PENDUGAAN STATUS PERAIRAN DAN POTENSI PERIKANAN DI WADUK WLINGI RAYA KABUPATEN BLITAR JAWA TIMUR

LAPORAN SKRIPSI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh :

MEGA VERA FITRIANI
NIM. 125080100111010

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENDUGAAN STATUS PERAIRAN DAN POTENSI PERIKANAN DI WADUK WLINGI RAYA KABUPATEN BLITAR 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 :
MEGA VERA FITRIANI
NIM. 125080100111010

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

LAPORAN SKRIPSI

PENDUGAAN STATUS PERAIRAN DAN POTENSI PERIKANAN DI WADUK WLINGI RAYA KABUPATEN BLITAR JAWA TIMUR

Oleh :
MEGA VERA FITRIANI
NIM. 125080100111010

Menyetujui
Dosen Penguji I

Dr. Asus Maizar S. H., S.Pi, MP
NIP. 19720529 200312 1 001

Tanggal: 10 MAY 2016

Menyetujui
Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Muhammad Musa, MS
NIP. 19570507 198602 1 002

Tanggal: 10 MAY 2016

Dosen Penguji II

Dr. Ir. Mulyanto, M. Si
NIP. 19600317 198602 1 001

Tanggal 10 MAY 2016

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS
NIP. 19600505 198601 1 004

Tanggal: 10 MAY 2016

Mengetahui
Ketua Jurusan MSP

Dr.Ir.Arning Wilujeng Ekawati, MS
NIP.19620805 198603 2 001

Tanggal: 10 MAY 2016

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam laporan Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Penelitian ini dilakukan secara bertim yang beranggotakan 3 orang, yaitu:

1. Mega Vera Fitriani (Tema: Kualitas Air)
2. Novi Rinawati (Tema: Hubungan Panjang dan Berat Ikan)
3. Redhianti Pratiwi (Tema: Perifiton)

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

Malang, April 2016

Mahasiswa

Tanda tangan

Mega Vera Fitriani

RINGKASAN

MEGA VERA FITRIANI. Skripsi. Pendugaan Status Perairan dan Potensi Perikanan di Waduk Wlingi Raya Kabupaten Blitar Jawa Timur (dibawah bimbingan **Dr. Ir. Muhammad Musa, MS** dan **Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS**).

Waduk merupakan salah satu jenis perairan umum yang memiliki potensi besar dalam berbagai aspek kehidupan. Waduk juga dapat digunakan untuk kegiatan perikanan. Di Kabupaten Blitar memiliki waduk yang cukup luas yaitu Waduk Wlingi Raya. Waduk ini merupakan waduk yang berlokasi di Desa Jegu Kabupaten Blitar. Di sekitar waduk dilakukan berbagai aktivitas masyarakat, seperti: aktivitas perikanan, pertanian, perkebunan, PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) dan pariwisata. Adanya kegiatan ini dapat menyebabkan perubahan kondisi perairan waduk baik secara fisika, kimia dan biologi, sehingga dapat mempengaruhi tingkat kesuburan dan potensi perikanan pada waduk.

Tujuan dari penelitian ini antara lain: 1) mengetahui status perairan Waduk Wlingi Raya, 2) mengetahui potensi perikanan pada Waduk Wlingi Raya. Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh pengetahuan dan ketrampilan dalam mengaplikasikan teori yang didapat diperkuliahan dengan keadaan di lapang secara langsung dan digunakan sebagai sumber informasi untuk melengkapi data yang telah ada. Selain itu juga sebagai rujukan dalam menentukan kebijakan dan peraturan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2016 sampai Februari 2016 di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur, sedangkan analisa kualitas air dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang dan di Laboratorium Kimia Dasar, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Brawijaya, Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Data yang digunakan yaitu data primer (observasi, wawancara) dan data sekunder (buku, jurnal, skripsi, kepustakaan lain). Pengambilan sampel dilakukan satu minggu sekali selama 3 minggu pada 3 stasiun pengamatan. Sampel yang diambil meliputi sampel klorofil-a, sampel kualitas air yaitu: parameter fisika (suhu, kecerahan), parameter kimia (pH, DO, CO_2, nitrat, ortofosfat, total fosfat) dan parameter biologi (fitoplankton).

Hasil pengukuran parameter kualitas air di perairan Waduk Wlingi Raya antara lain: suhu berkisar antara 27 - 29^oC, kecerahan = 14,5 - 34,5 cm, derajad keasaman = 7 - 8, oksigen terlarut = 3,6 - 8,8mg/l, karbondioksida = 8,8 - 14,8 mg/l, nitrat = 1,99 - 7,62 mg/l, ortofosfat = 0,052 - 0,134mg/l, total fosfat = 0,0919 - 0,1425 mg/l. Komposisi kelimpahan fitoplankton yang didapatkan yaitu sebanyak 9 genus yang terbagi ke dalam 2 Divisi, antara lain: Divisi Chrysophyta 12% (*Synura, Nitzschia, Cymbella, Mastogloia*) dan Divisi Cyanophyta 88% (*Nodularia, Microcystis, Leptonyngbya, Anabaena, Oscillatoria*). Indeks keragaman Fitoplankton berkisar antara 1,69608 – 2,96018, sedangkan indeks dominasinya berkisar antara 0,032 – 0,149. Hasil analisa kualitas air di atas masih dalam kisaran yang normal dan baik untuk pertumbuhan fitoplankton maupun organisme akuatik lainnya. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan nilai klorofil-a = 3,611 – 6,57 mg/m^3 dan didapatkan hasil perhitungan produktivitas primer sebesar 1,829 - 2,635 g C/m^2/hari dan potensi perikanan sebesar 11,24 - 16,19 ton-ikan/tahun, sedangkan jumlah hasil tangkapan nelayan yaitu sebesar 6,205 ton-ikan/tahun. Hasil tangkapan nelayan lebih kecil dibandingkan hasil potensi perikanannya. Hasil perhitungan *Trophic State Indek*

(TSI) rata-rata di perairan Waduk Wlingi Raya yaitu berkisar antara 63,94 - 68,74, sehingga dapat disimpulkan bahwa Waduk Wlingi Raya dapat dikategorikan sebagai perairan eutrofik sedang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur, saran yang dapat diberikan yaitu: diharapkan masyarakat tidak membuang limbah di waduk, perlu adanya pengawasan dan penegakkan peraturan untuk tidak mencemari perairan waduk. Selain itu perlu adanya pengelolaan kualitas air waduk untuk mendukung kegiatan perikanan serta diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perkembangan status perairan dan potensi perikanan secara kontinyu di Waduk Wlingi Raya.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1 Dr. Ir. Muhammad Musa, MS selaku dosen pembimbing I yang sabar membimbing dan menasehati saya.

2 Dr. Ir. Mohammad Mahmudi, MS selaku dosen pembimbing II yang telah menuntun saya dalam mengerjakan laporan ini.

3 Dr. Ir. Asus Maizar S. H., S. Pi, MP selaku dosen penguji I yang telah memberikan banyak ilmu.

4 Dr. Ir. Mulyanto, M. Si selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran.

5 Ayah, ibu dan adik saya yang selalu mendukung dan mendo'akan saya.

6 Teman-teman satu lokasi Penelitian: Novi Rinawati, dan Redhianti Pratiwi yang selalu bekerja sama dan saling memberikan semangat.

7 Teman-teman army angkatan 2012 yang saling memberi dukungan dan semangat.

8 Teman-teman kos Veteran Dalam No. 4 yang telah membantu.

9 Abd. Rohim yang telah memotivasi dan mengajari saya mengerjakan laporan ini.

"I love you"

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini dengan judul ***"Pendugaan Status Perairan dan Potensi Perikanan di Waduk Wlingi Raya Kabupaten Blitar Jawa Timur"***. Laporan Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa usulan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat bersedia menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan dalam penyusunan laporan selanjutnya sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai, Amin.

Malang, April 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

1. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan masalah 2
1.3 Tujuan 4
1.4 Kegunaan 4
1.5 Waktu dan Tempat 4

2.TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Pengertian Waduk 7
2.2 Status Perairan 7
2.3 Pendugaan Potensi perikanan 9
2.4 Fitoplankton 10
2.5 Klorofil a 11
2.6 Fotosintesis 11
2.7 Produktivitas Primer 13
2.8 Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Produktivitas Perairan 14
2.8.1 Suhu 14
2.8.2 Kecerahan 14
2.8.3 Derajad Keasaman (pH) 15
2.8.4 Oksigen Terlarut (DO) 15
2.8.5 Karbondioksida (CO_2) 16
2.8.6 Nitrat 17
2.8.7 Ortofosfat 18
2.8.8 Total Fosfat 19

3. MATERI DAN METODE PRAKTEK KERJA MAGANG
3.1 Materi Penelitian 20
3.2 Alat dan Bahan 20
3.3 Metode Penelitian 20
3.4 Teknik Pengumpulan Data 21
3.4.1 Data Primer 21
3.4.2 Data Sekunder 22
3.5 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel 23
3.6 Teknik Pengambilan Sampel 23
3.7 Pengukuran Parameter Kualitas Air 23
3.7.1 Suhu 23
3.7.2 Kecerahan 24

