi perikanan yang lebih potensial dibandingkan dengan sumberdaya alam yang ada di darat. Terutama mengingat sumberdaya alam yang ada di darat semakin berkurang dan habis. Menurut Krismono (1995) *dalam* Rahmawaty (2002) luas perairan danau dan waduk di Indonesia mencapai 2,6 juta hektar. Pengelolaan sumberdaya perairan sangat penting untuk dikembangkan karena sebagai sumberdaya hayati pengganti dari lahan daratan yang digenangi. Oleh karena itu kelestarian ekosistem perairan sangat perlu dijaga.

Unsur hara merupakan zat yang keberadaannya sangat penting pada suatu perairan, seperti pendapat Pertiwiguno (2002) unsur hara adalah zat yang dibutuhkan oleh makhluk hidup nabati sebagai sumber makanan untuk dapat hidup berkembang. Oleh karena itu ketersediannya diperairan merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi produktivitas perairan tersebut. Diantara unsur hara yang ada, nitrogen dan fosfor merupakan unsur hara penting yang menjadi bahan dasar penyusun protein pada fitoplankton. Unsur hara disuatu perairan dipengaruhi oleh faktor fisika seperti suhu dan kecerahan perairan. Faktor kimia seperti pH, oksigen terlarut, karbondioksida bebas dan kandungan unsur hara. Faktor biologi seperti jenis dan jumlah biota. Nilai kandungan unsur hara secara langsung akan mempengaruhi komunitas fitoplankton dan lingkungannya. Dalam jumlah tertentu unsur hara dibutuhkan oleh fitoplankton untuk digunakan dalam proses fotosintesis dan metabolisme sel. Secara sederhana dalam jaring-jaring makanan disuatu perairan, meningkatnya

ketersediaan unsur hara akan meningkatkan produktivitas fitoplankton dan hal ini akan meningkatkan produktivitas ikan, karena peningkatan produktivitas ikan sangat erat kaitannya dengan produktivitas fitoplankton yang merupakan sebagai sumber makanannya.

Menurut Fitra *et. al.*, (2013) apabila faktor abiotik terganggu maka faktor biotik terutama fitoplankton sebagai dasar rantai makanan akan ikut terganggu. Ketidakseimbangan faktor abiotik dengan biotik akan mempengaruhi kondisi perairan. Terganggunya kondisi perairan dapat diketahui dari produktivitas primer perairan yang semakin menurun. Kadar klorofil-a juga dapat digunakan untuk menentukan tingkat produktivitas primer suatu perairan. Menurut Landner (1975) dalam Alfiah (2006), pembagian kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton yaitu sebagai berikut: Oligotrofik berkisar antara kelimpahan 0-2000 ind/ml, Mesotrofik berkisar antara kelimpahan 2000-15000 ind/ml dan Eutrofik lebih dari 15000 ind/ml.

Waduk merupakan salah satu contoh perairan tawar buatan yang dibuat dengan cara membendung sungai (Apridayanti, 2008). Waduk mempunyai karakteristik yang berbeda dengan badan air lainnya. Waduk menerima masukan air secara terus menerus dari sungai yang mengalirinya. Air sungai ini membawa bahan organik dan anorganik, selain itu juga adanya sisa pupuk dari kegiatan pertanian dan perkebunan yang dapat menyebabkan pengkayaan nitrien sehingga mempengaruhi komunitas fitoplankton dan produktivitas primer perairan waduk, dan selanjutnya akan mempengaruhi potensi perikanan yang ada pada suatu perairan waduk.

Pendekatan TSI (*Trophic State Indeks*) merupakan metode sederhana yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan yang dihubungkan dengan beberapa parameter sehingga memudahkan dalam mengetahui kondisi

suatu perairan. Adapun parameter yang digunakan diantaranya kecerahan, total ortofosfat dan klorofil-a.

Potensi perikanan merupakan suatu kekuatan yang dimiliki oleh perairan untuk memproduksi sumberdaya perikanan pada satuan waktu tertentu, menurut Dahuri *et. al.*, (1997) dalam Junaidi (2010) berbagai potensi yang terdapat diperairan secara umum yaitu potensi sumberdaya yang dapat pulih dan tidak dapat pulih. Potensi sumberdaya ikan merupakan potensi sumberdaya yang dapat pulih, namun upaya pemanfaatannya baik secara penangkapan ataupun budidaya juga harus memperhatikan tingkat produksinya supaya tidak terjadi penipisan sumberdaya, terutama di perairan menggenang yaitu waduk.

Menurut Savitri (2012) Waduk Gondang terletak 19 km arah barat kota Lamongan, tepatnya di Desa Gondang Lor Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan. Waduk Gondang memiliki luas 6,60 hektar dengan kedalaman sekitar 29 meter. Selain sebagai sarana penampungan air bagi ribuan hektar sawah di Lamongan, Waduk Gondang saat ini juga di kembangkan untuk budidaya ikan dan pariwisata. Sampai saat ini Waduk Gondang masih menjalankan fungsi utamanya sebagai irigasi untuk mensuplai 8.412 hingga 10.000 hektar lahan pertanian, wilayah yang di genangi air Waduk Gondang (pada elevasi +39.40 m) antara lain desa Gondang, Daliwungun, Buluplapak, Wudi, Wonokromo dan Sekidang. Seiring dengan meningkatnya kegiatan manusia di sekitar waduk maupun kegiatan manusia yang berpengaruh terhadap kualitas air sungai yang mengalir ke Waduk Gondang, saat ini telah terjadi penurunan fungsi waduk sehingga perlu adanya suatu pengamatan terkait tingkat kesuburan dan kualitas air waduk. Dalam hal ini berdasarkan komposisi fitoplankton sebagai bioindikator kesuburan perairan diharapkan dapat memberikan informasi terkait masalah yang terjadi di Waduk Gondang serta dalam pengelolaan waduk dan manajemen

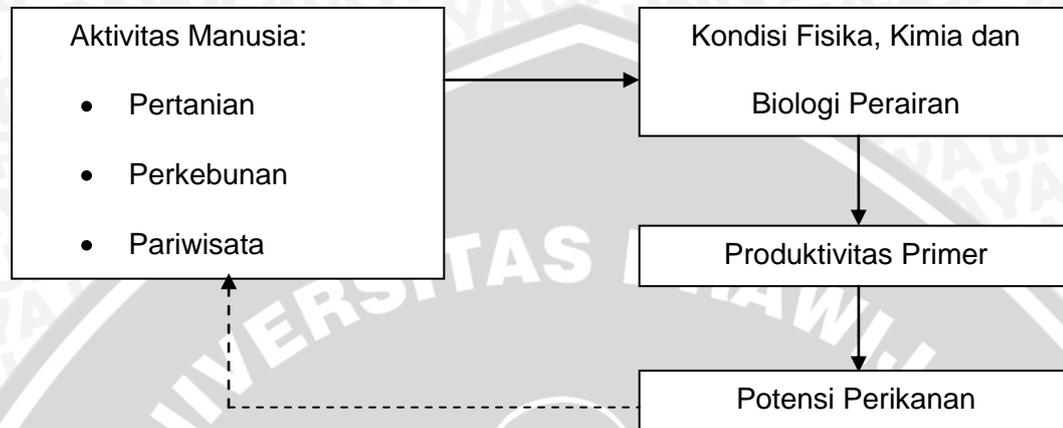
kegiatan manusia di sekitar waduk atau di sekitar sungai yang mengalir ke waduk.

Pencemaran yang terjadi di perairan waduk merupakan masalah penting yang perlu diperhatikan dari berbagai pihak. Hal ini disebabkan beragamnya sumber pencemar yang masuk dan terakumulasi di waduk, antara lain berasal dari kegiatan produktif maupun non produktif di upland (lahan atas) dari permukiman dan dari kegiatan yang berlangsung di badan perairan waduk sendiri. Jenis bahan pencemar utama yang masuk ke perairan waduk terdiri dari beberapa macam, antara lain limbah organik dan anorganik, residu pestisida, sedimen dan bahan-bahan lainnya, seperti halnya permasalahan yang ada pada perairan Waduk Gondang Desa Deket agung, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur ini adalah dari aktivitas manusia, dibuktikan dengan kegiatan pertanian, perkebunan, dan pariwisata. Pada kegiatan pertanian dan perkebunan hampir dipastikan selalu ada sisa-sisa pupuk yang masuk kedalam perairan waduk, hal tersebut akan mempengaruhi tingkat kesuburan perairan. Sedangkan pada kegiatan pariwisata sering kali pengunjung membuang sampah kedalam perairan waduk, hal tersebut akan mencemari perairan yang akan berdampak terhadap tingkat kesuburan perairan (Pujiastuti *et. al.*, 2013).

Dari uraian diatas diketahui bahwa beban masukan yang berasal dari sungai dapat meningkatkan nutrien atau unsur hara di perairan waduk sehingga menyebabkan meningkatnya pertumbuhan fitoplankton dan juga mempengaruhi kesuburan perairan Waduk Gondang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas dapat dirumuskan dengan gambar bagan air sebagai berikut:



Waduk tidak pernah lepas dari kegiatan manusia yang dapat mengakibatkan masuknya bermacam substansi kedalam sistem perairan. Sebagian dari substansi ini secara tidak langsung tidak berbahaya namun dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan tingkat produktivitas primer diperairan tersebut. Untuk mengetahui tingkat produktivitas primer perairan, cara yang digunakan adalah dengan pengukuran nilai klorofil-a pada perairan tersebut.

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. Oleh karena itu informasi tentang tingkat produktivitas primer sangat penting karena pada ekosistem ini produktivitas primer perairan sangat berpengaruh terhadap potensi perikanan yang ada. Dari uraian diatas maka dapat ditarik suatu permasalahan bagaimana potensi perikanan yang ada di Perairan Waduk Gondang dengan nilai produktivitas primer perairan yang diperoleh.

Pendekatan TSI (*Trophic State Indeks*) salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan dan kualitas perairan sehingga dapat menduga status trofik perairan.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menerapkan teori yang telah didapatkan selama perkuliahan melalui situasi dan kondisi yang ada di lapang terutama tentang tingkat kesuburan perairan terhadap potensi perikanan di Waduk Gondang Desa Deket Agung, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kesuburan perairan dan kaitannya dengan produktivitas primer perairan dengan menggunakan metode klorofil-a, kemudian mengkonversikan hasil dari produktivitas primer perairan kedalam biomassa ikan dengan menggunakan Tabel *Konversi Beveridge* sehingga dapat diketahui nilai potensi perikanan yang ada pada Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

1.4 Kegunaan

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk:

a. Mahasiswa

Meningkatkan ketrampilan mahasiswa di lapang, memperluas wawasan, dan menambah pengetahuan terutama tentang tingkat kesuburan perairan di perairan Waduk Gondang Desa Deket agung, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

b. Pihak Pengelola

Memberikan informasi dan rujukan dalam menentukan kebijakan guna pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan dan memberikan

informasi kepada pihak terkait tentang kesuburan perairan waduk sehingga mempermudah pengelolaan serta pengembangan waduk.

c. Pihak Berkepentingan Lain

Memberikan sumber refrensi ilmu pengetahuan baru untuk dijadikan pengembangan pola pikir dan penelitian lebih lanjut.

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Waduk Gondang Desa Deket Agung, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Kemudian dilanjutkan dengan analisis parameter fisika, kimia, dan biologi dilakukan di Laboratorium Ilmu-Ilmu Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang yang dilaksanakan pada periode bulan Mei sampai Juni 2015.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waduk

Menurut Wiadnya *et. al.*, (1993) dalam Apridayanti (2008) waduk adalah salah satu perairan umum yang merupakan perairan buatan (*artificial water-bodies*), dibuat oleh manusia dengan cara membendung suatu badan sungai tertentu. Menurut Kordi dan Tancung (2007), waduk di bangun dengan cara membendung aliran sungai sehingga air sungai tertahan sementara dan menggenangi bagian daerah aliran sungai (DAS) atau *watershed* yang rendah. Waduk dapat dibangun di dataran rendah maupun dataran tinggi. Beberapa waduk dapat dibangun disepanjang sebuah aliran sungai. Waduk yang dibangun di dataran tinggi atau hulu sungai akan membentuk menjeri, relatif sempit dan bertebing curam serta dalam. Sebaliknya waduk yang dibangun di dataran rendah atau hilir sungai berbentuk bulat, relatif luas dan dengan badan air relatif dangkal.

Keberadaan waduk memiliki banyak manfaat untuk masyarakat, baik masyarakat sekitar waduk sampai masyarakat sepanjang daerah irigasi seperti pendapat Apridayanti (2008) waduk merupakan salah satu contoh perairan tawar buatan yang dibuat dengan cara membendung sungai tertentu dengan berbagai tujuan, misal pencegah banjir, pembangkit tenaga listrik, pensuplai air bagi kebutuhan irigasi pertanian, untuk kegiatan perikanan baik perikanan tangkap maupun perikanan budidaya, dan bahkan untuk kegiatan pariwisata. Menurut Nugraheni (2001) waduk dijumpai pada wilayah yang kekurangan air atau kelebihan air. Atau mungkin dimana terdapat pertanian atau teknologi yang mempunyai fasilitas pengontrolan air. Pada waktu air berkurang, waduk kebanyakan digunakan untuk mencukupi persediaan air yang digunakan selama periode tersebut dimana lebih dibutuhkan untuk irigasi atau persediaan air

minum. Pada waktu air berlebih, waduk digunakan sebagai pengontrol banjir untuk melindungi wilayah sekitarnya dari banjir selama periode hujan.

2.2 Fitoplankton

Fitoplankton adalah organisme renik yang hidupnya melayang-layang dalam air atau mempunyai kemampuan renang yang sangat lemah dan pergerakannya selalu dipengaruhi oleh pergerakan massa air (Nybakken, 1992 *dalam* Asriyana dan Yuliana, 2012). Keberadaan fitoplankton erat kaitannya dengan permukaan perairan karena sifat fitoplankton yang selalu membutuhkan sinar matahari, seperti pendapat Barus (2002) fitoplankton hidup pada lapisan perairan yang mendapat sinar matahari yang dibutuhkan untuk melakukan fotosintesis.

Fitoplankton merupakan produsen primer suatu perairan, seperti pendapat Djarijah (1995), *dalam* Dianthani (2003) bahwa produsen primer merupakan organisme yang memiliki kemampuan untuk menggunakan sinar matahari sebagai sumber energi dalam melakukan aktivitas hidupnya, sedangkan yang dimaksud dengan konsumen adalah semua organisme yang memanfaatkan sumber energi yang dihasilkan oleh organisme lain.

Menurut Landner (1976) *dalam* Maizar (2011) perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton dibagi menjadi beberapa yaitu sebagai berikut:

- Perairan Oligotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan rendah dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 0-2000 ind/ml,
- Perairan Mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2000-15000 ind/ml,
- Perairan Eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan tinggi dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara >15.000 ind/ml.

2.3 Klorofil-a

Menurut Suprihatin (2011) semua tumbuhan mengandung klorofil yang berfungsi sebagai fotosintesis. Kadar klorofil dalam suatu volume air tertentu merupakan suatu ukuran bagi biomassa tumbuhan yang terdapat dalam suatu perairan. Kusnawijaya (1983) dalam Arifin (2009) menyatakan bahwa dikenal beberapa macam klorofil, yaitu klorofil-a, klorofil-b, klorofil-c, dan klorofil-d. Klorofil-a terdapat pada semua jenis alga, klorofil-b terdapat pada Cyanophyceae, Diatomae, Phaeophyceae, dan Rhodophyceae. Sedangkan klorofil-c hanya ditemukan pada organisme Phaeophyceae, dan klorofil-d pada Rhodophyceae (Prasanto, 1997 dalam Arifin, 2009).

Klorofil-a adalah salah satu pigmen fotosintesis yang paling penting bagi tumbuhan yang ada di perairan khususnya fitoplankton. Menurut Persons *et. al.*, (1984) dalam Andriani (2004) dari pigmen fotosintesis, klorofil-a merupakan pigmen yang paling umum terdapat pada fitoplankton karena menjadi pigmen yang penting dalam proses fotosintesis pada fitoplankton. Menurut Insan (2009) klorofil mempunyai kemampuan untuk menyerap sinar matahari yang akan digunakan dalam proses fotosintesis.

Menurut Dickson dan Wheeler (1993) klorofil-a berwarna hijau dan memiliki rumus kimia $C_{55}H_{72}N_4Mg$, klorofil-a ditemukan pada seluruh organisme fotosintetik (organisme yang mampu melakukan fotosintesis) baik di daratan maupun dilautan. Menurut Mahmudi (2010) terjadinya proses fotosintesis tergantung pada jumlah tersedianya klorofil dan adanya cahaya yang memenuhi syarat kualitatif dan kuantitatif. Dari tiga bentuk klorofil pada tumbuhan hijau yaitu klorofil-a, klorofil-b dan klorofil-c, dan yang paling berperan dalam penyerapan energi adalah klorofil-a.