3.7.3 Derajat Keasaman (pH) 24
3.7.4 Oksigen Terlarut (DO) 24
3.7.5 Karbondioksida (CO_2) 25
3.7.6 Nitrat 25
3.7.7 Ortofosfat 26
3.7.8 Total Fosfat 26
3.7.9 Fitoplankton 27
3.8 Klorofil a 29
3.9 Produktivitas Primer 30
3.10 Analisis Potensi Perikanan 31
3.11 Analisis Status Trofik Perairan 32

4. HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Kondisi Umum Waduk Wlingi Raya 34
4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel 35
4.2.1 Stasiun 1 35
4.2.2 Stasiun 2 35
4.2.3 Stasiun 3 36
4.3 Hasil analisa kualitas air 36
4.3.1 Suhu 36
4.3.2 Kecerahan 37
4.3.3 Derajad Keasaman (pH) 39
4.3.4 Oksigen Terlarut (DO) 40
4.3.5 Karbondioksida (CO_2) 42
4.3.6 Nitrat 44
4.3.7 Ortofosfat 45
4.3.8 Total Fosfat 47
4.3.9 Fitoplankton 48
4.4 Klorofil-a 53
4.5 Produktivitas Primer 54
4.6 Potensi Perikanan 55
4.7 *Trophic State Index* (TSI) 57

5. KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 59
5.2 Saran 59

DAFTAR PUSTAKA 60

LAMPIRAN 64

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Konversi Produktivitas Primer (gC/m^2/h) ke dalam Bentuk Ikan (gC/m^2/hari) Menurut Beveridge (1964) 31
2. Hasil Pengukuran Suhu di Waduk Wlingi Raya 37
3. Hasil Pengukuran Kecerahan di Waduk Wlingi Raya 38
4. Hasil Pengukuran Derajad Keasaman di Waduk Wlingi Raya 40
5. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut di Waduk Wlingi Raya 41
6. Hasil Pengukuran Karbondioksida di Waduk Wlingi Raya 43
7. Hasil Pengukuran Nitrat di Waduk Wlingi Raya 44
8. Hasil Pengukuran Ortofosfat di Waduk Wlingi Raya 46
9. Hasil Pengukuran Total Fosfat di Waduk Wlingi Raya 47
10. Hasil Pengukuran Klorofil-a di Waduk Wlingi Raya 53
11. Hasil Perhitungan Produktivitas Perairan di Waduk Wlingi Raya 54
12. Hasil Perhitungan Potensi Perikanan di Waduk Wlingi Raya 56

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1 Kerangka Pemikiran 3
2 Stasiun 1 35
3 Stasiun 2 35
4 Stasiun 3 36
5 Diagram Komposisi Fitoplankton 49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Alat-Alat yang digunakan dalam penelitian Beserta Fungsinya 64
2. Bahan-Bahan yang digunakan dalam Penelitian Beserta Fungsinya..... 66
3. Peta Lokasi Pengambilan Sampel..... 68
4. Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Wlingi Raya 69
5. Indeks Keragaman Fitoplankton di Waduk Wlingi Raya 71
6. Indeks Dominasi Fitoplankton di Waduk Wlingi Raya..... 72
7. Gambar Hasil Pengamatan Fitoplankton.....73
8. Potensi Perikanan Berdasarkan Tabel Konversi Beveridge (1984) di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur..... 75
9. Pehitungan *Trophic State Index* (TSI) 77
10. Dokumentasi Pengukuran Parameter Kualitas Air.....78

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hasil produksi perikanan di perairan umum Kabupaten Blitar mengalami penurunan yang cukup drastis. Pada tahun 2010 produksi perikanan tangkap di perairan umum Kabupaten Blitar mencapai 524,3 ton ikan/tahun (KKP, 2010). Sedangkan berdasarkan data statistik penangkapan Jawa Timur (2013), pada tahun 2013 mengalami penurunan sebesar 60,7 % menjadi 206,2 ton ikan/tahun yang meliputi produksi perikanan sungai sebesar 140 ton ikan/tahun, produksi perikanan waduk sebesar 116,9 ton ikan/tahun dan produksi perikanan perairan umum lain sebesar 3,3 ton ikan/tahun. Salah satu waduk yang ada di Kabupaten Blitar dan berpotensi untuk kegiatan perikanan yaitu Waduk Wlingi Raya.

Menurut Jasa Tirta (2016), Waduk Wlingi Raya merupakan waduk yang terletak di Desa Jegu, Kecamatan Sutojayan, Kabupaten Blitar dan kira-kira terletak 30 km dari hilir Waduk Sutami. Luas Waduk Wlingi Raya mencapai 3,8 km^2 dengan kedalaman 47 m. Waduk Wlingi Raya berfungsi sebagai penyedia air untuk irigasi wilayah Blitar dan Tulungagung, Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), pengendali banjir, menampung sedimentasi dari Gunung Kelud dan untuk kegiatan perikanan. Selain itu waduk ini juga berfungsi sebagai tempat pariwisata. Adanya kegiatan pariwisata dapat meningkatkan bahan pencemar, seperti: sampah yang dibuang di perairan waduk.

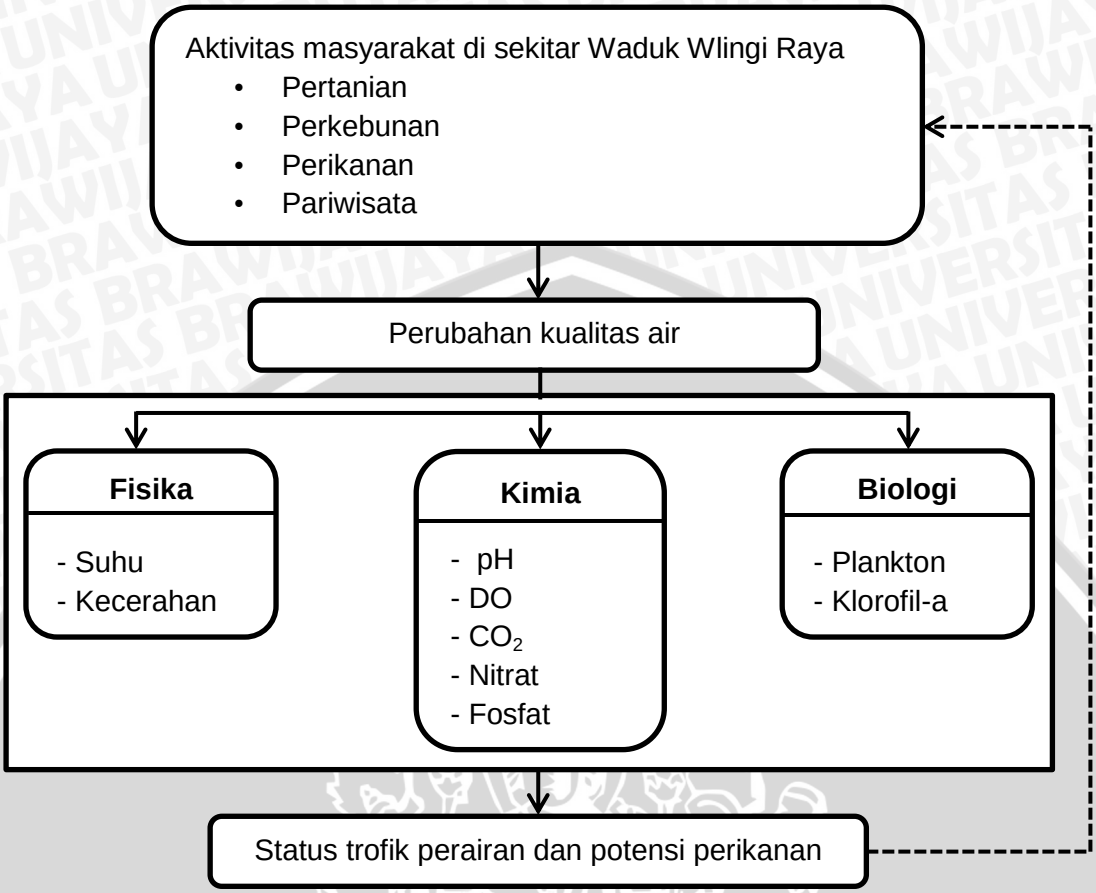
Berdasarkan jumlah fitoplankton yang terdapat pada perairan ini, Waduk Wlingi Raya dapat dikategorikan sebagai perairan eutrofik dengan kelimpahan fitoplankton sebesar 74 - 1480 ind/L (Suryanto dan Umi, 2009). Tingginya tingkat kesuburan perairan dapat berdampak buruk pada ekosistem waduk. Menurut Hidayat *et al*. (2013), keberadaan fitoplankton dapat menentukan nilai produktivitas primer. Proses fotosintesis memerlukan klorofil, sehingga

kandungan klorofil-a pada fitoplankton dapat dijadikan sebagai indikator tinggi rendahnya produktivitas primer. Produktivitas primer dapat mempengaruhi produksi ikan di suatu perairan, sedangkan status perairan dapat ditentukan berdasarkan nilai klorofil-a.

Penelitian mengenai penentuan status perairan berdasarkan jumlah produktivitas primer dengan metode klorofil-a telah dilakukan di beberapa waduk yang ada di Jawa Timur, seperti Waduk Selorejo. Hasil penelitian Nisa (2014) menunjukkan bahwa kandungan klorofil-a di Waduk Selorejo berkisar antara 0,52–6,041 mg/m^3. Hal ini menandakan bahwa Waduk Selorejo berada dalam kondisi oligotrofik sampai mesotrofik, sedangkan penelitian mengenai produktivitas primer dengan metode klorofil-a di Waduk Wlingi Raya belum pernah dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian tersebut untuk mengetahui status perairan dan potensi perikanan pada Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur.