2.4 Indeks Status Trofik (TSI / Trophic State Index)

Status trofik didefinisikan sebagai berat total bahan organik yang hidup (biomassa) dalam suatu perairan di lokasi dan waktu tertentu. Status trofik dipahami sebagai respon biologis terhadap penambahan nutrisi. TSI merupakan dasar penentuan status trofik (kesuburan perairan) dengan menggunakan biomassa alga. TSI adalah indeks yang sederhana karena membutuhkan data yang sedikit dan umumnya mudah dipahami. Pendugaan biomassa alga dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap tiga parameter, yaitu klorofil-a, kedalaman secchi, dan total fosfat. Nilai TSI berkisar dari 0-100 (Carlson, 1977).

Penggandaan biomassa alga ditunjukkan dengan pengurangan nilai kedalaman *secchi*. Total fosfat juga akan mengurangi nilai kedalaman *secchi*. Peningkatan total fosfat akan mempengaruhi pertumbuhan biomassa alga. Pendugaan biomassa alga dapat dilihat dari kandungan klorofil-a (Carlson, 1977).

Tingkat kesuburan perairan waduk akan menentukan pola pengelolaannya. Perairan waduk yang terlalu subur dapat menurunkan produksi perikanan serta dapat menimbulkan perkembangan gulma air yang sangat cepat (Purnomo *et. al.*, 1993). Perairan waduk berdasarkan tingkat kesuburannya dikelompokkan atas perairan oligotrofik (kurang subur), perairan mesotrofik (agak subur), dan perairan eutrofik (sangat subur).

Sondergaard *et. al.*, (2005) dalam Sulastri *et. al.*, (2010) memilih parameter fosfor untuk mengklasifikasikan status ekologis danau dan melaporkan bahwa fosfor memiliki respon dan korelasi yang positif terhadap klorofil-a, total nitrogen, total suspended solids (SS) dan memiliki hubungan negatif dengan kedalaman cakram *secchi* serta memiliki hubungan positif dengan peubah biologi seperti biomassa fitoplankton, zooplankton dan ikan.

2.5 Produktivitas Primer

Menurut Mahmudi (2005) produktivitas ialah jaringan hidup yang dihasilkan oleh suatu populasi dalam suatu jangka waktu tertentu. Menurut Barnabe dan Barnabe (2000) dalam Asriyana dan Yuliana (2012) produktivitas juga sering disebut dengan jumlah karbon yang terdapat di dalam material hidup dan secara umum dapat dinyatakan sebagai gram karbon yang dihasilkan dalam satuan meterkuadrat kolom air per hari ($\text{gC m}^{-3}\text{hari}^{-1}$).

Produktivitas primer adalah kecepatan penyimpanan energi potensial oleh organisme produsen melalui proses fotosintesis dan kemosintesis dalam bentuk bahan-bahan yang dapat digunakan dalam bahan pangan (Odum, 1971). Produktivitas primer merupakan sumber pokok energi bagi proses metabolisme yang terjadi dalam biosfer. Menurut Afrianto *et. al.*, (1996) menyatakan produktivitas primer (*primary productivity*) merupakan kecepatan pembentukan jaringan yang diproduksi oleh produsen primer. Menurut Susilo dan Basmi (1995) dalam Andriani (2004) bahwa produktivitas primer perairan bukan saja penting bagi perikanan tetapi juga bagi lingkungan. Produktivitas primer dapat digunakan sebagai penduga produksi ikan (potensi sumberdaya perikanan) dengan mengetahui faktor efisiensi ekologi dalam jaring-jaring pakan (*food web*). Faktor ini adalah faktor konversi untuk menduga produksi bahan organisme tingkat atas dalam jenjang aliran energi.

2.6 Potensi Perikanan

Menurut Kartasapoetra (1987) pengertian potensi adalah sesuatu 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 disekitar kita. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) potensi

adalah “kemampuan yang mempunyai kemungkinan untuk dikembangkan; kekuatan; kesanggupan; 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.

Pengelolaan potensi perikanan harus memperhatikan kondisi lingkungan, menurut Murniati (2011) potensi sumberdaya perikanan merupakan salah satu sumberdaya alam, dalam pengelolaannya harus dilakukan dengan langkah-langkah yang efektif dan rasional. Hal ini disebabkan oleh sumberdaya perikanan mempunyai sifat khusus yang lebih menyulitkan dalam pengelolaannya dibandingkan dengan sumberdaya pertanian lainnya. Sumberdaya ikan merupakan sumberdaya yang memiliki batas, oleh karena itu diperlukan pengelolaan yang tepat untuk dapat memanfaatkan sumberdaya ikan tersebut. Terutama memanfaatkan untuk kurun waktu yang lama. Pengelolaan sumberdaya ikan adalah suatu proses yang terintegrasi mulai dari pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pengambilan keputusan alokasi sumber dan implementasinya, dalam rangka menjamin kelangsungan produktivitas serta pencapaian tujuan pengelolaan.

2.7 Parameter Kualitas Air

2.7.1 Suhu

Menurut Effendi (2003) suhu pada suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu musim, lintang (latitude), ketinggian dari permukaan laut (altitude), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu dapat mempengaruhi pada kondisi fisika, kimia dan biologi perairan. Menurut APHA (1976) dalam Effendi (2003) pada

umumnya suhu dapat dinyatakan dengan satuan derajat celsius ($^{\circ}\text{C}$) atau derajat Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).

Suhu dapat berperan dalam mempengaruhi ekosistem perairan, seperti pendapat Effendi (2003) suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses metabolisme organisme di perairan. perubahan suhu yang mendadak atau kejadian suhu yang ekstrim akan mengganggu kehidupan organisme bahkan dapat menyebabkan kematian. Suhu air mempunyai peranan dalam mengatur kehidupan biota perairan, terutama dalam proses metabolisme. Kenaikan suhu menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, namun di lain pihak juga mengakibatkan turunnya kelarutan oksigen dalam air.

Suhu sangat penting untuk kehidupan organisme akuatik. Menurut Ruyitno (1980) dalam Andriani (2004) suhu berpengaruh langsung terhadap tumbuhan dan hewan, yakni pada laju fotosintesis tumbuh-tumbuhan dan proses fisiologi hewan, khususnya derajat metabolisme dan siklus reproduksinya. Selain itu suhu juga berpengaruh tidak langsung terhadap kelarutan CO_2 yang digunakan untuk fotosintesis dan kelarutan O_2 yang digunakan untuk respirasi, hal ini karena suhu akan menentukan struktur hidrologis suatu perairan. daya larut O_2 akan berkurang dengan meningkatnya suhu perairan.

2.7.2 Kecerahan

Menurut Parson dan Takahashi (1973) dalam Insan (2009) kecerahan merupakan suatu kondisi yang menggambarkan suatu kemampuan penetrasi cahaya matahari untuk menembus permukaan air samapi ke kedalaman tertentu. Biasanya kecerahan suatu perairan sangat tergantung pada warna air dan kekeruhan, dalam hal ini semakin gelap warnanya akan semakin keruh, maka kecerahannya semakin rendah. Menurut Effendi (2003) kecerahan ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk* dan nilainya dinyatakan dalam

satuan meter. Nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh cuaca, waktu pengukuran, padatan tersuspensi serta ketelitian pengukurannya. Pengukuran kecerahan sebaiknya dilakukan pada saat cuaca cerah. Nilai kecerahan sendiri dinyatakan dalam satuan meter (m).

Kecerahan sangat mempengaruhi kehidupan organisme akuatik. Menurut Barus (2002) intensitas cahaya berfungsi sebagai alat orientasi yang akan mendukung kehidupan organisme dalam habitatnya. Menurut Cholik *et. al.*, (1986) sinar matahari yang masuk ke perairan sangat diperlukan oleh jasad-jasad nabati untuk kegiatan fotosintesis. Karena itulah sangat besar daya tembus sinar, akan memungkinkan semakin tebalnya lapisan yang produktif atau eufotik.

Menurut Kordi dan Tancung (2007) kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan air. Kekeruhan disebabkan zat-zat yang tersuspensi, seperti lumpur, senyawa organik dan anorganik serta plankton dan organisme mikroskopik lainnya. Kekeruhan menyebabkan sinar yang datang ke air akan lebih banyak dihamburkan dan diserap dibandingkan dengan yang ditransmisikan. Intensitas cahaya merupakan faktor terpenting terutama sinar matahari yang merupakan sumber energi dalam suatu ekosistem. Menurut Subarijanti (2000) Intensitas cahaya merupakan faktor terpenting dalam proses fotosintesis, tanpa intensitas cahaya yang cukup proses fotosintesis dapat terhambat. Pengukuran laju fotosintesis dalam suatu perairan biasanya dapat dilakukan pada berbagai kedalaman di zona eufotik yaitu lapisan yang masih dapat ditembus atau kaya akan cahaya.

2.7.3 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman lebih sering disebut dengan pH, seperti pendapat Kordi dan Tancung (2007) derajat keasaman lebih dikenal dengan istilah pH

(*puissance negatif de H*), yaitu logaritma dari kepekaan ion-ion H (hidrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Derajat keasaman (pH) air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen (mol/l) pada suhu tertentu. Menurut Effendi (2003) derajat keasaman merupakan gambaran jumlah atau aktivitas ion hidrogen dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. perairan dengan nilai pH = 7 adalah netral, pH < 7 dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan pH > 7 dikatakan kondisi perairan bersifat basa.

Menurut Sutisna dan Ratno (1995) tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh tinggi rendahnya O₂ dan CO₂, apabila O₂ tinggi maka pH juga meningkat, begitu juga sebaliknya bila O₂ rendah maka pH juga akan menurun. Tapi ketika CO₂ naik maka nilai pH akan menurun. Sedangkan menurut Subarijanti (2000) ketika siang hari jika oksigen naik akibat hasil fotosintesis fitoplankton maka pH juga akan meningkat.

Kestabilan pH perlu dipertahankan karena pH dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme akuatik. Menurut Kordi (2010) pH air memengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan asam akan kurang produktif, bahkan malah dapat membunuh ikan. Pada pH rendah (keasaman tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernapasan naik, dan selera makan akan berkurang, hal sebaliknya terjadi pada suasana basa. Menurut Kordi (2000) fluktuasi pH sangat dipengaruhi oleh proses respirasi, karena gas karbondioksida yang dihasilkannya. Semakin banyak karbondioksida yang dihasilkan dari proses respirasi, maka pH akan semakin rendah. Namun sebaliknya jika aktivitas fotosintesis semakin tinggi maka akan menyebabkan pH semakin tinggi.

2.7.4 Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Kordi dan Tancung (2007) O₂ atau oksigen adalah suatu jenis gas yang keberadaannya sangat banyak dalam suatu perairan, dari segi kepentingannya untuk budidaya perairan, oksigen menempati urutan teratas. Oksigen yang diperlukan organisme akuatik untuk pernafasannya harus terlarut dalam air. Oksigen adalah salah satu faktor pembatas, sehingga bila ketersediaannya di perairan tidak mencukupi kebutuhan organisme akuatik maka segala aktivitas organisme tersebut akan terhambat. Menurut Jeffries dan Miles (1996) dalam Effendi (2003), oksigen merupakan faktor penting bagi kehidupan makro dan mikroorganisme perairan karena diperlukan untuk proses pernafasan. Sumber oksigen terlarut di perairan dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktifitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Fluktuasi harian oksigen dapat mempengaruhi parameter kimia yang lain, terutama pada saat kondisi tanpa oksigen, yang dapat mengakibatkan perubahan sifat kelarutan berupa unsur kimia di perairan. Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut di dalam perairan. kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian (*altitude*) serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil.

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam ekosistem air, terutama untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme air (Barus, 2002). Oksigen diperlukan oleh ikan-ikan untuk menghasilkan energi yang sangat penting bagi pencernaan dan asimilasi makanan, pemeliharaan keseimbangan osmotik dan aktivitas lainnya. Jika persediaan oksigen di perairan sangat sedikit maka perairan tersebut tidak baik bagi ikan dan makhluk hidup lainnya yang hidup di air, karena akan mempengaruhi kecepatan makan dan pertumbuhan (Wardana, 1995).

2.7.5 Karbondioksida Bebas (CO₂ Bebas)

Menurut Kordi dan Tancung (2007) karbondioksida (CO₂) atau biasa disebut dengan istilah asam arang mudah larut dalam perairan. Menurut Effendi (2003) istilah karbondioksida bebas (free CO₂) digunakan untuk menjelaskan CO₂ yang terlarut dalam perairan, selain itu juga dalam bentuk terikat sebagai ion bikarbonat (HCO₃) dan ion karbonat (CO₃²⁻). CO₂ bebas menggambarkan keberadaan gas CO₂ di perairan yang membentuk kesetimbangan dengan CO₂ di atmosfer. Nilai CO₂ di perairan yang terukur biasanya dalam bentuk CO₂ bebas. Menurut Goldman dan Horne (1983), karbondioksida merupakan produksi dari respirasi yang dilakukan oleh tanaman maupun hewan. Ketersediaan karbondioksida adalah sumber utama fotosintesis, dan pada banyak cara menunjukkan hubungan keterbalikan dengan oksigen. Meskipun suhu merupakan faktor utama dalam regulasi konsentrasi oksigen dan karbondioksida, tetapi hal ini juga tergantung pada fotosintesis tanaman, respirasi dari semua organisme, aerasi air, keberadaan gas-gas lainnya dan oksidasi kimia yang mungkin terjadi.

Ketersediaan karbondioksida terlarut di air dapat bersumber dari air tanah, dekomposisi zat organik, respirasi organisme air, senyawa kimia dalam air maupun dari udara namun dalam jumlah yang sangat sedikit (Subarijanti, 1990). Peningkatan jumlah bahan organik di suatu perairan akan meningkatkan jumlah karbondioksida bebas di dalam perairan yang dapat membahayakan kehidupan semua hewan perairan (Cahyono, 2001).

Menurut Boyd (1998) dalam Effendi (2003) kadar karbondioksida di perairan dapat mengalami pengurangan, bahkan hilang, akibat proses fotosintesis, evaporasi dan aerasi air. Perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas <5

mg/liter. Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/liter masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup.

2.7.6 Nitrat (NO_3)

Menurut Nybakken (1992) dalam Erlina *et. al.*, (2007), lapisan-lapisan air teratas pada umumnya mengandung nitrogen lebih sedikit dari pada lapisan-lapisan air yang terletak jauh dari permukaan perairan. Disamping itu semakin meningkatnya kepadatan populasi fitoplankton maka persediaan zat hara dalam lapisan air permukaan setebal 100 m akan makin berkurang. Menurut Subarijanti (1990), unsur nitrogen berperan penting dalam perairan terutama bagi tanaman tingkat tinggi dan fitoplankton. Adapun fiksasi nitrogen di perairan terjadi karena aktivitas bakteri terutama yang terjadi di dasar perairan. Sedangkan yang terjadi di permukaan karena fiksasi nitrogen dari beberapa jenis fitoplankton seperti *Cyanophyceae*.

Menurut Subarijanti (2000) nitrogen merupakan unsur utama bagi pertumbuhan algae, karena unsur N ini merupakan penyusun dari semua protein dan asam nukleid, dengan demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan. Nitrogen didalam air biasanya dalam bentuk nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), amonium (NH_4^+) dan amoniak (NH_3). Dari bermacam-macam bentuk ini yang dapat dimanfaatkan oleh alga atau tanaman air adalah senyawa garam-garam amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3). Menurut Effendi (2003) nitrat merupakan bentuk utama nitrogen yang ada di alam dan disebut sebagai nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen ini sangat mudah larut dalam perairan dan memiliki sifat stabil didalam perairan. Menurut Boney (1975) nitrat adalah unsur yang penting untuk pertumbuhan fitoplankton, sedangkan nitrit adalah hasil reduksi dari nitrat yang selalu terdapat dalam jumlah yang sedikit dibandingkan dengan nitrat didalam perairan. Nitrogen dalam

bentuk ikatan nitrat sangat dibutuhkan karena peranannya sangat penting untuk proses asimilasi fitoplankton.

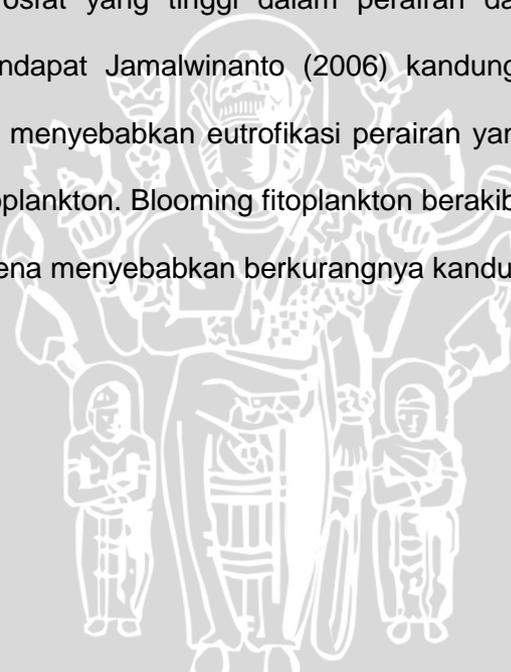
Nitrat dapat dihasilkan dari luar dan dalam perairan, seperti pendapat Prescott (1973) senyawa nitrogen pada perairan berasal dari dua sumber, yaitu dari luar (*allochthonous*) dan dibentuk didalam air (*autochthonous*). Senyawa nitrogen *allochthonous* dapat berasal dari presipitasi pada tanah yang mengandung senyawa nitrat dan amonia, limpasan permukaan seperti limbah industri atau aktivitas manusia dan berasal dari tanah. Senyawa nitrogen *autochthonous* berasal dari proses penambatan yang dilakukan oleh bakteri.