1.2 Rumusan masalah

Waduk Wlingi Raya merupakan waduk yang berlokasi di Desa Jegu Kabupaten Blitar. Waduk ini mempunyai berbagai fungsi, antara lain: sebagai PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air), sumber irigasi dan lain-lain. Masyarakat melakukan berbagai aktivitas di sekitar waduk. Aktivitas masyarakat tersebut, apabila tidak dikelola dengan baik dapat memberikan dampak negatif bagi perairan waduk. Berdasarkan hal tersebut, sehingga memunculkan kerangka pemikiran sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Di sekitar waduk banyak aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat antara lain: aktivitas pertanian, perkebunan, dan pariwisata. Selain itu di sekitar waduk juga terdapat pemukiman masyarakat. Banyak orang yang membuang limbah di waduk ini, baik limbah pertanian, perkebunan maupun limbah domestik. Hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas air waduk secara fisika, kimia dan biologi. Limbah yang masuk ke perairan juga dapat meningkatkan jumlah nutrien pada waduk. Peningkatan nutrien yang melebihi kebutuhan normal akan mempengaruhi status trofik perairan dan memacu proses eutrofikasi yang mengakibatkan ledakan fitoplankton maupun tanaman air lainnya. Proses eutrofikasi dapat menyebabkan kematian ikan secara massal. Hal ini dapat

mempengaruhi potensi perikanan di waduk tersebut. Berdasarkan uraian di atas, sehingga memunculkan rumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana status perairan Waduk Wlingi Raya?
- Bagaimana potensi perikanan pada Waduk Wlingi Raya?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

- Mengetahui status perairan Waduk Wlingi Raya.
- Mengetahui potensi perikanan pada Waduk Wlingi Raya.

1.4 Kegunaan

Adapun kegunaan penelitian ini antara lain:

1. Mahasiswa

   Mahasiswa diharapkan dapat memperoleh pengetahuan dan ketrampilan dalam mengaplikasikan teori yang didapat diperkuliahan dengan keadaan di lapang secara langsung.

2. Pihak pengelola

   Bagi pihak pengelola dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk melengkapi data yang telah ada serta sebagai rujukan dalam menentukan kebijakan dan peraturan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan.

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Januari 2016 - Februari 2016 di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Sedangkan analisa klorofil-a dan pengukuran parameter kimia kualitas air serta pengamatan fitoplankton dilaksanakan pada bulan Januari 2016 - Februari 2016 di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,

Universitas Brawijaya, Malang serta di Laboratorium Kimia Dasar, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Brawijaya, Malang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Waduk

Menurut Rahmawaty (2002), waduk merupakan jenis perairan yang dibuat dengan cara membendung sungai dengan berbagai tujuan. Pembuatan waduk melalui pembendungan aliran sungai ini pada hakikatnya akan merubah ekosistem sungai dan daratan menjadi ekosistem waduk. Dalam pengelolaan sumberdaya perairan waduk, salah satu hal penting yang harus diperhatikan adalah kesesuaian kondisi habitat bagi perkembangan populasi ikan.

Waduk memiliki berbagai fungsi antara lain: untuk pengendalian banjir, menyimpan air sementara serta untuk menyediakan energi listrik. Kapasitas total waduk berdasarkan perhitungan volume tampungan air tanpa adanya sedimentasi. Seiring berjalannya waktu, pada pengoperasian waduk terjadi sedimentasi di area genangan sehingga menyebabkan berkurangnya kapasitas tampungan (Ilyas *et al*., 1991).

2.2 Status Perairan

Status trofik perairan merupakan indikator tingkat kesuburan perairan yang dapat diukur berdasarkan jumlah unsur hara (nutrien) dan tingkat kecerahan serta aktivitas biologi lain yang terjadi pada suatu perairan. Status trofik berfungsi untuk mengetahui kualitas air melalui pemahaman terhadap siklus nutrien dan interaksinya dalam suatu ekosistem. Penggolongan status trofik perairan meliputi eutrofik, mesotrofik dan oligotrofik. Perairan dikatakan eutrofik apabila memiliki kandungan nutrien yang tinggi dan dapat mendukung kehidupan tumbuhan serta hewan air. Perairan tipe mesotrofik merupakan perairan yang memiliki kandungan nutrien sedang (perairan yang berada di antara tipe eutrofik dan oligotrofik). Sedangkan Perairan tipe oligotrofik

merupakan perairan yang memiliki kandungan nutrien rendah. Perairan ini pada umumnya jernih dan tidak mendukung untuk kehidupan organisme yang ada di dalamnya (Zulfia dan Aisyah, 2013).

Kesuburan perairan adalah suatu gambaran yang mencerminkan jumlah sistem trofik dari suatu ekosistem (Odum 1993). Kesuburan perairan dibagi kedalam dua kelompok tingkat kesuburan yaitu oligotrof dan eutrof. Perairan yang memiliki status oligotrof merupakan perairan yang memiliki sedikit nutrien sehingga menghasilkan biomassa fitoplankton dalam jumlah yang sedikit. Perairan oligotrof biasanya memiliki kedalaman yang besar, dengan hipolimnion lebih besar dari epilimnion dan mempunyai produktivitas perairan yang rendah. Sedangkan pada perairan eutrof, kualitas air menjadi buruk dengan konsentrasi oksigen terlarut rendah dan biomassa fitoplankton meningkat. Hal ini menyebabkan ekologi perairan cenderung menjadi tidak stabil dan terjadi penurunan secara periodik (Amalia, 2010).

Menurut Amalia (2010), status kesuburan perairan dapat ditentukan menggunakan beberapa pendekatan antara lain: *Trophic State Index* (TSI), *Trophic Index* (TRIX), dan Indeks Nygaard (In).

- *Trophic State Index* (TSI) dikemukakan oleh Carlson (1977) menggunakan biomassa alga sebagai dasar penentuan status kesuburan perairan. Pendugaan status kesuburan dengan TSI dilakukan melalui pengamatan terhadap beberapa parameter (multi parameter). Biomassa alga ini dapat diestimasi dengan melakukan pengukuran terhadap kedalaman *secchi disk*, konsentrasi klorofil-a, dan total fosfat. Penggandaan biomassa alga ditunjukkan dengan pengurangan terhadap kedalaman *secchi disk*. Meningkatnya total fosfat akan mengurangi nilai kedalaman *secchi disk yang* akan mempengaruhi pertumbuhan biomassa alga. Pendugaan biomassa alga dapat dilihat dari kandungan klorofil-a.

- *Trophic Index* (TRIX) dikemukakan oleh Volenweider *et al. (*1998) *dalam* Amalia (2010). Pendugaan status kesuburan dengan TRIX dilakukan dengan pengukuran parameter-parameter yang berhubungan langsung dengan kesuburan perairan. Parameter yang digunakan dalam TRIX merupakan parameter yang menggambarkan suatu produktivitas perairan. Masing-masing parameter yang digunakan saling berhubungan. Parameter-parameter yang digunakan adalah konsentrasi nutrien (N,P), oksigen terlarut, dan klorofil-a.
- Indeks Nygaard (In) diformulasikan oleh Nygaard (1949) *dalam* Amalia (2010). Pendugaan status kesuburan dengan indeks Nygaard dilakukan berdasarkan perkembangan dan pertumbuhan struktur komunitas fitoplankton di perairan. Adanya hubungan yang erat antara jumlah jenis komunitas fitoplankton terhadap tingkat kesuburan perairan. Fitoplankton dapat dijadikan sebagai suatu indikator status kesuburan perairan. Penggunaan indeks Nygaard ditentukan dengan mencari rasio jumlah jenis fitoplankton. Komposisi jenis fitoplankton yang dijadikan penentuan dalam indeks Nygaard adalah kelas Myxophyceae, Ordo Clorococcales, Ordo Centric diatom, Divisi Euglenophyta. Fitoplankton ini memiliki kelimpahan yang tinggi pada suatu perairan dengan konsentrasi nutrien yang tinggi. Oleh karena itu, jenis-jenis dari kelompok tersebut dapat dijadikan sebagai indikator perairan eutrof. Sedangkan Kelas Desmidiacae merupakan kelas yang menjadi indikator perairan oligotrof dengan konsentrasi nutrien yang rendah.

Berdasarkan ketiga metode ini, metode yang paling baik digunakan untuk menduga status perairan yaitu metode TSI karena pada metode ini parameter yang digunakan merupakan parameter kunci (total fosfat, klorofil-a, kecerahan). Parameter-parameter tersebut berhubungan langsung dengan pertumbuhan

fitoplankton. Selain itu metode ini lebih sederhana dan membutuhkan data yang sedikit, namun tingkat keakuratannya tinggi.

2.3 Pendugaan Potensi Perikanan

Menurut Novita *et al*. (2015), produksi ikan dan daya dukung lingkungan untuk kegiatan perikanan alami sangat bergantung pada produksi plankton. Oleh karena itu, penentuan daya dukung ikan alami dilakukan dengan pendekatan produktivitas primer yang menggambarkan keberadaan fitoplankton di perairan. Pendekatan ini dilakukan untuk menduga potensi perikanan dan menentukan kesesuaian perairan sebagai kegiatan perikanan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi hasil tangkapan ikan adalah dengan penebaran atau introduksi ikan. Estimasi potensi produksi ikan sangat penting untuk optimalisasi pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya ikan di suatu perairan agar tetap lestari. Potensi produksi ikan dapat diduga dari nilai produktivitas primer. Metode ini telah digunakan untuk pendugaan potensi perikanan tangkap di beberapa perairan (Purnomo *et al*., 2013). Waduk merupakan salah satu jenis perairan yang sangat berpotensi untuk kegiatan perikanan. Selain itu waduk juga berpotensi untuk aktivitas lain seperti: sebagai PLTA, sumber irigasi, pariwisata, pengendali banjir dan lain-lain. Maka dari itu diperlukan perhatian dan pengelolaan dari pemerintah untuk meningkatkan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat tanpa merusak ekologi dari waduk tersebut (Aksomo, 2007).

Untuk menghitung potensi perikanan suatu perairan dapat dilakukan dengan menghitung nilai klorofil-a pada perairan tersebut. Selanjutnya Nilai produktivitas primer (ΣPP) dapat diperoleh dari nilai klorofil maksimum yang bisa diterima oleh perairan. Setelah didapat nilai produktivitas primer, kemudian dikonversi menggunakan tabel konversi yang disajikan oleh Beveridge (1984)

untuk mendapatkan nilai persentase produksi ikan tahunan. Tabel tersebut merupakan hasil konversi kandungan karbon pada plankton menjadi kandungan karbon pada ikan. Beveridge (1984) mengasumsikan bahwa kandungan karbon pada ikan segar adalah 10 % dari berat basahnya, sehingga jumlah ikan yang bisa ditampung oleh perairan dipengaruhi oleh ukuran ikan yang ditebar dan ukuran ikan yang diharapkan (Novita *et al*., 2015).

2.4 Fitoplankton

Ikan dan tanaman air merupakan sumberdaya di waduk. Selain itu juga terdapat biota lain, salah satunya adalah plankton. Plankton adalah organisme mengapung yang pergerakannya tergantung arus (Odum, 1993). Plankton merupakan suatu organisme yang berukuran kecil dan hidupnya terombang-ambing oleh arus perairan. Organisme ini terdiri dari mikroorganisme yang hidupnya sebagai hewan (zooplankton) dan tumbuhan (fitoplankton) (Sachlan, 1972). Peran plankton sangat penting dalam meningkatkan produktivitas perairan di waduk.

Menurut Wibowo (2004), keberadaan fitoplankton sebagai produsen utama di perairan karena mampu melakukan sintesis ikatan-ikatan yang kompleks dari senyawa anorganik sederhana yang didukung oleh kemampuan menyerap nutrien dari lingkungan secara efektif. Produktivitas fitoplankton sangat besar, bahkan lebih besar jika dibandingkan dengan tanaman tingkat tinggi, sehingga dapat dikatakan bahwa fitoplankton sangat berperan penting bagi organisme perairan.

Menurut Suryanto dan Umi (2009), pada awal penggenangan, waduk akan mengalami pengkayaan nutrien *(nutrient enrichment*) yang disebabkan oleh masukan bahan organik maupun anorganik. Adanya beban masukan baik organik maupun anorganik dapat mengakibatkan perubahan komunitas plankton

di perairan waduk. Berdasarkan manfaat waduk sebagai kawasan perikanan darat maka peran plankton sangat penting dalam meningkatkan produktivitas primer di perairan waduk.

2.5 Klorofil-a

Klorofil merupakan pigmen fotosintesis yang terdapat pada tumbuhan yang menyerap cahaya merah, biru, ungu dan merefleksikan cahaya hijau, sehingga tanaman berwarna hijau. Klorofil-a merupakan salah satu bentuk klorofil yang dimiliki tumbuhan autotorof. Selain itu ada juga klorofil-b yang terdapat pada Chlorophyta dan tumbuhan darat. Klorofil-c terdapat pada ganggang coklat Phaeophyta dan Diatom Bacillariophyta. Klorofil-d terdapat pada ganggang merah Rhodophyta (Rifai *et al*., 1993).

Klorofil-a merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan produktivitas primer di perairan. Tinggi rendahnya konsentrasi klorofil-a dipengaruhi oleh kondisi geografis perairan. Selain itu konsentrasi klorofil-a juga dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia perairan, antara lain: intensitas cahaya matahari dan nutrien. Parameter fisika dan kimia tersebut secara langsung berpengaruh terhadap produktivitas di perairan (Sitorus, 2009). Menurut Erlina (2006), nilai klorofil yang terdapat dalam perairan dan substrat dasar dipengaruhi oleh jenis, kondisi tiap individu, waktu dan intensitas cahaya matahari. Selain itu kondisi lingkungan seperti ketersediaan nutrien dan komposisi jenis alga juga mempengaruhi kandungan klorofil. Oleh karena itu nilai klorofil-a berhubungan erat dengan produktivitas primer perairan.

2.6 Fotosintesis

Menurut Pertamawati (2010), fotosintesis merupakan proses biokimia untuk memproduksi energi terpakai (nutrisi), dimana karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O) dengan bantuan cahaya akan diubah menjadi senyawa organik yang

berisi karbon yang kaya energi. Fotosintesis merupakan salah satu cara asimilasi karbon karena dalam fotosintesis karbon bebas dari CO_2 diikat (difiksasi) menjadi gula sebagai molekul penyimpan energi. Reaksi dalam fotosintesis yang menghasilkan glukosa ialah sebagai berikut :

$$6H_2O + 6CO_2 \xrightarrow{Cahaya+klorofil} C_6H_{12}O_6 \text{ (glukosa)} + 6O_2$$

Proses fotosintesis di dalam perairan dapat berlangsung jika ada cahaya sampai pada kedalaman tertentu tempat fitoplankton berada. Tingkat penyerapan cahaya oleh fitoplankton sekitar 1,4% di perairan jernih dan 40% di perairan yang sangat keruh (Lalli dan Parsons 1993). Pada dasarnya, fotosintesis terjadi dalam dua tahapan. Kedua tahap tersebut berlangsung dalam kloroplas, namun pada bagian yang berbeda. Tahap I adalah proses penangkapan energi surya atau proses-proses yang dipengaruhi langsung oleh keberadaan cahaya. Proses pada tahap ini disebut reaksi cahaya. Tahap II adalah proses-proses yang tidak dipengaruhi langsung oleh keberadaan cahaya. Proses atau reaksi pada tahap ini disebut reaksi gelap.

Reaksi-reaksi cahaya berlangsung pada bagian grana kloroplas. Sebagian energi matahari yang diserap akan diubah menjadi energi kimia, yaitu berupa zat kimia berenergi tinggi. Selanjutnya zat tersebut akan digunakan untuk proses penyusunan zat gula. Sebagian energi matahari juga digunakan untuk fotolisis air (H_2O) sehingga dihasilkan ion hidrogen (H^+) dan O_2. Ion hidrogen tersebut akan digabungkan dengan CO_2 membentuk zat gula $(CH_2O)n$ dan O_2 akan dikeluarkan. Reaksi-reaksi gelap terjadi pada bagian matrik stroma kloroplas. Pada bagian ini, terdapat seluruh perangkat untuk reaksi-reaksi penyusunan zat gula. Reaksi tersebut memanfaatkan zat berenergi tinggi yang dihasilkan pada reaksi terang. Reaksi penyusunan ini tidak lagi dipengaruhi secara langsung oleh keberadaan cahaya, walaupun prosesnya berlangsung

bersamaan dengan proses reaksi cahaya. Oleh karena itu reaksi-reaksi pada tahap ini disebut reaksi gelap. Reaksi tersebut dapat terjadi karena adanya enzim-enzim fotosintesis. Sesuai dengan nama penemunya yaitu Benson dan Calvin, maka daur reaksi penyusunan zat gula ini disebut daur Benson-Calvin**.** Hasil awal fotosintesis adalah berupa zat gula sederhana yang disebut glukosa ($C_6H_{12}O_6$). Selanjutnya sebagian akan diubah menjadi amilum (zat tepung = pati) yang ditimbun di daun, atau organ-organ penimbunan yang lain (Suyitno, 2005).

2.7 Produktivitas Primer Perairan

Produktivitas primer perairan merupakan laju perubahan cahaya matahari menjadi bahan organik yang dilakukan oleh produsen melalui proses fotosintesis. Produktivitas primer dibedakan menjadi produktivitas kotor (bruto) dan produktivitas bersih (netto). Produktivitas kotor merupakan hasil asimilasi total atau jumlah bahan organik yang dihasilkan. Sedangkan produktivitas bersih merupakan jumlah bahan organik sisa yang sebagian telah dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk mendapatkan energi selama respirasi. Pengukuran produktivitas primer pada umumnya didasarkan pada reaksi (Emberlin, 1983).

Produktivitas primer suatu ekosistem perairan pada dasarnya merupakan hasil perubahan energi cahaya matahari menjadi energi kimia dalam tubuh organisme autotrof perairan tersebut melalui fotosintesis. Sebagian organisme autotrof dapat melakukan sintesis tanpa bantuan cahaya matahari, namun persentasenya sangat kecil (Barnes dan Mann, 1994), sehingga besarnya produktivitas primer perairan sangat tergantung aktivitas dan efektivitas fotosintesis organisme fotoautotrof. Produktivitas primer dapat diukur dengan beberapa cara, misalnya dengan metode C_{14}, metode klorofil, dan metode oksigen. Besarnya produktivitas primer suatu perairan mengindikasikan besarnya ketersediaan nutrien terlarut (Odum, 1993).