2.7.7 Ortofosfat (PO_4)

Menurut Effendi (2003) keberadaan fosfor di perairan alami biasanya relatif kecil dengan kadar yang lebih sedikit dibandingkan dengan nitrogen, karena dilihat dari sumbernya pun sumber fosfor lebih sedikit dibandingkan dengan sumber nitrogen. Sumber alami fosfor di perairan adalah pelapukan batuan mineral, misalnya *fluorapatite* [$Ca_5(PO_4)_3F$], *hydroxylapatite* [$Ca_5(PO_4)_3OH$], *strengite* [$Fe(PO_4)2H_2O$], *whitlockite* [$Ca_3(PO_4)_2$], dan *berlinite* ($AlPO_4$). Sumber antropogenik fosfor adalah limbah industri dan domestik, yakni fosfor yang berasal dari detergen. Limpasan dari daerah pertanian yang menggunakan pupuk juga memberikan kontribusi yang cukup besar bagi keberadaan fosfor. Menurut Goldman dan Horne (1983) fosfor tidak dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pertumbuhan tanaman. Tapi fosfor merupakan salah satu faktor pembatas di perairan tawar, karena fosfor sangat langka dan terkandung dalam batuan dengan jumlah yang sedikit dan fosfor tidak memiliki bentuk gas dalam siklusnya sehingga tidak dapat difiksasi seperti nitrogen, selain itu fosfor terikat secara reaktif pada berbagai jenis tanah.

Menurut Maizar (2006) fosfor dalam perairan terdapat dalam tiga bentuk yaitu ortofosfat, metafosfat dan polifosfat. Tapi dari ketiga bentuk itu yang dimanfaatkan oleh fitoplankton dan alga adalah ortofosfat. Sedangkan fosfor dalam bentuk selain ortofosfat untuk dapat digunakan oleh tumbuhan akuatik harus diubah dulu kedalam bentuk ortofosfat. Menurut Hariyadi *et. al.*, (1992) ortofosfat adalah fosfat organik, merupakan salah satu bentuk fosfor (P) yang larut dalam air dan dapat dimanfaatkan oleh organisme nabati (fitoplankton dan tanaman air). Menurut Effendi (2003) ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik.

Kandungan ortofosfat yang tinggi dalam perairan dapat menyebabkan eutrofikasi, seperti pendapat Jamalwinanto (2006) kandungan nilai ortofosfat yang tinggi di perairan menyebabkan eutrofikasi perairan yang ditandai dengan terjadinya blooming fitoplankton. Blooming fitoplankton berakibat buruk bagi biota air lain seperti ikan karena menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Letak Geografis dan Keadaan Sekitar Waduk

Menurut BPSA WSBS Bojonegoro (2002), Waduk Gondang merupakan waduk terbesar di Kabupaten Lamongan. Waduk ini memiliki luas 6,60 Ha dengan kedalaman sekitar 29 meter. Tidak jauh dari lokasi waduk terdapat makam Dewi Sekardadu, putri Blambangan istri Kanjeng Maulana Iskhak yang juga disebut Mbok Rondo Gondang merupakan ibu Jaka Samudra atau Sunan Giri, makam tersebut ditemukan pada tahun 1911 dan dipugar tahun 1917 oleh pemerintah. Menuju lokasi ini selain dapat ditempuh dengan kendaraan pribadi dapat juga menggunakan angkutan umum dari Lamongan menuju Gondang. Peresmian dilakukan oleh Presiden Suharto tahun 1987. Selain sebagai sumber irigasi pertanian, Waduk Gondang juga difungsikan untuk penyediaan kebutuhan air minum di beberapa wilayah di Kabupaten Lamongan dan tidak kalah pentingnya adalah sebagai tujuan wisata untuk peningkatan Pendapatan Asli Daerah (PAD). Disana, pengunjung dapat menikmati keindahan waduk sambil memancing ikan. Tersedia pula perahu untuk mengelilingi areal waduk, dan beberapa fasilitas lain seperti tempat bermain anak-anak, sepeda air, dan kebun binatang mini yang dihuni sekawan rusa, burung merak, dan satwa lainnya

Waduk Gondang terletak kurang lebih 19 km ke arah barat Kota Lamongan, tepatnya di Desa Gondang Lor, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan, terletak pada koordinat $7^{\circ}12'8''$ LS – $112^{\circ}15'56''$ BT. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

Adapun batasan-batasan Waduk Gondang dengan daerah sekitarnya adalah sebagai berikut:

- Sebelah Utara : Kecamatan Babat

- Sebelah Timur : Kecamatan Mantup
- Sebelah Selatan: Kecamatan Sambeng
- Sebelah Barat : Kecamatan Kedungpring

Untuk lebih jelasnya data teknis Waduk Gondang dapat dilihat pada Lampiran 3.

Mengingat Waduk Gondang merupakan waduk serbaguna maka Waduk Gondang masih menjalankan fungsi utamanya sebagai irigasi untuk mensuplai 8.412 hingga 10.000 hektar lahan pertanian, wilayah yang di genangi air Waduk Gondang (pada elevasi +39.40 m) antara lain desa Gondang, Daliwungun, Buluplapak, Wudi, Wonokromo dan Sekidang. Waduk Gondang mampu menampung debit air sebesar 977,1 m³/dt dengan luas masukan air banjir 6,60 km² dengan kemampuan itu Waduk Gondang mampu mengurangi kerugian akibat banjir. Waduk Gondang saat ini menjadi salah satu rujukan wisata air di Kabupaten Lamongan, disamping bisa menikmati luasnya pemandangan air menggunakan perahu motor, waduk yang dipenuhi pepohonan ini juga dilengkapi dengan sarana bermain anak-anak, bumi perkemahan, kebun binatang mini yang dihuni Rusa, Orang Hutan, Kera, Butung Garuda, Mrerak, Ular dan satwa lainnya. Waduk Gondang juga bertanggung jawab dalam mensupai air bersih dalam pengolahan air baku bagi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang terletak tidak jauh dari wilayah waduk. Mata pencaharian penduduk sekitar waduk selain bertani adalah menangkap ikan, alat tangkap yang digunakan adalah jenis pancing dan jala tebar, seiring dengan perkembangannya saat ini telah terdapat beberapa keramba jaring apung (KJA) milik nelayan di area Waduk Gondang.



4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel Penelitian

Pengamatan pada penelitian ini dilakukan pada 3 stasiun yaitu stasiun 1 di daerah aliran air masuk (inlet), stasiun 2 di daerah tengah waduk, dan stasiun 3 di daerah aliran air keluar (outlet). Adapun deskripsi masing-masing stasiun adalah sebagai berikut:

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 (lihat Gambar 2) terletak di daerah masukan air sungai (*inlet*) dengan tata guna lahan berupa pertanian, tepi waduk berupa tanah dan banyak terdapat tanaman jagung, keadaan air jernih dan bersih dari sampah.



Gambar 2. Stasiun 1 daerah aliran air masuk (inlet) Waduk Gondang

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun II (lihat Gambar 3) terletak di daerah tengah waduk dengan arus yang lebih tenang, daerah ini banyak terdapat keramba jaring apung (KJA), keadaan air jernih dan bersih dari sampah.



Gambar 3. Stasiun 2 daerah tengah Waduk Gondang

4.2.3 Stasiun 3

Stasiun III (lihat Gambar 4) terletak didaerah keluar air waduk (*outlet*) dengan tata guna lahan berupa pemukiman penduduk, tepi waduk berupa bendungan beton, keadaan air jernih dan bersih dari sampah



Gambar 4. Stasiun 3 daerah aliran air keluar (*outlet*) Waduk Gondang

4.3 Hasil Analisa Faktor Biologi Perairan

4.3.1 Komposisi Fitoplankton

Berdasarkan hasil penelitian di Waduk Gondang, Kecamatan Sugio, Kabupaten Lamongan diketahui bahwa komposisi fitoplankton yang terdapat di

Waduk Gondang terdiri dari 4 divisi, diantaranya divisi *Chlorophyta*, divisi *Chrysophyta*, divisi *Cyanophyta*, dan divisi *Pyrrophyta*.

Divisi *Chlorophyta* terdiri dari 31 genus, yaitu *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Tetraedron*, *Pediastrum*, *Asterococcus*, *Genicularia*, *Ulothrix*, *Uronema*, *Granulochloris*, *Roya*, *Eramosphaera*, *Schizochlamys*, *Actinastrum*, *Pacycladon*, *Golenkinopsis*, *Oocystis*, *Chlorococcum*, *Cylendrocystis*, *Closterium*, *Triploceras*, *Planktosphaeria*, *Crucigenia*, *Closteridium*, *Dicellula*, *Groenbladia*, *Cosmarium*, *Gloeocystis*, *Raphidonema*, *Ankistrodesmus*, *Mesotaenium*, dan *Polytoma*; divisi *Chrysophyta* terdiri dari 14 genus yaitu *Navicula*, *Frustulia*, *Chrysosphaera*, *Achanthes*, *Epithemia*, *Mastogloia*, *Cymbella*, *Ellipsoidon*, *Chlorobotrys*, *Tetradriella*, *Synedra*, *Cylindrotecha*, *Nitzchia*, dan *Surirella*; divisi *Cyanophyta* terdiri dari 7 genus yaitu *Gomphosphaeria*, *Microystis*, *Anabaena*, *Merismopedium*, *Synechococcus*, *Spirulina*, dan *Synechococystis*; dan divisi *Pyrrophyta* terdiri dari 3 genus yaitu *Ceratium*, *Cystodinium*, dan *Gymnodinium*.

Komposisi fitoplankton yang sangat tinggi ini diduga disebabkan karena perairan waduk Gondang memiliki masukan bahan organik dan anorganik yang mampu menyuburkan perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wiadnya *et. al.*, (1993), yang mengatakan bahwa waduk mempunyai karakteristik yang berbeda dengan badan air lainnya. Waduk menerima masukan air secara terus menerus dari sungai yang mengalirinya. Air sungai ini mengandung bahan organik dan anorganik yang dapat menyuburkan perairan waduk. Pada awal terjadinya inundasi (pengesian air), terjadi dekomposisi bahan organik berlebihan yang berasal dari perlakuan sebelum terjadi inundasi. Dengan demikian, jelas sekali bahwa semua perairan waduk akan mengalami eutrofikasi setelah 1-2 tahun inundasi karena sebagai hasil dekomposisi bahan organik. Eutrofikasi akan menyebabkan meningkatnya produksi ikan sebagai kelanjutan dari trofik level organik dalam suatu ekosistem.

4.3.2 Kelimpahan Fitoplankton

a. Stasiun 1

Hasil pengukuran kelimpahan fitoplankton di Perairan Waduk Gondang pada stasiun 1 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Data Hasil Kelimpahan Fitoplankton Stasiun 1 (ind/l)

Divisi	Genus	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
<i>Chlorophyta</i>	<i>Chlorella</i>	123508	160561	259368
	<i>Scenedesmus</i>	160561	0	0
	<i>Ulothrix</i>	123508	197614	86456
	<i>Genicularia</i>	160561	259368	0
	<i>Tetraedron</i>	197614	0	74105
	<i>Pediastrum</i>	0	0	259368
	<i>Uronema</i>	74105	0	0
	<i>Asterococcus</i>	160561	0	0
	<i>Granulochloris</i>	0	197614	0
	<i>Roya</i>	0	0	98807
	<i>Eramosphaera</i>	0	123508	74105
	<i>Scizochlamys</i>	74105	0	123508
	<i>Actinastrum</i>	0	0	74105
	<i>Pachycladon</i>	0	160561	74105
	<i>Golenkinopsis</i>	259368	0	197614
	Subtotal	1333891	1099226	1321541
<i>Chrysophyta</i>	<i>Navicula</i>	135859	0	160561
	<i>Frustulia</i>	0	259368	0
	<i>Chrisosphaera</i>	160561	0	259368
	Subtotal	296420	259368	419929
<i>Cyanophyta</i>	<i>Merismopedium</i>	160561	0	0
	<i>Microsistis</i>	0	197614	24701
	<i>Anabaena</i>	0	259368	49403
	<i>Gomphosphaeria</i>	123508	0	37052
	Subtotal	284069	456982	111156
<i>Pyrrophyta</i>	<i>Ceratium</i>	135859	0	86456
	<i>Cystodinium</i>	0	259368	74105
	Subtotal	135859	259368	160561
TOTAL		2050239	2074944	2013187
RATA-RATA			2046123	

Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa pada stasiun 1 selama 3 minggu ditemukan berbagai jenis fitoplankton yang terdiri dari beberapa divisi, yaitu *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Cyanophyta* dan *Pyrrophyta*. Divisi *Chlorophyta* terdiri dari 15 genus; divisi *Chrysophyta* terdiri dari 3 genus; dan divisi *Cyanophyta* terdiri dari 4 genus; dan divisi *Pyrrophyta* terdiri dari 2 genus.

b. Stasiun 2

Hasil pengukuran kelimpahan fitoplankton di Perairan Waduk Gondang pada stasiun 2 dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Data Hasil Kelimpahan Fitoplankton Stasiun 2 (ind/l)

Divisi	Genus	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
Chlorophyta	<i>Chlorella</i>	197614	111157	271719
	<i>Ulothrix</i>	135859	111157	0
	<i>Genicularia</i>	209964	259368	61754
	<i>Oocystis</i>	0	74105	0
	<i>Tetraedron</i>	0	0	61754
	<i>Chlorococcum</i>	0	209964	0
	<i>Cosmarium</i>	0	0	24701
	<i>Closterium</i>	0	111157	98807
	<i>Closteridium</i>	0	0	271719
	<i>Scenedesmus</i>	259368	0	61754
	<i>Crucigenia</i>	0	0	37052
	<i>Triploceras</i>	0	12350	0
	<i>Dicellula</i>	0	0	24701
	<i>Cylendrocystis</i>	0	197614	0
	<i>Groenbladia</i>	0	0	37052
	<i>Planktospaeria</i>	197614	0	135859
	Subtotal	1000419	1086872	1086872
Chryshophyta	<i>Achnanthes</i>	86456	0	0
	<i>Frustulia</i>	0	0	74105
	<i>Ephitemia</i>	24701	0	0
	<i>Mastogloia</i>	0	37052	0
	<i>Cymbella</i>	0	61754	0
	<i>Ellipsoidon</i>	135859	37052	0
	<i>Chlorobotrys</i>	0	111157	172912
	<i>Tetraedriella</i>	111157	0	24701
	Subtotal	358173	247015	271718
Cyanophyta	<i>Merismopedium</i>	0	0	247017
	<i>Spirulina</i>	111157	321122	432280
	<i>Anabaena</i>	0	49403	148210
	<i>Synechococcus</i>	61754	0	0
	<i>Gamphosphaeria</i>	0	98807	24701
	<i>Synedra</i>	321122	0	98807
	Subtotal	494033	469332	951015
Pyrrhophyta	<i>Gymnodinium</i>	197614	111157	172912
	Subtotal	197614	111157	172912
TOTAL		2050239	1914376	2482517
RATA-RATA			2149044	

Berdasarkan Tabel 3 di atas, menunjukkan bahwa pada stasiun 2 selama 3 minggu ditemukan berbagai jenis fitoplankton yang terdiri dari beberapa divisi,

yaitu *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Cyanophyta* dan *Pyrrophyta*. Divisi *Chlorophyta* terdiri dari 16 genus; divisi *Chrysophyta* terdiri dari 8 genus; dan divisi *Cyanophyta* terdiri dari 6 genus; dan divisi *Pyrrophyta* terdiri dari 1 genus.

c. Stasiun 3

Hasil pengukuran kelimpahan fitoplankton di Perairan Waduk Gondang pada stasiun 3 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini :

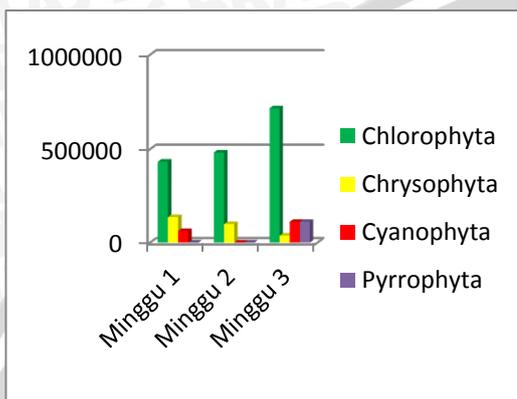
Tabel 4. Data Hasil Kelimpahan Fitoplankton Stasiun 3 (ind/l)

Divisi	Genus	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
<i>Chlorophyta</i>	<i>Chlorella</i>	197614	98807	333473
	<i>Ulothrix</i>	234666	518736	284070
	<i>Genicularia</i>	135859	370526	296421
	<i>Oocystis</i>	0	160561	111157
	<i>Tetraedron</i>	0	37052	86456
	<i>Gloeocystis</i>	98807	24701	0
	<i>Cosmarium</i>	0	49403	49403
	<i>Raphidonema</i>	0	12350	12350
	<i>Uronema</i>	333473	24701	0
	<i>Asterococcus</i>	0	0	49403
	<i>Ankistrodesmus</i>	0	0	24701
	<i>Pacycladon</i>	0	0	37052
	Subtotal		1000419	1296837
<i>Chryshophyta</i>	<i>Navicula</i>	74105	0	98807
	<i>Frustulia</i>	0	98807	86456
	<i>Nitchia</i>	0	0	74105
	<i>Mastogloia</i>	24701	0	0
	<i>Chlorobotrys</i>	0	37052	0
	<i>Cylindrotecha</i>	370526	37052	0
	Subtotal		469332	172911
<i>Cyanophyta</i>	<i>Merismopedium</i>	0	49403	135859
	<i>Spirulina</i>	135859	605193	370526
	<i>Anabaena</i>	0	148210	197614
	<i>Synedra</i>	98807	0	0
	Subtotal		234666	802806
<i>Pyrrophyta</i>	<i>Ceratium</i>	135859	98807	49403
	Subtotal		135859	98807
TOTAL		1840276	2371361	2297256
RATA-RATA			2169631	

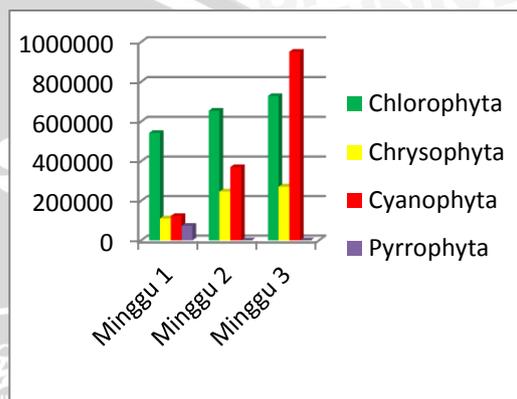
Berdasarkan tabel 4 di atas, menunjukkan bahwa pada stasiun 3 selama 3 minggu ditemukan berbagai jenis fitoplankton yang terdiri dari beberapa divisi, yaitu *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Cyanophyta* dan *Pyrrophyta*. Divisi *Chlorophyta*

terdiri dari 16 genus; divisi *Chrysophyta* terdiri dari 8 genus; dan divisi *Cyanophyta* terdiri dari 6 genus; dan divisi *Pyrrophyta* terdiri dari 1 genus.

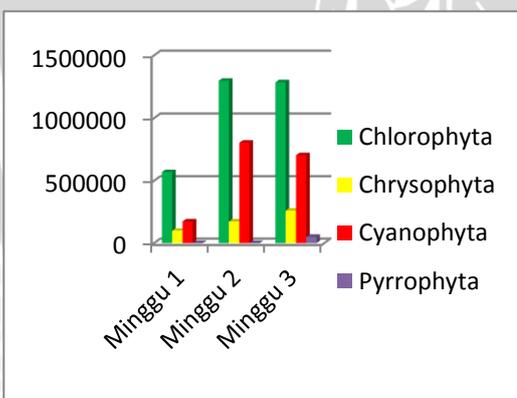
Berdasarkan data hasil kelimpahan fitoplankton. Grafik analisis kelimpahan fitoplankton di Waduk Gondang di tiap stasiun, disajikan pada gambar berikut ini:



Gambar 6. Grafik Stasiun 1



Gambar 7. Grafik Stasiun 2



Gambar 8. Grafik Stasiun 3

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui bahwa kelimpahan fitoplankton di Waduk Gondang berkisar antara 2.046.123 ind/l–2.169.631 ind/l. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Suryanto (2011) bahwa kelimpahan tinggi diduga karena stasiun ini merupakan tempat berkumpulnya masukan hara yang berasal dari inlet, daerah pertanian dan pemukiman penduduk. Termasuk juga karena kondisi perairan yang cukup tenang, hal ini mengakibatkan intensitas cahaya

matahari yang masuk optimal, sehingga proses fotosintesis fitoplankton dapat berjalan maksimal.

Kelimpahan fitoplankton di Waduk Gondang menunjukkan perbedaan fluktuasi pada setiap waktu pengamatan yang dilakukan selama 3 minggu atau 21 hari. Menurut Umar (2003) dalam Nurfadillah *et. al.*, (2012) menyatakan bahwa fluktuasi kelimpahan fitoplankton berkaitan dengan siklus hidup fitoplankton di perairan yaitu berkisar 15-21 hari.

Terkait adanya perbedaan kelimpahan fitoplankton di setiap tempat, maka Lander (1976) dalam Suryanto (2011) mengklasifikasikan kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton yaitu:

- Perairan Oligotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan rendah dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 0-2000 ind/ml
- Perairan Mesotrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan sedang dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2000-15.000 ind/ml
- Perairan Eutrofik merupakan perairan yang tingkat kesuburan tinggi dengan kelimpahan fitoplankton berkisar antara >15.000 ind/ml.

Berdasarkan pengklasifikasian tersebut maka perairan waduk Gondang yang memiliki kelimpahan rata-rata yang berkisar antara 2.046.123 ind/l–2.169.631 ind/l merupakan perairan eutrofik yaitu perairan yang dapat dikatakan mempunyai tingkat kesuburan yang tinggi.

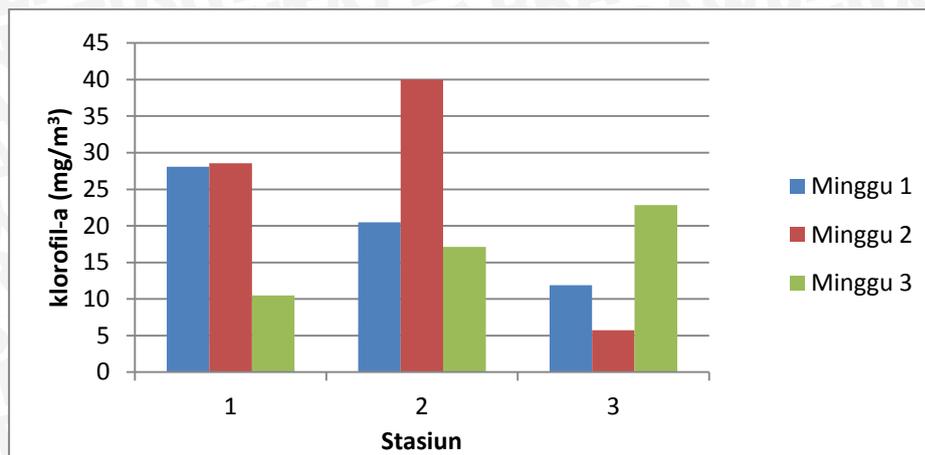
4.4 Klorofil-a

Hasil pengukuran klorofil-a di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Hasil Pengukuran Klorofil-a (mg/m^3) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-			Total	Rata-rata
	I	II	III		
1	28,084	28,56	10,472	67,116	22,372
2	20,468	39,984	17,136	77,588	25,863
3	11,9	5,712	22,848	40,46	13,487

Berdasarkan Tabel 5, hasil pengukuran klorofil-a di perairan Waduk Gondang berkisar antara $5,712\text{-}28,56 \text{ mg}/\text{m}^3$. Nilai klorofil-a tertinggi diperoleh pada stasiun 1 minggu 2, sedangkan nilai klorofil-a terendah diperoleh pada stasiun 3 minggu 1, karena pada saat pengambilan terdapat sisa-sisa bahan bakar kapal yang tumpah kedalam perairan di sekitar stasiun 3 yang dapat mempengaruhi kehidupan fitoplankton, dimana fitoplankton sangat berpengaruh terhadap nilai klorofil-a. Tinggi rendahnya nilai klorofil-a dapat disebabkan oleh keberadaan fitoplankton pada setiap stasiun, ketersediaan unsur hara dan intensitas cahaya yang masuk kedalam perairan, seperti pendapat Pitoyo dan Wiryanto (2001) bahwa kelimpahan fitoplankton di suatu kawasan mengekspresikan kerapatan klorofil pada kawasan tersebut. Sedangkan nilai klorofil-a tertinggi terdapat pada stasiun 1 minggu 1, hal ini diduga karena pada stasiun 1 merupakan daerah masuknya air sungai pertama kali yang membawa nutrien masuk pertama kali sehingga mempengaruhi kehidupan fitoplankton yang berdampak langsung terhadap nilai klorofil-a. Adapun grafik hasil pengukuran klorofil-a di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Grafik 4.



Gambar 9. Hasil Pengukuran Klorofil-a (mg/m^3) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Berdasarkan Grafik 4 nilai klorofil-a terbilang tinggi karena berkisar antara $5,712\text{-}28,56 \text{ mg}/\text{m}^3$, hal tersebut dapat terjadi karena ketika pengambilan sampel masuk dalam musim penghujan, seperti pendapat Tri *et. al.*, (2012) konsentrasi klorofil-a juga bergantung dengan musim, bila musim hujan kandungan konsentrasi klorofil-a lebih tinggi, karena curah hujan juga membawa unsur hara ke perairan dari daratan. Menurut Insan (2009) klorofil juga dipengaruhi oleh suhu yang berkaitan pula dengan penetrasi cahaya yang masuk keperairan sehingga fitoplankton mendapatkan sinar matahari yang bisa menangkap cahaya dengan menggunakan klorofil dan klorofil menangkap cahaya yang akan digunakan dalam proses fotosintesis.

Hasil penelitian ini sesuai dengan Henderson-Sellers dan Markland (1987) yang menyatakan bahwa konsentrasi klorofil-a untuk perairan tipe oligotrofik sebesar $0\text{-}4 \text{ mg}/\text{m}^3$, tipe mesotrofik sebesar $4\text{-}10 \text{ mg}/\text{m}^3$, dan untuk tipe eutrofik yaitu sebesar $10\text{-}100 \text{ mg}/\text{m}^3$. Sehingga dapat diartikan bahwa dari kisaran nilai klorofil-a Waduk Gondang termasuk dalam perairan eutrofik karena berkisar antara $5,712\text{-}28,56 \text{ mg}/\text{m}^3$. Hasil dari beberapa penelitian ini sesuai dengan

Penelitian Komarawidjaja *et. al.*, (2005) di Waduk Cirata yang memiliki rata-rata nilai klorofil-a 24,08 mg/m³.

Tingginya kandungan klorofil-a ditentukan oleh kuantitas atau kelimpahan fitoplankton tapi dipengaruhi juga oleh keanekaragaman jenis fitoplankton. Hal tersebut di kemukakan oleh Nybakken (1992) dalam Erlina *et. al.*, (2007) bahwa kandungan nilai klorofil-a konstan dengan kelimpahan fitoplankton, tapi masih dipengaruhi oleh jenis fitoplankton. Kandungan klorofil-a berbeda menurut spesies fitoplankton, dan bahkan berbeda pada individu-individu dari spesies yang sama, karena kandungan klorofil bergantung pada kondisi individu. Selain kualitas fitoplankton yang mempengaruhi kandungan nilai klorofil-a, kuantitas dari fitoplankton dan tumbuhan akuatik juga mempengaruhi nilai klorofil-a, seperti pendapat Suprihatin (2011) semua tumbuhan yang mengalami fotosintesis untuk memproduksi makanan mengandung klorofil. Kadar klorofil dalam suatu volume air tertentu merupakan suatu ukuran bagi biomassa tumbuhan yang terdapat dalam suatu perairan.

4.5 Indeks Status Trofik (TSI / Trophic State Index)

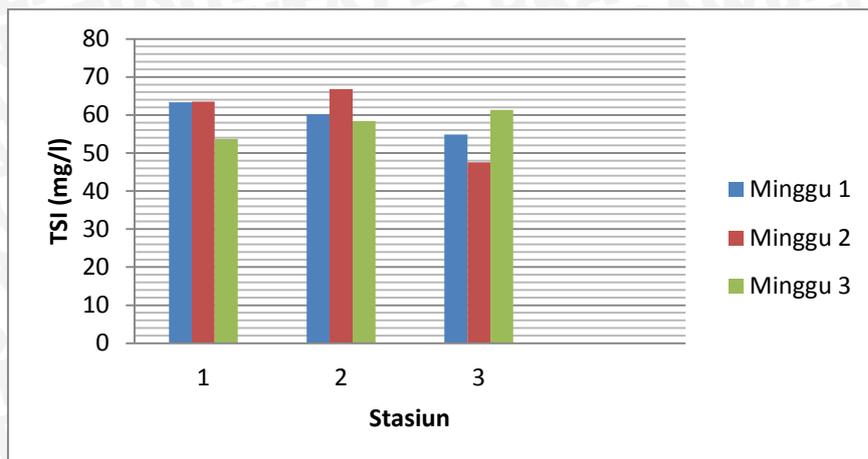
Hasil pengukuran TSI di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6 berikut ini :

Tabel 6. Hasil Pengukuran Klorofil-a (mg/m³) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-			Total	Rata-rata
	I	II	III		
1	63,32	63,5	53,7	180,52	60,17
2	60,14	66,8	58,4	185,34	61,78
3	54,9	47,6	61,3	163,8	54,6

Berdasarkan Tabel 6, hasil pengukuran TSI di perairan Waduk Gondang berkisar antara 47,6-66,8 mg/l. Nilai TSI tertinggi diperoleh pada stasiun 2 minggu 2, sedangkan nilai TSI terendah diperoleh pada stasiun 3 minggu 2, karena pada saat pengambilan terdapat sisa-sisa bahan bakar kapal yang tumpah dan menutupi perairan sehingga cahaya matahari tidak dapat berpenetrasi secara maksimal kedalam perairan selain itu pada saat pengambilan cuaca di Waduk Gondang dalam kondisi mendung. Tinggi rendahnya nilai TSI dapat disebabkan oleh nilai klorofil-a, kecerahan, dan fosfat seperti pendapat Carlson (1977) bahwa status trofik didefinisikan sebagai berat total bahan organik yang hidup (biomassa) dalam suatu perairan di lokasi dan waktu tertentu. Status trofik dipahami sebagai respon biologis terhadap penambahan nutrisi. TSI merupakan dasar penentuan status trofik (kesuburan perairan) dengan menggunakan biomassa alga. TSI adalah indeks yang sederhana karena membutuhkan data yang sedikit dan umumnya mudah dipahami. Pendugaan biomassa alga dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap tiga parameter, yaitu klorofil-a, kedalaman secchi, dan total fosfat. Nilai TSI berkisar dari 0-100.

Adapun grafik hasil pengukuran TSI di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Grafik 5.



Gambar 10. Hasil Pengukuran TSI (mg/l) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

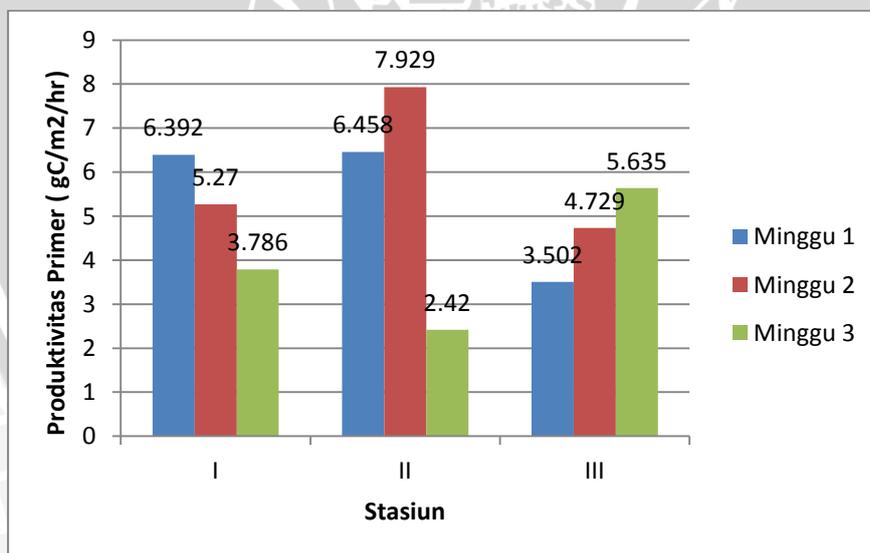
4.8 Produktivitas Primer

Pengukuran produktivitas primer perairan menggunakan metode klorofil-a yang kemudian ditransformasikan kedalam bentuk produktivitas primer dengan menggunakan *Rumus Produktivitas Primer Baveridge (1984)*. Hasil pengukuran produktivitas primer di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 7 berikut ini :

Tabel 7. Hasil Pengukuran Produktivitas Primer (gC/m²/hr) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-		
	I	II	III
1	6,392	6,458	3,502
2	5,270	7,929	4,729
3	3,786	2,420	5,635
Total	15,448	16,807	13,866
Rata-rata	5,150	5,603	4,622

Pada Tabel 7 dapat diketahui bahwa nilai Produktivitas Primer selama penelitian yang dilakukan di Waduk Gondang berkisar antara 2,420-7,929 gC/m²/hr. Nilai produktivitas primer terendah terdapat pada stasiun 3 pengulangan minggu 2, hal ini diduga karena pada pengamatan pengulangan minggu 2 terdapat sisa-sisa bahan bakar kapal yang tumpah kedalam perairan di sekitar stasiun 2, sehingga hasil klorofil-a yang didapatkan rendah hanya mencapai 5,712 mg/m³. Sedangkan nilai produktivitas primer tertinggi terdapat pada stasiun 2 minggu ke 2, hal ini diduga karena pada pengamatan pengulangan minggu 2 nilai klorofil-a yang didapatkan paling tinggi dibandingkan stasiun yang lainnya yaitu nilai klorofil-a mencapai 39,984 mg/m³. Selain itu stasiun 1 merupakan daerah masuknya air sungai pertama kali yang membawa nutrien masuk. Adapun grafik hasil pengukuran produktivitas primer di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 11 berikut ini :



Gambar 11. Hasil Pengukuran Produktivitas Primer (gC/m²/hr) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

Berdasarkan Gambar 11 nilai produktivitas primer perhari pada perairan Waduk Gondang dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton, didukung dengan pendapat Basmi (1995) *dalam* Asriyana dan Yuliana (2012) produksi primer pada suatu perairan didominasi oleh fitoplankton dan diduga fitoplankton menghasilkan 98% total produksi di perairan. Menurut Pitoyo dan Wiryanto (2001) bahwa kelimpahan fitoplankton di suatu kawasan mengekspresikan kerapatan klorofil pada kawasan tersebut. Klorofil berpengaruh secara langsung dalam produktivitas primer.