2.8 Hubungan Parameter Kualitas Air dengan Produktivitas Perairan

2.8.1 Suhu

Menurut Erlina (2006), suhu air mempunyai peranan penting dalam kecepatan laju metabolisme dan respirasi biota air serta proses metabolisme ekosistem perairan. Berdasarkan peranan tersebut, suhu merupakan faktor penentu dari tingkat produktivitas perairan. Secara langsung organisme plankton dapat beradaptasi terhadap perubahan suhu dalam kondisi alam dan pada penurunan kadar oksigen terlarut saat temperatur naik, sedangkan secara tidak langsung akan menghasilkan perubahan temperatur di dalam kolom air. Suhu air yang optimal untuk kehidupan plankton berkisar 20 ºC sampai 30 ºC.

Suhu badan perairan dipengaruhi oleh musim, lintang, kedalaman, sirkulasi udara, serta penutupan awan. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologis badan air. Peningkatan suhu mengakibatkan peningkatan viskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatilisasi. Selain itu peningkatan suhu juga mengakibatkan penurunan kelarutan gas dalam air seperti O_2, CO_2, N_2, CH_4 (Haslam, 1955).

2.8.2 Kecerahan

Menurut Apridayanti (2008), kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Pada perairan alami kecerahan erat kaitannya dengan aktivitas fotosintesis. Dalam distribusi fitoplankton, faktor cahaya sangat penting karena intensitas cahaya sangat diperlukan dalam proses fotosintesis. Kecerahan merupakan parameter yang penting bagi kehidupan organisme akuatik.

Menurut Kordi dan Tancung (2007), dengan mengetahui kecerahan suatu perairan, kita dapat mengetahui sampai dimana kemungkinan terjadi proses

asimilasi dalam air, lapisan-lapisan mana yang tidak keruh, yang agak keruh dan yang paling keruh. Air yang tidak terlampau keruh dan tidak terlampau jernih baik untuk kehidupan organisme budidaya. Kecerahan yang baik bagi usaha budidaya berkisar 30 – 40 cm yang diukur menggunakan pinggan secchi. Bila kecerahan sudah mencapai kedalaman kurang dari 25 cm, pergantian air sebaiknya segera dilakukan sebelum fitoplankton mati berurutan yang diikuti penurunan oksigen terlarut secara drastis.

2.8.3 Derajad Keasaman (pH)

pH merupakan suatu ekspresi konsentrasi dari ion hidrogen (H^+) dalam air. Biasanya dinyatakan minus logaritma dari konsentrasi ion H^+. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat kemasaman 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 (Effendi, 2003)

Menurut Sitorus (2009), derajad keasaman (pH) merupakan salah satu parameter yang dapat menentukan produktivitas suatu perairan. Disamping itu pH juga sangat berpengaruh terhadap fluktuasi keberadaan dan kelimpahan fitoplankton. Setiap organisme membutuhkan derajad keasaman (pH) yang optimum bagi kehidupannya. Batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi bergantung pada faktor fisika, kimia dan biologi. Nilai pH yang ideal untuk kehidupan organisme air berkisar antara 7 - 8,5.

2.8.4 Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Sitorus (2009), oksigen telarut adalah gas oksigen yang terlarut dalam air. Oksigen terlarut dalam perairan merupakan faktor penting sebagai pengatur metabolisme organisme untuk tumbuh dan berkembang biak. Sumber oksigen terlarut di dalam perairan berasal dari difusi oksigen yang terdapat di

atmosfer, arus, aliran air melalui air hujan serta aktivitas fotosintesis oleh tanaman air dan fitoplankton. Oksigen terlarut lebih banyak dihasilkan melalui proses fotosintesis. Tinggi rendahnya oksigen ditentukan oleh produsen primer, sehingga banyak sedikitnya jumlah oksigen dalam suatu perairan sangat ditentukan oleh jumlah produktivitas primer.

Menurut Apridayanti (2008), oksigen terlarut merupakan faktor terpenting dalam menentukan kehidupan ikan. Apabila oksigen dalam perairan kurang, maka dapat mengganggu pernapasan organisme akuatik. Sumber oksigen terlarut di perairan berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air serta fitoplankton. Fluktuasi harian oksigen dapat mempengaruhi parameter kimia yang lain, terutama pada kondisi tanpa oksigen, dapat mengakibatkan perubahan sifat kelarutan beberapa unsur kimia di perairan

Menurut Silalahi (2009), apabila persediaan oksigen terlarut di perairan sangat sedikit maka perairan tersebut tidak baik bagi ikan dan makhluk hidup lainnya yang hidup di perairan karena akan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan organisme air. Kandungan oksigen terlarut minimum 2 mg/l. Nilai tersebut sudah cukup mendukung kehidupan organisme perairan secara normal.

2.8.5 Karbondioksida (CO_2)

Menurut Effendi (2003), karbondioksida (CO_2) atau asam arang merupakan gas yang mudah larut dalam air. Karbondioksida bebas (free CO_2) digunakan untuk menjelaskan CO_2 yang terlarut dalam perairan. Selain itu juga ada CO_2 terikat. Contoh CO_2 terikat antara lain: ion karbonat (HCO_3^-), dan ion karbonat (CO_3^{2-}). CO_2 bebas menggambarkan keberadaan CO_2 di perairan yang membentuk keseimbangan dengan CO_2 di atmosfer. Nilai CO_2 yang diukur pada perairan biasanya dalam bentuk CO_2 bebas.

Menurut Susanto (2003), kandungan karbondioksida (CO_2) bebas adalah salah satu faktor kimia yang penting untuk kehidupan organisme, bahkan sebagai dasar semua bahan hidup. Sumber karbondioksida di dalam air berasal dari udara dan tanah, tetapi jumlahnya sangat kecil, sebagian besar berasal dari proses penguraian bahan organik dan proses respirasi hewan dan tumbuhan air. Kandungan karbondioksida pada perairan alam yang belum tercemar, akumulasi karbondioksida tidak akan mencapai jumlah yang mematikan, karena mudah melepaskan diri ke udara ataupun bergabung dengan senyawa-senyawa lain. Karbondioksida dibutuhkan oleh fitoplankton dan tanaman air untuk proses fotosintesis.

2.8.6 Nitrat

Nitrat adalah bentuk utama nitrogen di perairan dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil (Bahri, 2006). Hutagalung dan Rozak (1997) yang menyatakan bahwa peningkatan kadar nitrat di perairan disebabkan oleh masuknya limbah domestik atau pertanian (pemupukan) yang umumnya banyak mengandung nitrat. Oleh karena itu, diperlukan peran pemerintah dalam hal ini untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang pentingnya penggunaan pupuk dan dampak yang dapat timbul apabila pemberian pupuk tersebut berlebihan.

Menurut Effendi (2003), nitrat dan ammonium adalah sumber utama nitrogen di perairan. Namun, amonium lebih disukai oleh tumbuhan. Kadar nitrat di perairan yang tidak tercemar biasanya lebih tinggi daripada kadar amonium. Kadar nitrat nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/liter. Kadar nitrat lebih dari 5 mg/liter menggambarkan terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan tinja hewan. Kadar nitrat

nitrogen yang lebih dari 0,2 mg/liter dapat mengakibatkan eutrofikasi (pengayaan) perairan, yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan alga dan tumbuhan air secara berlebihan (blooming). Kadar nitrat yang tinggi dapat meningkatkan nilai dari produktivitas perairan.

Menurut Risamasu dan Prayitno (2011), konsentrasi nitrat di lapisan permukaan lebih rendah dibandingkan di lapisan dekat dasar disebabkan karena nitrat di lapisan permukaan lebih banyak dimanfaatkan atau dikonsumsi oleh fitoplankton. Selain itu, konsentrasi nitrat yang di dekat dasar perairan juga dipengaruhi oleh sedimen. Di dalam sedimen nitrat diproduksi dari biodegradasi bahan-bahan organik menjadi ammonia yang selanjutnya dioksidasi menjadi nitrat. Sumber peningkatan kadar nitrat umumnya adalah limbah perkotaan, industri dan pertanian.

2.8.7 Ortofosfat

Menurut Apridayanti (2008), fosfor merupakan bahan makanan utama yang digunakan oleh semua organisme untuk pertumbuhan dan sumber energi. Fosfat merupakan unsur yang penting dalam pembentukan protein dan membantu proses metabolisme sel suatu organisme. Ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Perairan oligotrofik mempunyai kandungan ortofosfat <0,01 mg/l, mesotrofik 0,01-0,05 mg/l, eutrofik >0,1 mg/l.

Fosfor berperan dalam transfer energi di dalam sel, misalnya terdapat pada ATP (Adenosine Triphospate) dan ADP (Adenosine Diphosphate). Fosfor di dalam air terdapat dalam bentuk senyawa organik dan anorganik. Dalam bentuk senyawa organik, fosfor dapat berupa gula fosfat dan hasil oksidasinya, nukloeprotein serta fosfor protein. Sedangkan dalam bentuk senyawa anorganik meliputi ortofosfat dan polifosfat. Ortofosfat merupakan bentuk fosfor yang dapat

dimanfaatkan secara langsung oleh tumbuhan akuatik. Sedangkan polifosfat harus mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan sebagai sumber fosfat (Effendi, 2003). Menurut Bahri (2006), fosfat dapat mempengaruhi tingkat produktivitas suatu perairan.

2.8.8 Total Fosfat

Fosfat total merupakan penjumlahan dari fosfat anorganik (ortofosfat dan polifosfat) dan fosfat organik. Organik fosfat merupakan penyusun total fosfat yang terbesar yaitu sekitar 70% dalam bentuk partikulat. Partikulat memiliki massa jenis yang lebih besar dari air sehingga mudah mengendap. Selain itu, fosfat juga dapat berikatan dengan ion logam ($FePO_4$) kemudian mengendap. Total fosfat akan terhidrolisis menjadi ortofosfat yang akan digunakan oleh fitoplankton (Wetzel, 2001).

Menurut Hendrawati *et al*. (2007), tinggi rendahnya konsentrasi fosfat disebabkan karena proses ekskresi oleh ikan dalam bentuk feses, sehingga fosfor dalam bentuk ini dapat mengendap di dasar perairan dan terakumulasi di sedimen. Limbah yang masuk ke dalam tambak dan bercampur dengan pupuk mengandung unsur fosfor. Hutagalung dan Rozak (1997) menyatakan bahwa keberadaan fosfat yang tinggi disebabkan oleh masuknya limbah domestik, pertanian, industri dan perikanan.

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

.

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, konsentrasi klorofil-a, produktivitas perairan, parameter kualitas air meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan), parameter kimia (pH, DO, CO_2, nitrat, ortofosfat, total fosfat) dan parameter biologi (plankton), pendugaan status perairan serta potensi perikanan di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Bitar, Jawa Timur.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan digunakan dalam pengukuran kualitas air, baik parameter fisika (suhu dan kecerahan), kimia (pH, DO, CO_2, nitrat, fosfat) maupun biologi (plankton dan klorofil-a). Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dihat pada lampiran 1 dan 2.

3.3 Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey. Metode survey merupakan metode yang dilakukan dengan mengumpulkan data, analisis data, interpretasi data yang bertujuan untuk membuat deskripsi mengenai keadaan yang terjadi pada saat penelitian. Menurut Surakhmad (1998), teknik survey merupakan salah satu bagian dari metode deskriptif. Survey pada umumnya merupakan cara pengumpulan data dari jumlah unit atau individu dalam jangka waktu yang bersamaan. Teknik survey merupakan penyelidikan dengan gerak ke arah meluas dan merata. Teknik ini akan menghasilkan data kuantitatif yang secara umum menggambarkan keadaan sampel yang diselidiki.

Menurut Panji (2011), metode survey merupakan metode riset dengan menggunakan kuisioner sebagai instrumen pengumpulan data. Metode ini

bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis, aktual dan akurat mengenai fakta dan sifat dari suatu populasi tertentu, data dikumpulkan sesuai tujuan dan secara rasional sehngga dapat diambil kesimpulan.

3.4 Teknik pengumpulan data

3.4.1 Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari responden secara langsung yang dikumpulkan melalui survey lapangan dengan menggunakan teknik pengumpulan data yang diperoleh dari pengukuran sampel secara langsung. Menurut Istijanto (2005), data primer ialah data asli yang dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab risetnya secara khusus. Data primer diperoleh langsung dari sumbernya sehingga peneliti merupakan orang pertama yang memperoleh data tersebut. Data primer dalam penelitian ini dapat diperoleh melalui beberapa cara antara lain: observasi dan wawancara.

a. Observasi

Menurut Bungin (2005), observasi (pengamatan) adalah metode pengumpulan data yang digunakan untuk menghimpun data penelitian yang dapat diamati oleh peneliti. Observasi ini merupakan kegiatan keseharian manusia dengan menggunakan pancaindra mata sebagai alat bantu utamanya dan pancaindra lainnya seperti telinga, penciuman, mulut, dan kulit.

Menurut Narbuko dan Achmadi (2007), observasi adalah alat pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematik gejala-gejala yang diselidiki. Dengan kata lain observasi merupakan alat yang langsung digunakan untuk meneliti bermacam-macam gejala. Banyak aspek tingkah laku manusia yang hanya dapat diamati melalui observasi langsung. Adapun kegiatan observasi yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi: pengamatan terhadap kondisi perairan waduk, pengukuran kualitas air

(suhu, kecerahan, pH, DO, CO_2, nitrat, ortofosfat, total fosfat, plankton), pengukuran klorofil-a, penentuan nilai produktivitas primer, penentuan status trofik perairan waduk, penentuan potensi perikanan.

b. Wawancara

Wawancara atau *interview* adalah sebuah proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dengan responden atau orang yang diwawancarai dengan atau tanpa menggunakan pedoman *guide* wawancara. Inti dari metode wawancara ini bahwa disetiap penggunaan metode ini selalu ada beberapa pewawancara, responden, materi wawancara, dan pedoman wawancara (Bungin, 2005). Pada Penelitian ini wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan secara langsung kepada pihak-pihak yang terkait dalam pengelolaan Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Adapun Kegiatan wawancara yang dilakukan pada penelitian ini meliputi tanya jawab mengenai: manfaat waduk Wlingi Raya, cara pengelolaan Waduk Wlingi Raya, sumber air Waduk Wlingi Raya, jumlah hasil tangkapan ikan, jenis ikan yang ditangkap, jumlah nelayan yang menangkap ikan di Waduk Wlingi Raya dan lain-lain.

3.4.2 Data sekunder

Menurut Istijanto (2005), data sekunder merupakan data yang telah dikumpulkan oleh pihak lain bukan oleh pihak peneliti sendiri untuk tujuan yang lain. Peneliti hanya memanfaatkan data yang sudah ada untuk penelitiannya. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi buku, skripsi, jurnal, internet, serta kepustakaan yang menunjang keberhasilan penelitian ini.

3.5 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilakukan di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Sampel diambil dari 3 stasiun. Peta lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.6 Teknik pengambilan sampel

Sampel diambil dari Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Sampel tersebut diambil satu minggu sekali selama 3 minggu pada 3 stasiun pengamatan. Pengambilan sampel dilakukan satu minggu sekali dikarenakan mengikuti siklus hidup fitoplankton yaitu 7-14 hari. Sampel yang diambil meliputi sampel klorofil-a, sampel kualitas air, meliputi parameter fisika (suhu, kecerahan), parameter kimia (pH, DO, CO_2, nitrat, ortofosfat, total fosfat) dan parameter biologi (fitoplankton). Sampel air diambil secara langsung dan diwadahkan pada botol air mineral 1,5 liter. Air yang diambil adalah air permukaan. Setelah itu air diletakkan pada *coolbox* dan dianalisakan di Laboratorium.

3.7 Pengukuran Parameter Kualitas Air

3.7.1 Suhu

Alat yang digunakan untuk mengukur suhu adalah termometer Hg. Menurut Effendi (2003), prosedur pengukuran suhu sebagai berikut:

- Menyiapkan termometer Hg.
- Memasukkan termometer ke dalam perairan dengan membelakangi cahaya matahari dan termometer tidak menyentuh tangan.
- Menunggu selama ± 2 menit.
- Membaca skala termometer pada saat termometer masih di perairan.
- Mencatat hasil pengukuran dalam skala ^{o}C.

3.7.2 Kecerahan

Pengkuran kecerahan pada setiap titik lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan *Secchi disk*. Menurut Effendi (2003) pengukuran kecerahan dilakukan dengan cara:

- *Secchi disk* dimasukan ke dalam perairan kemudian dilihat skala *Secchi disk* saat masih terlihat jelas (K_1).
- Dimasukkan kembali *secchi disk* hingga terlihat remang-remang (K_2).
- Persamaan untuk mengukur kecerahan sebagai berikut:

$$D= (K_1 + K_2)/2$$

Keterangan:

D = Kecerahan (cm)

K_1 = *Secchi disk* masih terlihat jelas (cm)

K_2 = *Secchi disk* terlihat remang-remang (cm)

3.7.3 Derajat Keasaman (pH)

Menurut Subarijanti (1990), prosedur pengukuran pH sebagai berikut:

- Menyiapkan pH paper.
- Mengibaskan sampai setengah kering.
- Membaca hasil yang tertera pada kotak standart pH paper.

3.7.4 Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Hariyadi *et al*. (1992), prosedur kerja pengukuran oksigen terlarut (DO) sebagai berikut:

- Menekan tekan tombol “ON” pada DO meter.
- Mengkalibrasi ujung batang menggunakan aquades agar tidak terkontaminasi dengan sampel sebelumnya.

- Mencelupkan batang pada DO meter ke air sampel.
- Melihat angka yang ditunjukan pada layar dan catat menggunakan alat tulis.
- Kalibrasi ujung batang menggunakan aquades agar netral kembali.