Tinggi rendahnya produktivitas primer dipengaruhi oleh nutrien-nutrien yang terkandung didalam suatu perairan, seperti pendapat Krismono dan Kartamihardja (1995) *dalam* Pitoyo dan Wiryanto (2001) besarnya produktivitas primer suatu perairan mengindikasikan besarnya ketersediaan nutrien terlarut. Menurut Wetzel (2001) *dalam* Asriyana dan Yuliana (2012) peningkatan suplai zat hara dan ketersediaan zat hara khususnya nitrat dan fosfat merupakan faktor kimia perairan yang dapat mempengaruhi produktivitas primer, disamping itu faktor fisika seperti kecerahan dan suhu juga dapat mempengaruhi nilai produktivitas primer perairan.

Menurut Asriyana dan Yuliana (2012) produktivitas primer merupakan mata rantai makanan yang memegang peranan penting bagi sumberdaya perairan. melalui produktivitas primer, energi akan mengalir dalam ekosistem perairan yang dimulai dengan fiksasi oleh tumbuhan hijau melalui proses fotosintesis. Menurut Pitoyo dan Wiryanto (2001) pada dasarnya produktivitas primer perairan merupakan hasil perubahan energi cahaya matahari menjadi energi kimia dalam tubuh organisme autotrof melalui proses fotosintesis. Sebagian organisme autotrof dapat melakukan sintesis tanpa bantuan cahaya matahari, namun persentasenya sangat kecil, sehingga besarnya produktivitas primer perairan sangat tergantung aktivitas dan efektivitas fotosintesis organisme fototrof.

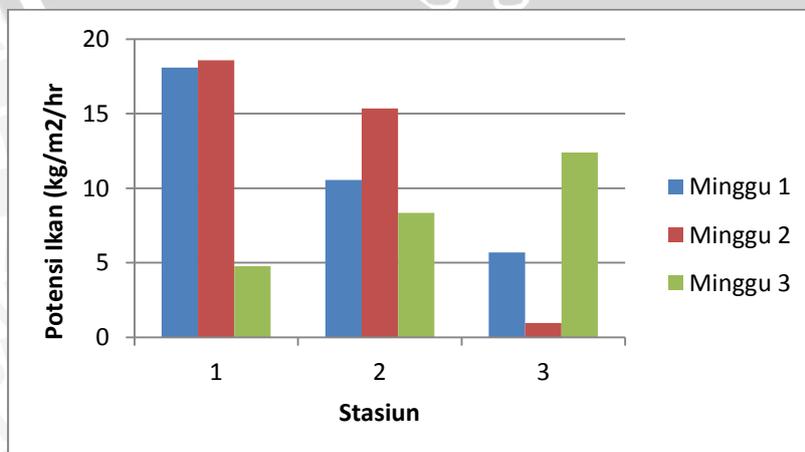
4.8 Potensi Perikanan

Potensi perikanan diperoleh dengan mengkonversikan nilai produktivitas primer perairan menggunakan *Tabel Konversi Beveridge* (Tabel 1). Adapun hasil potensi perikanan di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini :

Tabel 8. Potensi Ikan ($\text{g/m}^2/\text{hari}$) di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-		
	I	II	III
1	18,085	18,582	4,780
2	10,551	15,337	8,352
3	5,685	0,967	12,396
Total	34,321	34,886	25,528
Rata-rata	11,440	11,629	8,509

Pada Tabel 8 dapat diketahui bahwa nilai potensi ikan selama penelitian yang dilakukan di Waduk Gondang memiliki rata-rata yang berkisar antara 8,509-11,440 $\text{kg/m}^2/\text{hari}$. Adapun grafik potensi ikan di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Pengukuran Potensi Ikan ($\text{kg}/38780000\text{m}^2/\text{hr}$) pada Lokasi Penelitian di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur.

Berdasarkan Gambar 12 nilai produksi ikan per hari di Waduk Gondang dipengaruhi oleh nilai produktivitas primer. Menurut Hakanson dan Boullion (2001) dalam Asriyana dan Yuliana (2012) bahwa produktivitas primer dengan produksi ikan memiliki hubungan yang linear berdasarkan hasil analisis data base perairan tawar dinegara-negara bekas "Uni Soviet". Hal tersebut dapat disebabkan karena peningkatan produktivitas primer perairan akan diikuti dengan peningkatan ketersediaan makanan bagi ikan pada tingkat trofik di atasnya.

Menurut Asriyana dan Yuliana (2012) jenjang trofik adalah posisi organisme dari produsen primer dalam suatu rantai makanan. Prinsip dari trofik level adalah organisme selalu membutuhkan organisme lainnya dan lingkungan hidupnya. Sehingga bila produktivitas primer tinggi maka produksi dari ikan pada tingkat trofik di atasnya juga tinggi dan yang akan diikuti dengan tingkat trofik berikutnya, oleh karena itu produksi ikan memiliki hubungan yang kuat terhadap produktivitas primer perairan. Berdasarkan hasil tangkapan ikan pada perairan Waduk Gondang yang diperoleh beranekaragam jenis ikan dan memiliki jumlah yang berbeda-beda, hal tersebut sesuai dengan pendapat Asriyana dan Yuliana (2012) bahwa jenjang trofik rendah menuju ketinggian yang lebih tinggi ukuran biotanya lebih besar tapi jumlah biota lebih sedikit, hal ini karena pengalihan atau transfer energi dari satu jenjang ke jenjang berikutnya sangat kecil dan pada umumnya dianggap hanya sekitar 10%.

Keterkaitan produktivitas primer dengan tingkat trofik ikan di suatu perairan dapat dilihat dalam model jaring makanan. Dimana model jaring makanan menggambarkan hubungan keterkaitan antara organisme melalui tingkat trofik terendah sampai dengan tingkatan trofik tertinggi. Didalam jaring makanan

terdapat mekanisme saling mempengaruhi dan dipengaruhi antara tingkat trofik paling atas terhadap tingkat trofik dibawahnya (*top down effect*) dan sebaliknya dari tingkat trofik paling bawah ke tingkat trofik di atasnya (*bottom up effect*) (Chassot *et. al.*, 2005 dalam Asriyana dan Yuliana, 2012). Hubungan linear yang ditunjukkan antara produktivitas primer dengan hasil produksi ikan yang tertangkap karena produktivitas primer berkaitan dengan ketersediaan makanan pertama kali untuk tingkatan-tingkatan trofik pada perairan. Dimana peningkatan produktivitas primer akan diikuti dengan peningkatan ketersediaan makanan untuk tingkat trofik di atasnya (Asriyana dan Yuliana, 2012).

Potensi perikanan merupakan suatu kekuatan yang dimiliki oleh perairan untuk memproduksi sumberdaya perikanan pada satuan waktu tertentu. Dimana suatu potensi atau kemampuan yang dimiliki tersebut ada yang telah dieksploitasi dengan berlebihan sehingga mengakibatkan over fishing pada perairan, tapi ada pula yang masih belum dieksploitasi secara maksimal sehingga disebut dengan istilah under fishing. Berdasarkan hasil tangkap produksi ikan per hari di Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur yang dapat dilihat pada Lampiran 8 dan dibandingkan dengan hasil potensi yang ada maka Waduk Gondang termasuk dalam kategori over fishing, hal tersebut karena pemanfaatannya yang berlebihan yang ditunjukkan dengan jumlah nelayan yang mencapai 107 dan setiap nelayan mengoperasikan alat tangkap yang lebih dari satu. Menurut Jones (1992) dalam Asriyana dan Yuliana (2012) produksi ikan disuatu perairan sebagian besar tergantung pada produktivitas primer perairan dan sebagian lagi tergantung pada tingkat pemanfaatannya. Sehingga tingkat produktivitas primer perairan dan tingkat pemanfaatan ikan ukuran komersial adalah saling bergantung antara satu dengan yang lainnya.

4.8 Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

a. Suhu

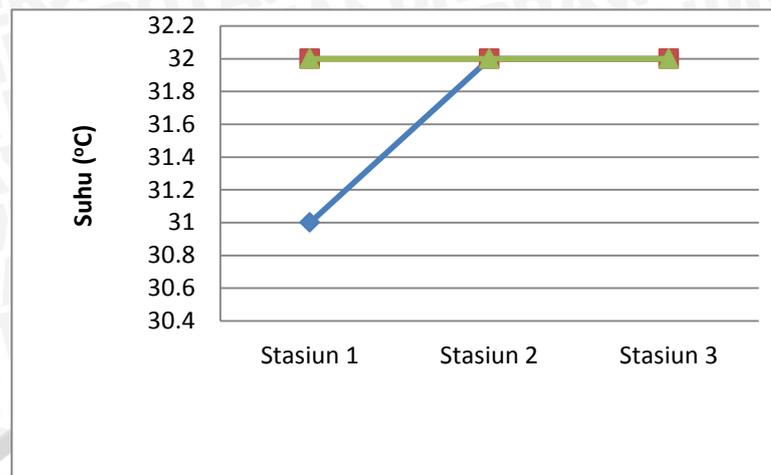
Pengukuran suhu pada ekosistem merupakan hal yang mutlak dilakukan, hal tersebut disebabkan semua aktivitas biologis makhluk hidup di dalam ekosistem akuatik sangat dipengaruhi oleh suhu. Menurut hukum Van't Hoff kenaikan suhu sebesar 10°C akan meningkatkan aktivitas fisiologis (misalnya respirasi) dari organisme sebesar 2-3 kali lipat. Pola suhu ekosistem akuatik dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya dan juga oleh faktor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh di tepi (Brehm dan Meijering, 1990 *dalam* Barus, 1996).

Adapun hasil pengukuran suhu di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 9 berikut ini :

Tabel 9. Suhu ($^{\circ}\text{C}$) di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-		
	I	II	III
1	31	32	32
2	32	32	32
3	32	32	32
Total	95	96	96
Rata-rata	31,67	32	32

Hasil pengukuran suhu di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Data Hasil Pengukuran Suhu

Hasil pengukuran suhu yang dilakukan di setiap stasiun pengambilan sampel didapat kisaran suhu antara 31°C – 32°C . Suhu terendah terjadi pada pengambilan sampel minggu ke-3 dan suhu tertinggi terjadi pada pengambilan sampel minggu ke-3. Hal ini terjadi karena pada minggu ke-1 saat pengambilan sampel langit sedang dalam kondisi tertutup awan, sedangkan pada minggu ke-3 dalam keadaan sangat terik. Kisaran suhu di Waduk Gondang ini masih dalam kisaran normal untuk kelangsungan hidup organisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003) yang menyatakan bahwa kisaran suhu optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20°C – 30°C .

Secara umum suhu mengalami kenaikan ketika cuaca sangat panas dan mengalami penurunan ketika cuaca mendung. Menurut Effendi (2003) perubahan suhu perairan dapat dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air. Kenaikan suhu menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, namun di lain pihak juga mengakibatkan turunnya kelarutan oksigen dalam air. Menurut Kordi dan Tancung (2007) suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses metabolisme organisme perairan.

Perubahan suhu yang mendadak atau kejadian suhu yang ekstrim akan mengganggu kehidupan organisme bahkan dapat menyebabkan kematian.

b. Kecerahan

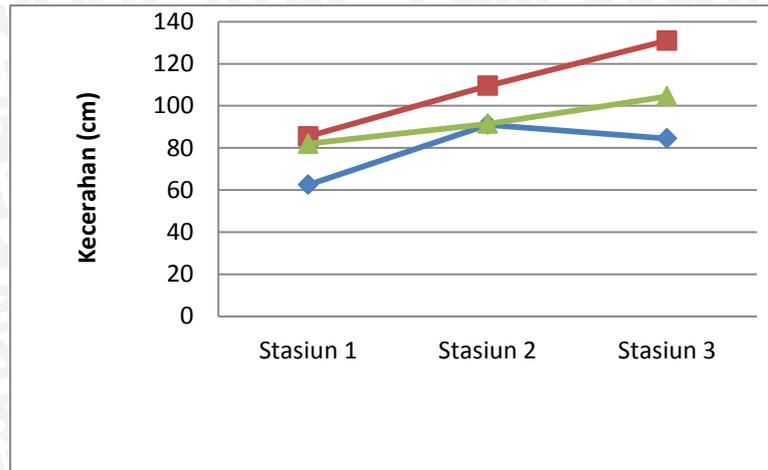
Kecerahan air ditunjukkan dengan kedalaman *secchi disk*. Kemampuan daya tembus sinar matahari ke perairan sangat ditentukan oleh warna perairan, kandungan bahan-bahan organik maupun anorganik yang tersuspensi dalam perairan, kepadatan plankton, jasad renik dan detritus. Kedalaman *secchi disk* merupakan yang menentukan produktivitas perairan. Semakin besar nilai kedalaman *secchi disk* semakin dalam penetrasi cahaya ke dalam air, yang selanjutnya akan meningkatkan ketebalan lapisan air yang produktif. Tebal lapisan air yang produktif memungkinkan terjadinya pemanfaatan unsur hara secara kontinyu oleh produsen primer, akibatnya kandungan hara menjadi berkurang (Sumich, 1988).

Adapun hasil pengukuran kecerahan di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini :

Tabel 10. Kecerahan (cm) di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-		
	I	II	III
1	62,5	85,5	82
2	91	109,5	91,5
3	84,5	131	104,5
Total	238	326	278
Rata-rata	79,3	108,67	92,67

Hasil pengukuran kecerahan di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Data Hasil Pengukuran Kecerahan

Hasil pengukuran kecerahan yang dilakukan di setiap stasiun pengambilan sampel didapat kisaran antara 62,5 cm – 131 cm. Nilai kecerahan terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu 62,5 cm dan tertinggi terdapat pada stasiun 3 yaitu 131 cm. Hal ini terjadi karena pada stasiun 1 merupakan daerah inlet masukan dari sungai, hal tersebut diduga karena tingginya partikel liat dan lempung yang masuk terbawa aliran sungai, sedangkan pada stasiun 3 merupakan daerah tengah waduk sehingga cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan bisa optimal. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan meter. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, dan padatan tersuspensi, serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran (Effendi, 2003).

c. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH menggambarkan intensitas keasaman dan kebasaan suatu perairan yang ditunjukkan oleh keberadaan ion hydrogen. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap adanya perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Nilai pH juga sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, seperti nitrifikasi. Pada pH 4, sebagian besar tumbuhan air mati, namun algae *Chlamydomonas acidophila* masih dapat bertahan hidup pada pH yang sangat

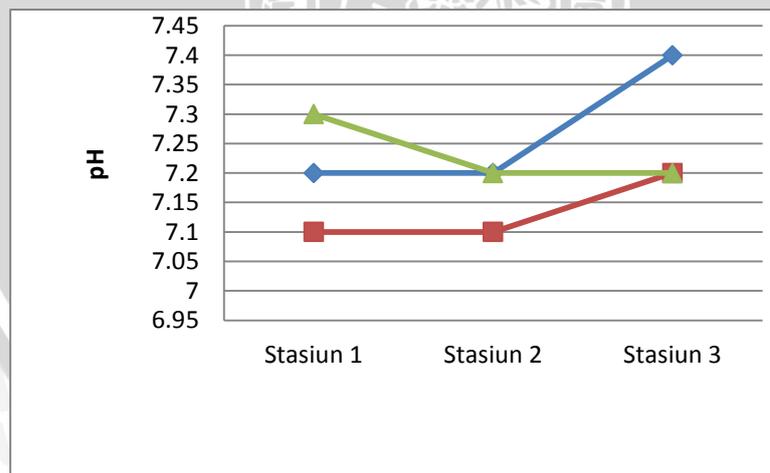
rendah, yaitu 1, dan algae *Euglena* masih dapat bertahan hidup pada pH 1,6 (Haslam, 1995 dalam Effendi, 2003).

Adapun hasil pengukuran derajat keasaman (pH) di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 11 berikut ini :

Tabel 11. Derajat keasaman (pH) di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-		
	I	II	III
1	7,2	7,1	7,3
2	7,2	7,1	7,2
3	7,4	7,2	7,2
Total	21,8	21,4	21,7
Rata-rata	7,27	7,13	7,23

Hasil pengukuran pH di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Data Hasil Pengukuran pH

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) yang dilakukan di setiap stasiun pengambilan sampel didapat nilai 7,1-7,4, hal ini menandakan bahwa perairan

waduk Gondang masih tergolong subur, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Odum (1971), yang menyatakan bahwa perairan dengan pH perairan antara 6–9 merupakan perairan dengan kesuburan yang sangat tinggi dan tergolong produktif karena memiliki kisaran pH yang dapat mendorong proses pembongkaran bahan organik yang ada dalam perairan menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasikan oleh fitoplankton.

d. Oksigen Terlarut (DO)

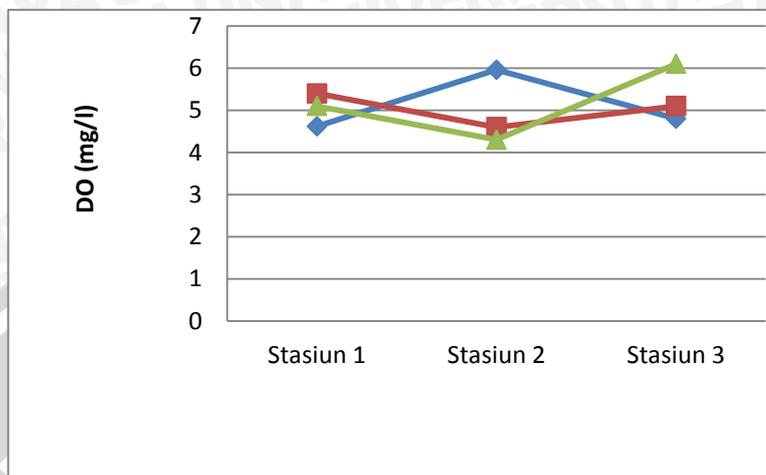
Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting di dalam ekosistem perairan, terutama sekali dibutuhkan oleh proses respirasi bagi sebagian besar organisme air. Kelarutan oksigen di dalam air sangat dipengaruhi terutama oleh faktor suhu. Kelarutan oksigen maksimum di dalam air terdapat pada suhu 0°C, yaitu sebesar 14,16 mg/l O₂. Konsentrasi menurun sejalan dengan meningkatnya suhu air. Peningkatan suhu menyebabkan konsentrasi oksigen menurun dan sebaliknya suhu yang semakin rendah meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut (Barus, 2001).

Adapun hasil pengukuran kecerahan di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 12 berikut ini :

Tabel 12. DO (mg/l) di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-		
	I	II	III
1	4,62	5,4	5,1
2	5,96	4,6	4,3
3	4,8	5,1	6,1
Total	15,38	15,1	15,5
Rata-rata	5,13	5,03	5,17

Hasil pengukuran DO di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Data Hasil Pengukuran DO(mg/l)

Hasil pengukuran oksigen terlarut yang dilakukan di setiap stasiun pengambilan sampel didapat kisaran antara 4,62 mg/l – 5,96 mg/l. Nilai oksigen terlarut terendah terjadi pada stasiun 1 yaitu 4,62 mg/l, hal ini diduga karena tingginya suhu pada saat pengambilan sampel sehingga oksigen yang ada berkurang karena digunakan organisme untuk respirasi, sedangkan nilai oksigen terlarut tertinggi terjadi pada stasiun 3 yaitu 5,96 mg/l. Menurut Effendi (2003), peningkatan suhu sebesar 1 °C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10%. Dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan anorganik dapat mengurangi kadar oksigen terlarut hingga mencapai nol. Semakin tinggi suhu, kelarutan oksigen semakin berkurang. Kelarutan oksigen dan gas-gas lain juga berkurang dengan meningkatnya salinitas. Di perairan tawar, kadar oksigen terlarut berkisar antara 15 mg/l dan di perairan umum berkisar antara 11 mg/l. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, kadar oksigen terlarut di Waduk Gondang tersebut cukup rendah.

e. **Karbondioksida (CO₂)**

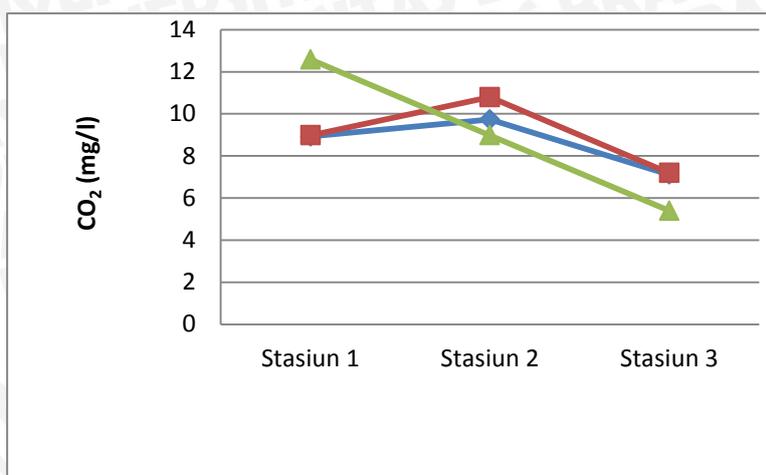
Karbondioksida di perairan pada dasarnya terdapat dalam bentuk gas karbondioksida bebas (CO₂), ion bikarbonat (HCO₃⁻), ion karbonat (CO₃²⁻), dan asam karbonat (H₂CO₃). Tumbuhan akuatik, misalnya algae, lebih menyukai karbondioksida sebagai sumber karbon dibandingkan dengan bikarbonat dan karbonat. Bikarbonat sebenarnya dapat berperan sebagai sumber karbon. Namun, di dalam kloroplas bikarbonat harus dikonversi terlebih dahulu menjadi karbondioksida dengan bantuan enzim karbonik anhidrase (Boney, 1989 dalam Effendi, 2003).

Adapun hasil pengukuran karbondioksida (CO₂) di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 13 berikut ini :

Tabel 13. Karbondioksida (CO₂) di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-		
	I	II	III
1	8,93	8,98	12,58
2	9,73	10,79	8,98
3	7,11	7,19	5,39
Total	25,77	26,96	26,95
Rata-rata	8,59	8,99	8,98

Hasil pengukuran karbondioksida di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Data Hasil Pengukuran CO₂

Hasil pengukuran karbondioksida yang dilakukan di setiap stasiun pengambilan sampel didapat kisaran antara 7,11 mg/l–12,58 mg/l. Kadar karbondioksida pada stasiun ini cenderung rendah, hal ini diduga karena adanya proses aktifitas bakteri dalam proses dekomposisi bahan organik akibat buangan dari limbah pertanian dan juga masukan dari sungai-sungai yang menghasilkan CO₂. Konsentrasi karbondioksida di perairan merupakan parameter yang dikaitkan dengan nilai pH. Menurut Effendi (2003) perairan tawar alami yang memiliki pH 7–8 biasanya mengandung ion karbonat < 500 mg/l dan hampir tidak pernah kurang dari 25 mg/l.

f. **Nitrat (NO₃)**

Nitrogen merupakan salah satu unsur penting dalam pembentukan protein di dalam organisme. Senyawa-senyawa nitrogen, baik di tanah maupun di air jumlahnya selalu terbatas, sedangkan tumbuhan (termasuk fitoplankton) membutuhkan senyawa tersebut dalam jumlah yang cukup besar. Fiksasi nitrogen oleh mikroba merupakan suatu proses penting yang menjamin keperluan nitrogen selalu tersedia untuk keperluan makhluk hidup. Daya manfaat

senyawa N untuk fitoplankton adalah senyawa N dalam bentuk $\text{NO}_3\text{-N}$ (nitrat) (Basmi,1988).

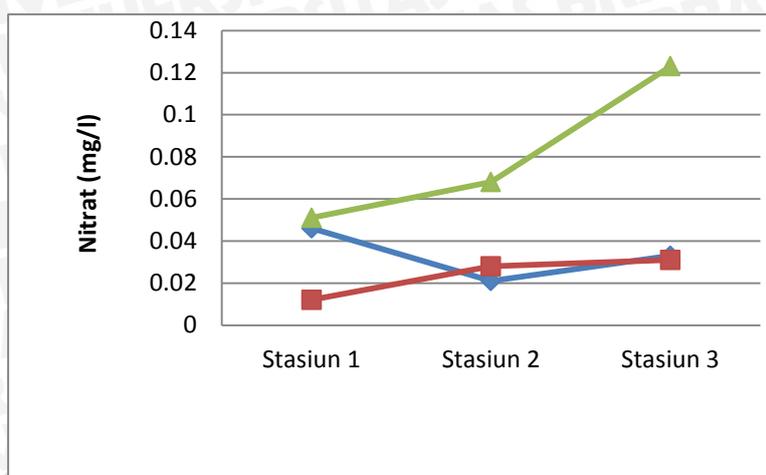
Bentuk senyawa nitrogen yang paling dominan di perairan alami adalah ion nitrat (NO_3^-) dan sangat penting bagi pertumbuhan tanaman dan algae, tanaman ini diperoleh dari proses oksidas sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrifikasi yang merupakan proses oksidasi ammonia menjadi nitrit dan nitrat adalah proses yang penting dalam siklus nitrogen dan berlangsung pada kondisi aerob. Oksidasi ammonia menjadi nitrit dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas* dan oksidasi nitrit menjadi nitrat dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter*. Nitrat dapat direduksi menjadi ammonia oleh aktivitas mikroba pada kondisi anaerob melalui proses yang disebut denitrifikasi (Effendi, 2003).

Adapun hasil pengukuran nitrat di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 14 berikut ini :

Tabel 14. Nitrat di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-		
	I	II	III
1	0,046	0,012	0,051
2	0,021	0,028	0,068
3	0,033	0,031	0,123
Total	0,1	0,071	0,242
Rata-rata	0,03	0,02	0,08

Hasil pengukuran nitrat di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Data Hasil Pengukuran Nitrat Nitrogen (mg/l)

Hasil pengukuran nitrat nitrogen yang dilakukan di setiap stasiun pengambilan sampel didapat kisaran antara 0,012mg/l – 0,123mg/l. Kadar yang rendah ini dapat digolongkan sebagai perairan oligotrofik. 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 yang berkisar antara 5-50 mg/l. Menurut Subarijanti (1990) berkurangnya nitrat di dalam air disebabkan karena dimanfaatkan oleh tumbuhan hijau (alga dan makrofita) untuk fotosintesis.

Sumber nitrat pada Waduk Gondang berasal dari sisa pupuk pertanian dan perkebunan yang masuk kedalam perairan, baik masuk kedalam perairan waduk secara langsung maupun dari sungai yang membawa unsur nitrat dari kegiatan pertanian dan perkebunan disepanjang aliran Sungai Pacal maupun Sungai Sugihan. Perombakan organisme yang mati oleh bakteri pada Waduk Pacal juga dapat memberikan kontribusi penyumbang keberadaan nitrat. Nitrat dapat dihasilkan dari luar dan dalam perairan, seperti pendapat Presscott (1973) senyawa nitrogen pada perairan berasal dari dua sumber, yaitu dari luar (*allochthonous*) dan dibentuk didalam air (*autochthonous*). Senyawa nitrogen

allochthonous dapat berasal dari presipitasi pada tanah yang mengandung senyawa nitrat dan amonia, limpasan permukaan seperti limbah industri atau aktivitas manusia dan berasal dari tanah. Senyawa nitrogen *autochthonous* berasal dari proses penambatan yang dilakukan oleh bakteri.

g. Orthofosfat (PO_4)

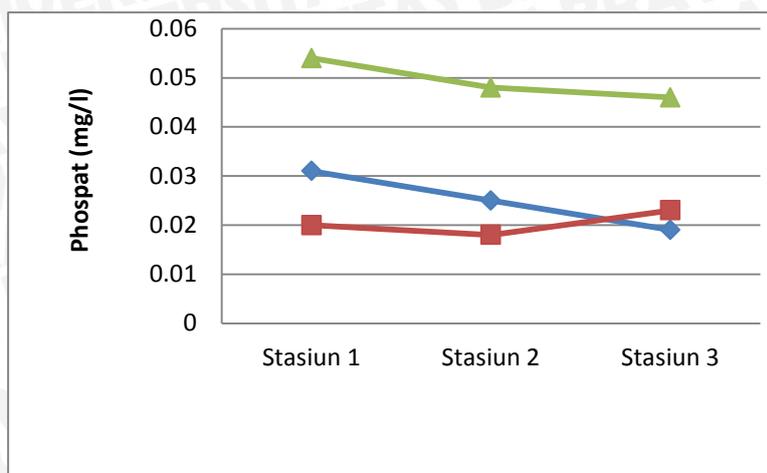
Fosfat merupakan unsur yang penting dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit (mikronutrien), sehingga fosfat berperan sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme. Peningkatan konsentrasi fosfat dalam suatu ekosistem perairan akan meningkatkan pertumbuhan algae dan tumbuhan air lainnya secara cepat. Peningkatan yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar oksigen terlarut diikuti dengan timbulnya kondisi anaerob yang menghasilkan berbagai senyawa toksik misalnya metan, nitrit dan belerang (Barus, 2001).

Adapun hasil pengukuran orthofosfat di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 15 berikut ini :

Tabel 15. Orthofosfat di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

Stasiun	Pengulangan/Minggu ke-		
	I	II	III
1	0,031	0,02	0,054
2	0,025	0,018	0,048
3	0,019	0,023	0,046
Total	0,075	0,061	0,148
Rata-rata	0,025	0,02	0,049

Hasil pengukuran orthofosfat di Perairan Waduk Gondang Desa Deket Agung Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan, Jawa Timur selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Data Hasil Pengukuran Orthophosphat

Hasil pengukuran orthophosphat yang dilakukan di setiap stasiun pengambilan sampel didapat kisaran antara 0,018 mg/l – 0,054 mg/l. Tingginya nilai orthophosphat pada setiap stasiun terutama pada stasiun 1 diduga karena adanya masukan dari aliran sungai yang membawa limbah-limbah domestik dan daerah pertanian yang ada disekitar waduk Gondang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Subarjanti (1990) bahwa sumber fosfor dalam perairan umum, berasal dari limbah rumah tangga dan sisa-sisa pupuk dari persawahan disekitarnya yang masuk melalui air. Menurut Arfiati (1991) menjelaskan bahwa perairan yang mempunyai kadar orto fosfor lebih besar 0,1 mg/l, termasuk perairan yang subur (Eutrofik). Hal ini berarti bahwa Waduk Gondang termasuk perairan yang Eutrofik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian di waduk Gondang Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan Jawa Timur adalah:

- Hasil pengamatan fitoplankton yang ditemukan terdiri dari 4 divisi fitoplankton, yaitu *Chlorophyta*, *Chrysophyta*, *Cyanophyta* dan *Pyrrophyta*. *Chlorophyta* terdiri dari 31 genus, yaitu *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Tetraedron*, *Pediastrum*, *Asterococcus*, *Genicularia*, *Ulothrix*, *Uronema*, *Granulochloris*, *Roya*, *Eramosphaera*, *Schizochlamys*, *Actinastrum*, *Pacycladon*, *Golenkinopsis*, *Oocystis*, *Chlorococcum*, *Cylendrocystis*, *Closterium*, *Triploceras*, *Planktospaeria*, *Crucigenia*, *Closteridium*, *Dicellula*, *Groenbladia*, *Cosmarium*, *Gloeocystis*, *Raphidonema*, *Ankistrodesmus*, *Mesotaenium*, dan *Polytoma* ; *Chrysophyta* terdiri dari 14 genus yaitu *Navicula*, *Frustulia*, *Chryso-sphaera*, *Achanthes*, *Epithemia*, *Mastogloia*, *Cymbella*, *Ellipsoidon*, *Chlorobotrys*, *Tetradriella*, *Synedra*, *Cylindrotecha*, *Nitzchia*, dan *Surirella* ; *Cyanophyta* terdiri dari 7 genus yaitu *Gomphosphaeria*, *Microystis*, *Anabaena*, *Merismopedium*, *Synechococcus*, *Spirulina*, dan *Synechococystis* ; dan *Pyrrophyta* terdiri dari 3 genus yaitu *Ceratium*, *Cystodinium*, dan *Gymnodinium*
- Kelimpahan fitoplankton di waduk Gondang berada dalam kisaran antara 2.000.826 ind/l–2.037.880 ind/l. Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa adanya interaksi antara kelimpahan fitoplankton dengan kandungan unsur hara. Semakin kearah outlet, kelimpahan fitoplankton semakin meningkat. Dari hasil pengamatan kelimpahan fitoplankton di Waduk Gondang menunjukkan bahwa perairan ini termasuk perairan eutrofik.

- Hasil analisis kualitas air yang diperoleh yaitu parameter fisika: suhu berkisar antara 31°–32°C, kecerahan berkisar antara 62,5-131 cm. Parameter kimia: pH 7,1-7,4, DO (oksigen terlarut) berkisar antara 4,62–5,96 mg/l, nilai CO₂ sebesar 7,11 mg/l–12,58 mg/l, nitrat berkisar antara 0,012mg/l – 0,123mg/l, dan ortofosfat berkisar antara 0,018 mg/l – 0,054 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan tergolong baik.
- Hasil pengamatan secara keseluruhan menunjukkan bahwa perairan Waduk Gondang termasuk perairan eutrofik, sehingga mampu mendukung kehidupan organisme yang ada didalamnya termasuk fitoplankton.