3.7.5 Karbondioksida (CO_2)

Menurut kordi dan Tancung (2007), pengukuran CO_2 bebas dilakukan dengan menggunakan metode titrasi, sebagai berikut:

- Memasukkan 25 ml air contoh ke dalam erlenmeyer, kemudian menambahkan 1 - 2 tetes indikator PP.
- Apabila air berwarna merah muda berarti air tesebut tidak mengandung CO_2 bebas. Tetapi apabila air tidak berwarna, lalu dititrasi dengan Na_2CO_3 0,0454 N sampai berwarna merah muda pertama kali dan catat volume larutan titran yang digunakan.
- Menghitung CO_2 dengan rumus:

$$CO_2 = \frac{ml\ titran\ x\ N\ titran\ x\ 22\ x\ 1000}{ml\ air\ sampel}$$

3.7.6 Nitrat

Prosedur kerja pengukuran nitrat menurut Hariyadi *et al*. (1992) antara lain:

- Menyaring 25 - 50 ml air sampel dan tuangkan ke dalam cawan porselen.
- Menguapkan air sampel di atas pemanas (*hot plate*) sampai kering.
- Mendinginkan dan menambahkan 2 ml asam fenol disulfonik, aduk dengan spatula.
- Mengencerkan dengan 20 - 30 ml aquades.
- Menambahkan NH_4OH (1:1) sampai terbentuk warna.
- Mengencerkan dengan aquades sampai 100 ml.

- Mengukur kadar nitratnya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 400 – 450 nm, maka diperoleh nilai absorbansinya (y).
- Menghitung kadar nitrat (x) dengan menggunakan kurva standar sebagai berikut:

  Y = 0,3445x + 0,0014

3.7.7 Ortofosfat

Menurut Hariyadi *et al*. (1992), prosedur kerja pengukuran orthofosfat sebagai berikut:

- Memasukkan 25 ml air sampel ke dalam erlenmeyer.
- Menambahkan 1 ml amonium molybdate dan mengaduknya sampai tercampur.
- Menambahkan 5 tetes larutan $SnCl_2$ dan kocok, warna biru akan muncul (10 – 12 menit) sesuai dengan kadar fosfatnya.
- Mengukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 690 nm, maka diperoleh nilai absorbansinya (y).
- Menghitung kadar nitrat (x) dengan menggunakan kurva standar sebagai berikut:

  Y = 0,7559x + 0,0425

3.7.8 Total Fosfat

Prosedur pengukuran total fosfat Menurut Haryadi *et al*. (1992), antara lain:

- Diambil 25 ml air sampel (tidak disaring).
- Tambahkan 1 tetes indikator PP (phenophtalein), bila berubah menjadi pink, tambahkan 1 atau beberapa tetes asam sulfat sampai warna hilang.
- Tambahkan 4 ml $K_2S_2O_8$ (potassium persulfat) 5%.

- Tambahkan 0,5 ml H_2SO_4 30%.
- Tutup erlenmeyer dengan alumunium foil dan di autoklaf pada 780-1040 mmHg dan 250 ^oC selama 30 menit lalu didinginkan.
- Setelah dingin, tambahkan 1 tetes indikator PP, Lalu titrasi dengan NaOH sampai tidak berwarna. Ukur sampel yang telah dinetralisasi dengan gelas ukur (A = ml)
- Selanjutnya lakukan prosedur seperti penentuan ortofosfat pada 25 ml sampel tersebut.
- Hitung konsentrasi total fosfat dengan rumus berikut:

$$Total\ Fosfat = (P)x\frac{A}{25\ ml}$$

Keterangan:

P = Konsentrasi P dari persamaan regresi.

3.7.9 Fitoplankton

a) Pengambilan Sampel Plankton

Teknik pengambilan sampel plankton menurut (Asriyana dan Yuliana, 2012) sebagai berikut:

- Pengumpulan plankton dapat menggunakan jaring plankton standart.
- Plankton net dikalibrasi dengan air lokal dengan cara dicelupkan ke dalam perairan sampai seluruh permukaan terkena air.
- Botol film dipasangkan pada ujung plankton net dan diikat.
- Ambil air menggunakan ember dan disaring menggunakan plankton net.

b) Identifikasi Plankton

Menurut Suthers dan Rissik (2008), prosedur identifikasi plankton sebagai berikut:

- Sampel diambil menggunakan pipet tetes.
- Diteteskan pada objek glass dan ditutup dengan cover glass.
- Diamati pada mikroskop dengan perbesaran 100 kali.
- Diamati gambar dan dicocokkan dengan buku identifikasi. Identifikasi plankton menggunakan buku identifikasi karangan Presscot (1970), dan Shitota (1966).

c) Kelimpahan Plankton

Pengukuran kelimpahan plankton menurut Bloom (1985), dilakukan dengan rumus modifikasi *Lucky Drop* sebagai berikut:

- Mengamati preparat plankton di bawah mikroskop.
- Mengamati jumlah plankton pada tiap bidang pandang.
- Menghitung jumlah plankton (sel/filter atau ind/filter) dengan persamaan:

$$N = \frac{T \times V}{L \times p \times v \times W} \times n$$

Keterangan:

N = Jumlah total plankton (induvidu/liter)

T = Luas cover glass (mm^2)

V = Volum konsentrat plankton dalam botol tampung (ml)

L = Luas lapang pandang dalam mikroskop (mm^2)

v = Volum konsentrat plankton di bawah cover glass (ml)

p = Jumlah lapang pandang

W= Volum air sampel yang disaring (Liter)

n = Jumlah plankton

d) Indeks Keragaman

Menurut Odum (1971), indeks keragaman dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H' = \sum Pi \log_2 Pi$$

Keterangan:

H' = Indeks keragaman Jenis

Pi = ni/N

Ni = jumlah individu jenis ke i

N = Jumlah total individu

e) Indeks Dominasi

Menurut Simpson (1949), indeks dominasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \left(\frac{ni}{N}\right)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominasi

Ni = jumlah individu jenis ke i

N = Jumlah total individu

3.8 Klorofil-a

Prosedur pengukuran klorofil-a pada fitoplankton menurut Hutagulung *et al*. (1997) sebagai berikut:

- Memasang atau meletakkan filter pada alat saring (filter holder).
- Menyaring air sampel 0,5 -2 liter.
- Bilas dengan 1 ml air larutan magnesium karbonat, hisap kembali sampai filter tampak kering

- Mengambil filter dan membungkus dengan alumunium foil dan disimpan dalam desikator alumunium yang berisi silika gel.
- Memasukkan filter hasil saringan ke dalam tabung reaksi 15 ml lalu menambahkan 10 ml aseton 90%.
- Menggerus sampel dalam tabung reaksi dengan mortal dan pinset.
- Mensentrifuse sampel dengan putaran 4000 rpm selama 30 – 60 menit.
- Memasukkan cairan yang bening ke dalam cuvet (10 – 15 cm).
- Memeriksa adsorbannya dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 750 nm, 664 nm, 647 nm, 630 nm.

Kandungan klorofil a dihitung dengan rumus:

$$\text{Klorofil a } (\text{mg}/m^3) = \frac{(11{,}48\ x\ E664) - (1{,}54\ x\ E647) - (0{,}08\ x\ E630) x\ Ve}{Vs\ x\ d}$$

Keterangan:

E664 = Adsorban 664 nm – adsorban 750 nm.

E647 = Adsorban 647 nm – adsorban 750 nm.

E630 = Adsorban 630 nm – adsorban 750 nm.

Ve = volume ekstrak aseton (ml).

Vs = volume air sampel yang disaring (liter).

D = lebar diameter cuvet (1, 10 atau 15) (cm).

3.9 Produktivitas Primer Perairan

Pengukuran produktivitas primer dalam penelitian ini menggunakan metode klorofil-a yang pengukurannya berdasarkan biomassa fitoplankton. Prinsip kerja metode klorofil-a sebagai berikut: kandungan klorofil-a menunjukkan jumlah pigmen fotosintesis di dalam fitoplankton dan konsentrasi klorofil-a mempunyai korelasi positif terhadap kepadatan populasi fitoplankton di perairan. Metode ini merupakan metode yang paling tepat untuk digunakan dalam pengukuran produktivitas primer di musim penghujan karena tidak tergantung

pada cahaya matahari. Perhitungan nilai produktivitas primer perairan diawali dengan perhitungan klorofil-a seperti pada rumus di atas. Kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk produktivitas primer dengan menggunakan rumus produktivitas primer Beveridge (1984) sebagai berikut:

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

3.10 Analisis Potensi Perikanan

Analisis Potensi Perikanan dilakukan menggunakan metode produktivitas primer dengan cara menghitung nilai klorofil-a. Nilai klorofil-a yang didapat selanjutnya dikonversi ke dalam produktivitas primer. Setelah itu, hasil dari perhitungan produktivitas primer akan dikonversikan ke dalam biomassa ikan yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konversi Produktivitas Primer (gr C/m^2/h) ke dalam bentuk ikan (gC/m^2/hari) menurut Beveridge (1984)

PP (gr C/m^2/hari)	% konversi (gr C-ikan/m^2/hari)
<2,74	1,0 – 1,2
2,74 – 4,11	1,2 – 1,5
4,11 – 5,48	1,5 – 2,1
5,48 – 6,85	2,1 – 3,3
6,85 – 8,26	3,3 – 2,1
8,26 – 9,59	2,1 – 1,5
9,59 – 10,96	1,5 -1,2
10,96 – 12,33	1,2 – 1,0
>12,33	1

Nilai konversi produktivitas primer yang didapatkan lalu dikonversikan ke dalam berat basah ikan, sedangkan kandungan karbon pada ikan adalah 10 % dari Berat basah ikan, (C = 10 % berat basah ikan), sehingga berat basah ikan dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Berat Basah Ikan (gr -ikan/m}^2\text{/h)} = \text{Produktivitas Primer} \times \%\ \text{konversi} \times \left(\frac{100}{10}\right)$$

Selanjutnya produksi ikan dalam sehari dapat dihitung dengan rumus:

Produksi ikan (gr-ikan/h)=Berat basah ikan (gr-ikan/m^2/h) x 10.000 x luas waduk

Produksi ikan dengan satuan (gr-ikan/h) diubah ke dalam satuan (ton-ikan/h) dengan cara:

Produksi ikan dalam setahun (ton-ikan/thn)=Produksi ikan (gr-ikan/h) :1.000.000

Produksi ikan dalam setahun dapat dihitung dengan rumus:

Produksi ikan dalam setahun (ton-ikan/thn) = Produksi ikan (ton-ikan/h) x 365

Hasil produksi ikan yang telah dihitung dibandingkan dengan produksi ikan hasil tangkapan (kelompok nelayan) dalam setahun.