5.2 Saran

Untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas air di Waduk Gondang yang disebabkan dari aktivitas manusia berupa pembuangan limbah domestik dan industry sebaiknya pemerintah lebih memberikan kebijakan untuk masalah pembuangan limbah keperairan agar sumber daya perairan di sekitar waduk tidak mengalami penurunan yang dapat merugikan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, L.P dan H. Satria. 2009. Kelimpahan dan komposisi fitoplankton di danau Sentani, Papua. *Limnotek*. 16 (2): 88-98
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi pengelolaan lingkungan perairan waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Tesis. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Arfiati, D. 1991. Survey Makro Invertebrata dan Fisika dan Kimia di Sungai Amprong, Malang, Jawa Timur. LUW. UNIBRAW-FISH. Fisheries Project. Universitas Brawijaya. Malang
- Afrianto, E., S A Rivai., E Liviawaty dan H Hamdhani. 1996. Kamus Istilah Perikanan. Kanisius: Yogyakarta.
- Agus S, S. 2012. Air Waduk Pacal Bojonegoro Melimpas. <http://www.antarajatim.com/lihat/berita/83254/air-waduk-pacal-bojonegoro-melimpas>. Diakses 27 Februari
- Alam, A. A. 2011. Kualitas Karaginan Rumput Laut Jenis *Eucheuma spinosum* Di Perairan Desa Punaga Kabupaten Takalar. Skripsi Ilmu Kelautan Universitas hasanuddin: Makasar.
- Alfiah, S. 2006. Studi tentang Komunitas Fitoplankton di Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur. PKL Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya: Malang
- Andayani, S. 2005. Manajemen Kualitas Air untuk Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya: Malang
- Andriani. 2004. Analisis Hubungan Parameter Fisika-Kimia dan Klorofil A dengan Produktivitas Primer Fitoplankton di Perairan Pantai Kabupaten Luwu. Sekolah Pascasarjana IPB: Bogor
- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- 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. FPIK IPB Bogor.
- Asriyana dan Yuliana. 2012. Produktivitas Perairan. Penerbit PT Bumi Aksara: Jakarta
- Astuti, W. 2010. Studi Tentang Produktifitas Primer di Rawa Senggreng Desa Senggreng Kecamatan Sumberpucung Kabupaten Malang Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.
- Barus, T. A. 2002. Pengantar Limnologi. Fakultas MIPA. USU. Medan.
- Beveridge, M. C. M.1984. Cage and Pen fish Farming. Carrying Capacity models and environmental impact. *FAO Fish. Tech. Pap.*, (225): 131 p.
- Boney, A D. 1975. *Phytoplankton*. Edward Arnold (Publisher) Limited. London

- Boyd, C. E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company : Amsterdam.
- Barus, T.A^a. 1996. Metode Ekologis Untuk Menilai Kualitas suatu Perairan Lotik. Fakultas MIPA USU. Medan.
- _____.^b. 2001. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau. Fakultas MIPA USU. Medan
- Basmi, J.H. 1988. Plankton sebagai makanan ikan kultur. Makalah Mata Ajaran Budidaya Perairan (Air 54) Program Studi Ilmu Perairan (S2). Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor. 37 hal.
- Balai Pengelolaan Sumberdaya Air Wilayah Sungai Bengawan Solo Bojonegoro. 2002. Data Teknis Bendungan Gondang. Lamongan Jawa Timur
- Cahyono, B. 2001. Budi Daya Ikan di Perairan Umum. Kanisius. Yogyakarta.
- Cholik, F., Artiati dan R Afifudin. 1986. Pengelolaan Kualitas Air Ikan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan: Jakarta
- Dianthani, D. 2003. Identifikasi Jenis Plankton di Perairan Muara Badak, Kalimantan Timur. Makalah Falsafah Sains (PPs 702) Program Pasca Sarjana/S3 IPB: Bogor
- Dickson, M. L dan P. A. Wheeler. 1993. Chlorophyl a Concentration in the North Pacific: Does a Latitudinal Gradient Exist Limnology, Oceanograph. College of Oceanic and Atmospheric Sciences Oregon State University Corvalis.
- Eastjava. 2014. Bendungan Pacal [http:// www.eastjava.com/ tourism/ bojonegoro/ ina/ wadukpacal. html](http://www.eastjava.com/tourism/bojonegoro/ina/wadukpacal.html). 4 April 2014.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius.Yogyakarta.
- Erlina, A., A Hartoko dan Suminto. 2007. Kualitas Perairan disekitar BBPBAP Jepara ditinjau dari Aspek Produktivitas Primer sebagai Landasan Operasional Pengembangan Budidaya Udang dan Ikan. Jurnal Pasir Laut, Vol.2, No.2, Januari 2007: 1-17
- Fitra, F., I J Zakaria dan Syamsuardi. 2013. Produktivitas Primer Fitoplankton di Teluk Bungus. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- Googlemap. 2013. Waduk Gondang Kabupaten Lamongan Jawa Timur. <http://map.google.com>.
- Goldman, C. R and A.J Horne. 1983. Limnology. Mcgraw-Hill Book Company. United State of America : America
- Handayani, S. 2008. Hubungan Kuantitatif antara Fitoplankton dengan Zooplankton di Perairan Waduk Krenceng Cilegon – Banten. Ilmu dan Budaya Vol.8 No.13
- Hariyadi, S., I N N Suryadiputra., dan B Widigdo. 1992. Metode Analisis Kualitas Air. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hartono, M. 2002. Realisasi Politik Etis di Bojonegoro Abad XX: Kajian Sosial Ekonomi.
- Henderson-Sellers B dan H R Markland. 1987. Decaying Lakes. Chichester. John Wiley and Sons Ltd. 254 hal.

- Herawati, E. Y. 1989. Planktonologi. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Horas, P. H., D. Setiapemata dan S. H. Riyono. 1997. Metode Analisis Kualitas Air Laut, Sedimen dan Biota. Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI: Jakarta.
- Insan, I. 2009. Status Trofik dan Daya Dukung Keramba jaring Apung di Waduk Cirata. Sekolah Pascasarjana. IPB: Bogor.
- Jamalwinanto, O. 2006. Kandungan P dan H₂S pada Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata, Jawa Barat. Skripsi FPIK IPB: Bogor
- Junaidi, M, A. 2010. Analisis Potensi Sumberdaya Laut dan Kualitas Perairan berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Patai Timur Kabupaten Bangka tengah. SPEKTRA , Vol 10 No 2 Desember 2010.
- Kartasapoetra, G., A. G. Kartasapoetra dan M. M Sutedjo. 1987. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. PT. Bina Aksara: Jakarta
- Komarawidjaja, W., S. Sukimin dan E. Arman. 2005. Status Kualitas Air Waduk Cirata dan Dampaknya Terhadap Pertumbuhan Ikan Budidaya. Pusat Pengkajian dan Penelitian Teknologi Lingkungan (P3TL) – BPPT, Jakarta. Pollution control Laboratory, SEAMEO – BIOTROP, Bogor.
- Kordi, M. G. H. K. 2000. Budidaya Kepiting dan Ikan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur. Penerbit Dahara Prize. Semarang
- _____. 2010. Panduan Lengkap Memelihara Ikan Air Tawar di Kolam Terpal. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Kordi, M. G. H. K dan A. B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. Dalam Budidaya Perairan. Penerbit Rineka Cipta: Jakarta.
- Kusriani. 1992. Zooplanktonologi. Nuffic. Universitas Brawijaya/ Iuw/ Fish: Malang.
- Liaw, W. K. 1969. Chemical and Biological Studies of fish Ponds and Reservoirs in Taiwan. Reprinted From Chinese American Joint Commission on Rural.
- Mahmudi, M. 2005. Produktivitas Perairan. Buku Ajar Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya: Malang
- _____. 2010. Produktivitas Perairan. Diktat Kuliah. FPIK UB Malang.
- Maizar, S. A. 2006. Diktat Planktonologi (Peranan Unsur Hara bagi Fitoplankton). Departemen Pendidikan Nasional Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.
- _____. 2011. Kelimpahan dan Komposisi Fitoplanton di Waduk selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Jurnal Kelautan, Volume 4, No.2 Oktober 2011 ISSN: 1907-9931
- Mulyanto. 2008. Metode Sampling. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang
- Murniati. 2011. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Terbang (Exocoetidae) di Perairan Majane, Kabupaten Majane Provinsi Sulawesi Barat. Skripsi. MSP FPIK Universitas Hasanudin Makasar

- Nurfadillah., Ario D., Enan M.A. 2012. Komunitas fitoplankton di daerah Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. ISSN 2089-7790. 1 (2) : 93 - 98
- Nugraheni, N. 2001. Pengkajian Kualitas Perairan Wilayah Keramba Jaring Apung, Waduk Jatiluhur. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan FPIK IPB: Bogor
- Odum. 1971. Fundamental of Ecology 3rd Edition. W. B. Saunders Company London.Toronto: New York
- Odum, E.P. 1971. Fundamental of Ecology. 3rd Edition W.B Saunders Co. Philadelphia
- Pitoyo, A dan Wiryanto. 2001. Jurnal Produktifitas Primer Perairan Waduk Cengklik Boyolali. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Surakarta: Surakarta.
- Penders, C.L.M. 1989. A.Story of Endemic Poverty in. North East Java Indonesia. Singapura : Gunung Agung, Bojonegoro 1900-1942.
- Pertiwiguno, S M 2002. Studi Kesuburan Teluk Lampung Berdasarkan Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Silikon. Skripsi Manajemen sumberdaya dan Lingkungan Perairan. FPIK IPB: Bogor
- Pradhan, V. and J.D. Shaikh. 2011. Seasonal fluctuation of plankton population correlated with physica-chemical factors in backward of Jaikwadi Dam (Kaigon). ISSN: 2249-1929. 1 (2): 270-274
- Prescott, G.W. 1973. How to Know the Freshwater Algae. W.M.C.Brown Company Publiser, Dubuque, Iowa . USA.
- Pujiastuti, P., B Ismail dan Pranoto. 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur. Jurnal EKOSAINS | Vol. V | No. 1 | Maret 2013
- Rahmawaty. 2002. Pengelolaan Sumberdaya Waduk secara Optimal dan Terpadu. Fakultas Pertanian. Program Ilmu kelautan. Universitas Sumatra Utara.
- Sachlan, M. 1972. Planktonologi. Direktorat Jendral Perikanan Departemen Pertanian. Jakarta.
- Sartika, D., N E Fajri dan A H Simamarta. 2010. The Diversity of Phytoplanktonand their Relation Ship with Nitrate and Phospate in Singkarak Lake Solok Regency Sumatra Barat. Universitas Riau: Riau.
- Savitri, I. 2012. Sejuta Wisata Waduk Pacal Bojonegoro. <http://wisata291.blogspot.com/2012/11/waduk-pacal-bojonegoro.html>. RABU, 21 NOVEMBER 2012
- Soedibya, P. H. T dan A. S. Siregar. 2007. Evaluasi Penggunaan Pupuk Biostimulan sebagai Upaya Pengkayaan Pakan Alami dan Percepatan Tumbuh Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) pada Kolam Pembenihan. Biology Faculty, Jenderal Soedirman University, Purwokerto. Ichthyos, Januari 2008, Vol. 7, No. 1: 37-44
- Subarijanti, H.U. 1990. Diktat Kuliah Limnology. NUFFIC/ UNIBRAW/ LUW/ FISH. Universitas Brawijaya. Malang
- Subarijanti, H U. 1990. Limnology. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2000. Pemupukan dan Kesuburan Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya: Malang.

- Sugiyono. 2008. Metode Penelitian Administrasi. Alfabeta: Bandung.
- Sugianti, Y, S.A.K. Adriani dan W. Andri. 2009 . Keanekaragaman Fitoplankton pada Perairan Calon Suaka Perikanan di Waduk Koto Panjang Riau. J Lit Perikanan Ind 15 (1) : 23 – 32
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Penerbit Alfabeta. Bandung
- Sumich, J.L. 1988. Introduction to the Biology of Marine Life. 5th Edition. WCB, Wm. C. Brown Publishers. USA. 348 p.
- Suprihatin, Y. 2011. Hubungan Komposisi Fitoplankton dengan Konsentrasi Klorofil-a dan Faktor Fisika Kimia di Perairan Tambak Desa Karanganyar, Kecamatan Sedari, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya: Malang.
- Surakhmad, W. 1985. Pengantar Penelitian Ilmiah. Penerbit Tarsito: Bandung.
- Suryabrata, S. 1994. Metode Ilmiah. Rajawali: Jakarta.
- Sutisna, D. H dan S Ratno. 1995. Pembenihan Ikan Air Tawar. Kanisius: Yogyakarta
- Suryabrata, S. 1980. Metode Penelitian. CV Rajawali. Jakarta
- Suryanto, A.M. 2011. Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton Di Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Jurnal Kelautan Vol.4 No.2
- Suryanto, A.M dan H.U. Subarijanti. 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 1 (1)
- Tim Asisten Limnologi . 2012. Panduan Praktikum Limnologi Analisis Kualitas Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang hal 11
- Tim Asisten Planktonologi. 2012. Panduan Praktikum Plakntonologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang hal 10
- Tri S, I., S B Sasongko dan Sudarno. 2012. Status Trofik Waduk Manggar Kota Balikpapan dan Strategi Pengelolaannya. Jurnal PRESIPITASI Vol. 9 No.2 September 2012, ISSN 1907-187X
- Wardana, W. A. 1995. Dampak Pencemaran Lingkungan. Andi Offset. Yogyakarta.
- Wiadnya, D.G.R, S. Lidwina, dan T.D. Lelono. 1993 . Manajemen Sumberhayati Perairan dengan Kasus Perikanan Tangkap di Jawa Timur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang
- Wiadnyana, N.N. 2002. Mikroalga Berbahaya di Perairan Indonesia. <http://www.bioline.bar/> diakses pada 20 Mei 2013.
- Wulandari, D. 2009. Keterikatan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia di Estuari Sungai Brantas (Porong) Jawa Timur. FPIK-ITB. Bogor.

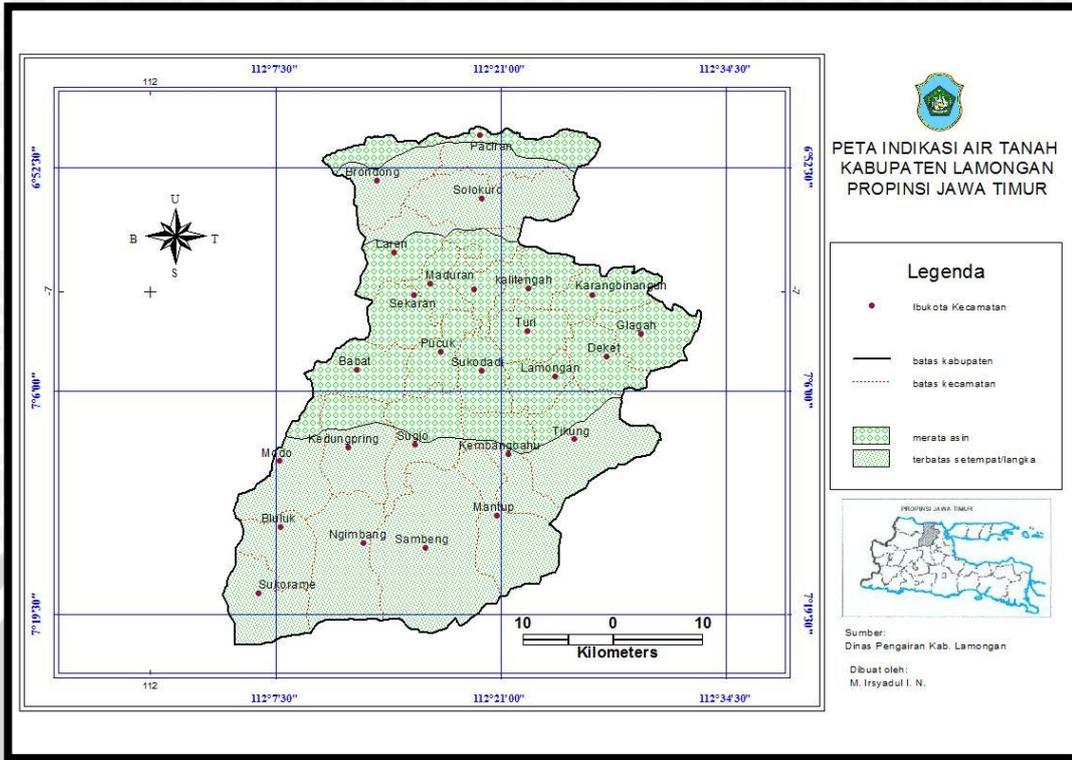
Zipcodezoo. 2013. <http://zipcodezoo.com/>.



Lampiran 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam Praktek Kerja Lapangan

Alat dan Bahan yang digunakan			
Alat		Bahan	
1	Botol DO	1	Air Sampel
2	Plankton net	2	Indikator PP
3	Thermometer	3	Na ₂ CO ₃ 0.0454 N
4	Secchi disc	4	Asam Fenol Disulfonik
5	Kotak Standart pH	5	SnCl ₂
6	Beaker Glass	6	NaOH + KI
7	Pipet Tetes	7	NH ₄ OH 1:1
8	Pipet Volume	8	H ₂ SO ₄
9	Gelas Ukur	9	Lugol
10	Mikroskop	10	MnSO ₄
11	Spatula	11	Na ₂ S ₂ O ₃ 0.025 N
12	Hot Plate	12	Amylum
13	Botol Film	13	Ammonium Molybdate
14	Ember 5 Liter	14	pH Paper
15	Spektrofotometer	15	Aquadest
16	Washing Bottle	16	Kertas Saring
17	Cuvet	17	Tissue
18	Rak Cuvet	18	Kertas Label
19	Cawan Porselen	19	Selotip Bening
20	Buret	20	Es Batu
21	Statif		
22	Erlenmeyer		
23	Stopwatch		
24	Botol Air Mineral		
25	Bola Hisap		
26	Objek Glass		
27	Cover Glass		
28	Cool Box		
29	Alat Tulis		

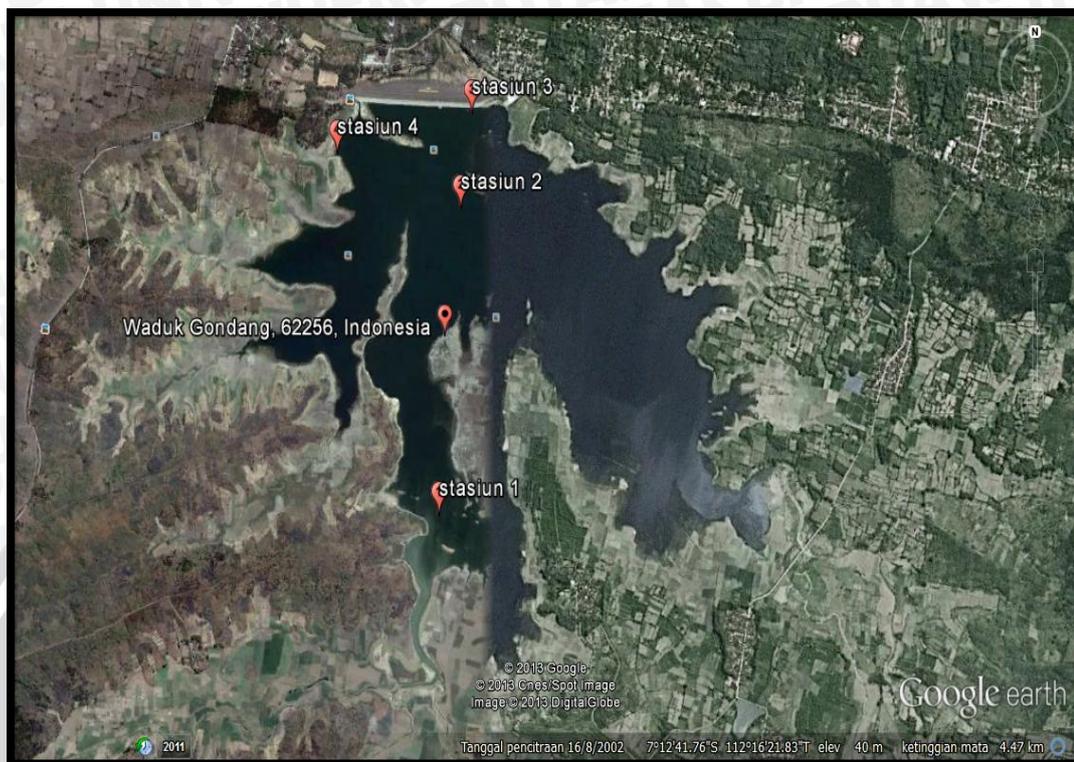
Lampiran 2. Peta Kabupaten Lamongan



Lampiran 2. (Lanjutan) Peta Kecamatan Sugio



Lampiran 2. (Lanjutan) Peta Waduk Gondang



Lampiran 3. Data Teknis Waduk Gondang

Waduk Gondang secara hidrologi merupakan satuan wilayah sungai (SWS) dari Bengawan Solo, berasal dari dua sungai yaitu sungai induk dari kali Gondang dan anak sungai dari kali Jurung, kali Dulu, kali Wudi dan kali Jambar.

Data Teknis Waduk Gondang: (BPSA WSBA Bojonegoro, 2002).

1. WADUK

Luas	:	6,6 km ²
Elevasi pada	:	MA Max = + 40,07
		MA Banjir 0,5 PMF = + 39,35
		MA Normal = + 38,00
		MA Minimum = + 29,40
Luas MA pada	:	MA Max = 7,30 Km ²
		MA Banjir 0,5 PMF = 6,60 Km ²
		MA Normal = 5,44 Km ²
		MA Minimum = 0,7 Km ²
Volume pada	:	MA Max = 36 juta m ³
		MA Banjir 0,5 PMF = 28,80 juta m ³
		MA Normal = 23,71 juta m ³
		MA Minimum = 2,03 juta m ³

2. BENDUNGAN

- Type	:	Urungan Tanah dengan selimut batu
- Elevavasi dasar	:	+ 20
- Elevasi puncak	:	+ 40
- Tinggi bendungan	:	22 m
- T ingg diatas galian	:	27 m
- Panjang Puncak	:	903 m

- Lebar Puncak : 7,5 m
- Jenis pondasi / dasar : tanah
- Kemiringan lereng hulu : 1 : 3,25
- Kemiringan lereng hilir : 1 : 3
- Volume tubuh : 0,589/ 25,900/1.0375 juta

3. PELIMPAH

- Type : Ogee tanah pintu
- Banjir design : 645 m³/dt
- Kapasitas : 1299 m³/dt
- Panjang puncak : 50 m
- Lebar chute : 50 m
- Kemiringan chute : 1:1
- Elevasi puncak : + 38,00

4. BANGUNAN PENGELUARAN (outlet)

- Type : Kondult
- Debit rencana / kapasitas : 16 m³/dt
- Bentuk : segi empat
- Ukuran : 1,30 x 1,95m (L x T) panjang 90 m
- Type pintu : pintu sorong
- Jumlah pintu : 1 buah
- Ukuran pintu : -
- Debit pengambilan : 5,79 m³/dt
- Elevasi dasar pintu : 29,40 m³/dt

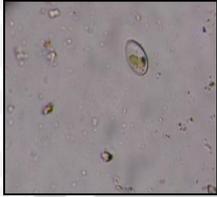
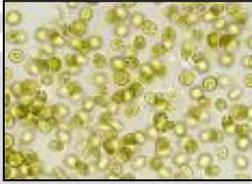
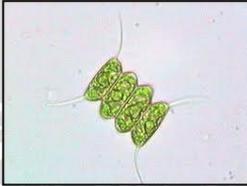
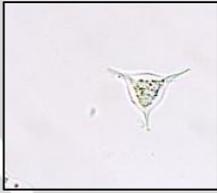
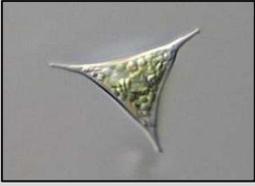
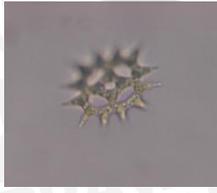
5. INSTRUMENTASI

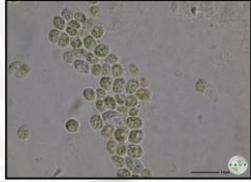
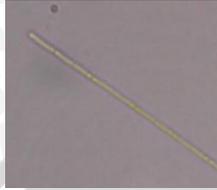
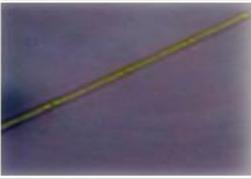
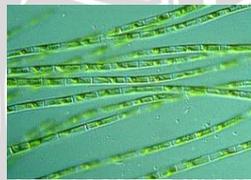
- Pizometer : Type = Stand pipe
- Jumlah = 18 buah

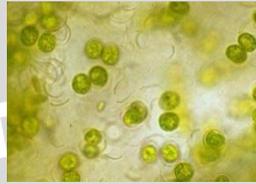
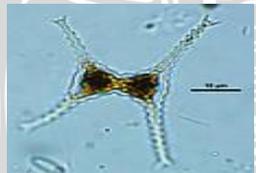
- Lokasi = tubuh bendungan
 - Kondisi = Baik, deep meter rusak
- Penakar hujan :
 - Type = Manual
 - Jumlah = 1 buah
 - Lokasi = hilir
 - Kondisi = Baik
- Papanduga MA:
 - Type = Papan duga
 - Jumlah = 1 buah
 - Lokasi = Rumah pintu
 - Kondisi = Baik
- Alat ukur rembesan :
 - Type = V.notch
 - Jumlah = 1 buah
 - Lokasi = kaki hilir bendungan
 - Kondisi = tidak dapat berfungsi baik, terdapat luapan air
- Patok Deformasi :
 - Type = Patok beton
 - Jumlah = 6 buah
 - Lokasi = Lereng hulu bendungan
 - Kondisi = Baik
- Patok Survey:
 - Type = Patok beton
 - Jumlah = 3 buah
 - Lokasi = tebing kiri bendungan puncak bendungan dekat pelimpah
 - Kondisi = 2 Baik, 1 rusak

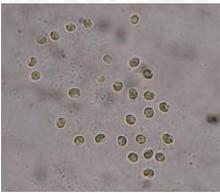
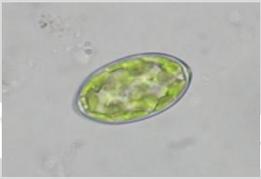
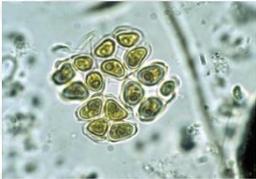
Lampiran 4. Gambar dan Klasifikasi Fitoplankton

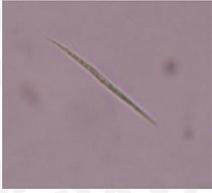
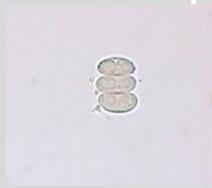
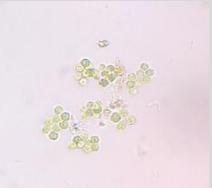
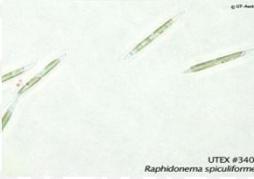
1. Phylum Chlorophyta

No	Gambar Foto (Perbesaran 400X)	Gambar Literatur	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Oocystaceae G : Chlorella
2.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Scenedesmus
3.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Chlorococcaceae G : Tetraedron
4.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Chlorococcaceae G : Tetraedron
5.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Pediastrum

6.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Tetrasporales F : Cleorocystaceae G : Asterococcus
7.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Mesotaeniaceae G : Genicularia
8.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Ulothrichales F : Ulothrichaceae G : Ulothrix
9.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Ulothrichales F : Ulothrichaceae G : Uronema
10.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Volvocales F : Phacolaceae G : Granulochloris
11.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Mesotaeniaceae G : Roya

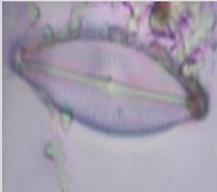
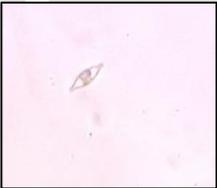
12.		 <p>(Zipcodezoo, 2013)</p>	<p>P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Oocystaceae G : Eremosphaera</p>
13.		 <p>(Zipcodezoo, 2013)</p>	<p>P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Tetrasporales F : Tetrasporaceae G : Schizochlamys</p>
14.		 <p>(Zipcodezoo, 2013)</p>	<p>P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Actinastrum</p>
15.		 <p>(Zipcodezoo, 2013)</p>	<p>P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Oocystaceae G : Pachycladon</p>
16.		 <p>(Zipcodezoo, 2013)</p>	<p>P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Micractiniaceae G : Golenkinopsis</p>
17.		 <p>(Zipcodezoo, 2013)</p>	<p>P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Oocystaceae G : Oocystis</p>

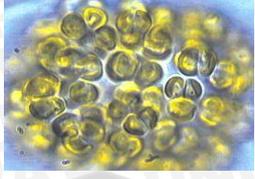
18.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Chlorococcaceae G : Chlorococcum
19.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Mesotaeniaceae G : Cylandrocystis
20.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Desmidiaceae G : Closterium
21.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Desmidiaceae G : Triploceras
22.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Chlorococcaceae G : Planktospaeria
23.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Crucigenia

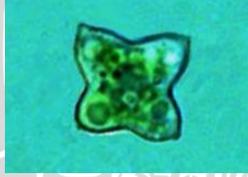
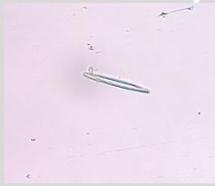
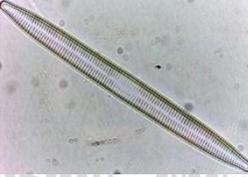
24.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Chlorococcaceae G : Closteridium
25.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Scenedesmaceae G : Dicellula
26.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Desmidiaceae G : Groenbladia
27.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Desmidiaceae G : Cosmarium
28.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Tetrasporales F : Gloeocystaceae G : Gloeocystis
29.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Ulothrichales F : Ulothrichaceae G : Raphidonema

30.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Chlorococcales F : Oocystaceae G : Ankistrodesmus
31.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Zygnematales F : Mesotaeniaceae G : Mesotaenium
32.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chlorophyta S : Chlorophyceae O : Volvocales F : Chlamydomonadaceae G : Polytoma

2. Phylum Chrysophyta

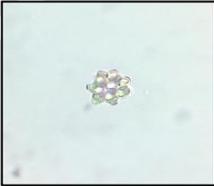
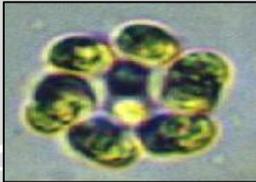
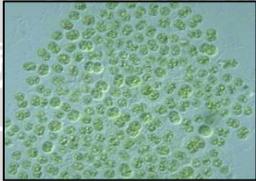
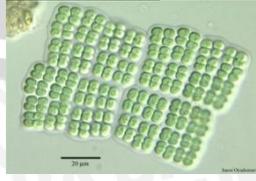
No	Gambar Foto (Perbesaran 400X)	Gambar Literatur	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Naviculaceae G : Navicula
2.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Naviculaceae G : Frustulia

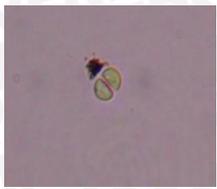
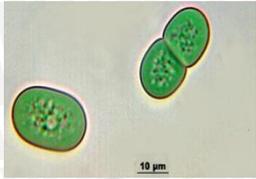
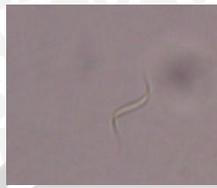
3.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Chrysophyceae O : Chromulinales F : Chrysosphaereaceae G : Chrysosphaera
4.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Achnanthaceae G : Achnanthes
5.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Epithemiaceae G : Epithemia
6.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Naviculaceae G : Mastogloia
7.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Cymbellaceae G : Cymbella

8.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Xanthophyceae O : Mischococcales F : Pleurochloridaceae G : Ellipsoidon
9.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Xanthophyceae O : Mischococcales F : Chlorobotrydaceae G : Chlorobotrys
10.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Xanthophyceae O : Mischococcales F : Pleurochloridaceae G : Tetraedriella
11.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Fragilareaceae G : Synedra
12.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Nitzschiaceae G : Cylindrotheca
13.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Nitzschiaceae G : Nitzschia

14.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Chrysophyta S : Bacillariophyceae O : Pennales F : Nitzschiaceae G : Surirella
-----	---	--	--

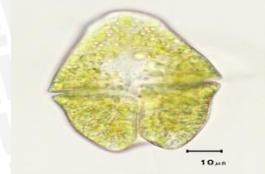
3. Filum Cyanophyta

No	Gambar Foto (Perbesaran 400X)	Gambar Literatur	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Gomphosphaeria
2.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Microsystis
3.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Nostocales F : Nostocaceae G : Anabaena
4.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Merismopedium

5.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Synechococcus
6.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Oscillatoriales F : Oscillatoriaceae G : Spirulina
7.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Cyanophyta S : Cyanophyceae O : Chroococcales F : Chroococcaceae G : Synechococystis

4. Filum Pyrrophyta

No	Gambar Foto (Perbesaran 400X)	Gambar Literatur	Klasifikasi (Presscot, 1970)
1.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Pyrrophyta S : Dinophyceae O : Dinokontae F : Ceratiaceae G : Ceratium
2.		 (Zipcodezoo, 2013)	P : Pyrrophyta S : Dinophyceae O : Dinnococcales F : Dinnococcaceae G : Cystodinium

3.		 <p>(Zipcodezoo, 2013)</p>	<p>P : Pyrrophyta S : Dinophyceae O : Dinokontae F : Gymnodiniaceae G : Gymnodinium</p>
----	---	--	---