3.11 Analisis Status Perairan dengan *Trophic State Index* (TSI)

Trophic State Index (TSI) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kesuburan perairan berdasarkan beberapa parameter yang sangat berpengaruh. Parameter tersebut antara lain: fosfat total, klorofil-a dan kecerahan. Berdasarkan ketiga parameter tersebut kemudian diperoleh nilai TSI yang merupakan hasil rata-rata dari nilai TSI TP, TSI Chl-a dan TSI SD. Dalam pengaplikasiannya, metode ini lebih sederhana dan hanya membutuhkan sedikit data, sehingga metode ini lebih banyak digunakan dari pada metode yang lainnya. Menurut Carlson (1977), nilai TSI dapat dihitung dengan cara:

- TSI TP (mg/m^3) = 14,42 x Ln (TP) + 4,15
- TSI Chl-a (mg/m^3) = 30,6 + 9,81 x Ln (Chl-a)
- TSI SD (meter) = 60 – 14,41 x Ln (kecerahan)

$$\text{Rata-rata TSI} = \frac{TSI\ TP + TSI\ Chl\ a + TSI\ SD}{3}$$

Keterangan:

TSI TP = Nilai trofik status indeks untuk total fosfat.

TSI Chl-a = Nilai trofik status indeks untuk klorofil-a.

TSI SD = Nilai trofik status indeks untuk kedalaman *secchi disk*.

SD = *Secchi disk* (m)

Chl-a = Klorofil-a (mg/m^3)

TP = Total fosfat (mg/m^3)

Nilai TSI yang didapatkan digunakan untuk menentukan status perairan berdasarkan beberapa kategori antara lain: Ultra-oligotrofik (<30) oligotrofik (30-40), mesotrofik (40-50), eutrofik ringan (50-60), eutrofik sedang (60-70), eutrofik berat (70-80), hyper-eutrofik (>80) (Carlson, 1977 *dalam* Amalia, 2010).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Waduk Wlingi Raya

Waduk Wlingi Raya merupakan waduk yang terletak di Desa Jegu, Kecamatan Sutojayan, Kabupaten Blitar dan kira-kira terletak 30 km dari hilir Waduk Sutami. Luas Waduk Wlingi Raya mencapai 3,8 km^2 dengan kedalaman 47 m. Waduk ini terletak pada 8^o08'12,2'' - 8^o08'49,9'' LS dan 8^o08'29,6" - 8^o08'30,0'' BT. Waduk Wlingi Raya berasal dari pembendungan Sungai Brantas. Sumber air waduk berasal dari beberapa sungai, antara lain: Sungai Bambang, Sungai kuning, Sungai Legi, Sungai Brantas, Sungai Jari, Sungai Putih.

Waduk Wlingi Raya berfungsi sebagai penyedia air untuk irigasi wilayah Blitar dan Tulungagung, Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), pengendali banjir, menampung sedimentasi dari Gunung Kelud dan sebagai tempat pariwisata. Proyek Waduk Wlingi Raya merupakan suatu rangkaian dengan proyek-proyek lain, seperti: Waduk Karangkates, Waduk Selorejo, DAM Lengkong Baru, perbaikan Sungai Porong, rehabilitasi jaringan delta Brantas.

Kondisi lingkungan pada wilayah sekitar Waduk Wlingi Raya terlihat asri dan subur. Waduk ini terletak jauh dari perkotaan, sehingga udaranya terasa sejuk. Di sekitar waduk juga terdapat berbagai aktivitas masyarakat seperti: aktivitas pertanian, perikanan, pariwisata dan lain-lain. Berdasarkan berbagai aktivitas yang ada di sekitar waduk, menggambarkan bahwa Waduk Wlingi Raya berperan penting dalam meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar.

4.2 Deskripsi Stasiun Pengambilan Sampel

4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 merupakan daerah hulu waduk yang. Daerah ini dekat dengan pemukiman masyarakat, sehingga diduga limbah rumah tangga (domestik) masuk ke perairan waduk dan dapat mencemari perairan waduk. Selain itu stasiun 3 juga dekat dengan area pertanian. Kondisi air pada stasiun ini telihat lebih jernih dari pada stasiun 1 dan stasiun 2.

Gambar 1. Stasiun 1

4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 merupakan daerah tengah waduk. Pada stasiun ini terdapat daerah pengendapan dan terdapat alat penyedot sedimen, sehingga sedimen-sedimen akan tekumpul di daerah ini. Kondisi air pada stasiun ini terlihat lebih keruh daripada stasiun 1.

Gambar 2. Stasiun 2

4.2.3 Stasiun 3

Stasiun 3 adalah daerah hilir waduk. Daerah ini merupakan daerah keluaran air (*outlet*) yang digunakan untuk PLTA. Pada stasiun 3 terdapat banyak sampah yang mengapung di perairan waduk, baik sampah organik (seresah) maupun sampah anorganik (plastik dan lain-lain). Kondisi air pada stasiun ini terlihat keruh. Selain itu juga terdapat banyak eceng gondok pada stasiun ini.

Gambar 3. Stasiun 3

4.3 Hasil Analisa Kualitas Air

4.3.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor penting yang berperan dalam mengendalikan ekosistem perairan. Perubahan suhu sangat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi badan air. Peningkatan suhu juga menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air. Semakin tinggi suhu maka konsumsi oksigen terlarut juga semakin tinggi (Amalia, 2010). Data hasil pengukuran suhu di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Suhu di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Suhu (^{o}C)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	27	28	27
2	27	29	28
3	28	29	28

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh suhu sebesar 27 ^{o}C, stasiun 2 = 27 ^{o}C dan stasiun 3 = 28 ^{o}C. Pada minggu kedua di stasiun 1 diperoleh suhu sebesar 28 ^{o}C, stasiun 2 = 29 ^{o}C dan stasiun 3 = 29 ^{o}C, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh suhu sebesar 27 ^{o}C, stasiun 2 = 28 ^{o}C dan stasiun 3 sebesar 28 ^{o}C. Hasil pengukuran suhu pada tiga stasiun di minggu kedua lebih tinggi dari pada di minggu pertama dan minggu ketiga. Hal ini disebabkan karena pada waktu pengukuran suhu di minggu kedua matahari bersinar terang dan udara terasa panas, sedangkan pada waktu pengukuran di minggu pertama dan minggu ketiga terjadi hujan, sehingga suhunya lebih rendah.

Berdasarkan data pengukuran suhu tersebut, maka diperoleh suhu Waduk Wlingi Raya berkisar antara 27 - 29 ^{o}C. Suhu tertinggi didapatkan pada stasiun 2 dan 3 di minggu kedua yaitu sebesar 29 ^{o}C. Hasil pengukuran suhu pada Waduk Wlingi Raya tersebut masih dalam kisaran yang normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardiyanto *et al*. (2012), fitoplankton dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 25 - 30 ^{o}C, sedangkan suhu yang baik untuk perikanan budidaya yaitu berkisar antara 25 - 32 ^{o}C. Apabila suhu perairan terlalu rendah maka dapat mengurangi nafsu makan ikan.

4.3.2 Kecerahan

Kecerahan merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menggambarkan biomassa alga pada suatu perairan. Semakin tinggi biomassa fitoplankton, semakin rendah nilai kecerahan. Hal ini diakibatkan oleh

terhambatnya cahaya yang masuk ke dalam kolom perairan akibat adanya fitoplankton (Carlson, 1977). Data hasil pengukuran kecerahan di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kecerahan di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Kecerahan (cm)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	34,5	22,5	21
2	29,5	22	14,5
3	30	16,5	19

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh kecerahan sebesar 34,5 cm, stasiun 2 = 29,5 cm dan stasiun 3 = 30 cm. Pada minggu kedua di stasiun 1 diperoleh kecerahan sebesar 22,5 cm, stasiun 2 = 22 cm dan stasiun 3 = 16,5 cm, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh kecerahan sebesar 21 cm, stasiun 2 = 14,5 cm dan stasiun 3 sebesar 19 cm. Nilai kecerahan Waduk Wlingi Raya tergolong rendah. Hal ini diduga karena tejadinya pendangkalan waduk akibat besarnya sedimen yang masuk ke dalam waduk. Selain itu juga terdapat banyak limbah yang masuk seperti limbah domestik, limbah pertanian dan lain-lain sehingga mengakibatkan perairan waduk menjadi keruh. Menurut Zulfia dan Aisyah (2013), nilai kecerahan menunjukkan jumlah cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan dan dipengaruhi oleh adanya padatan tersuspensi baik organik maupun anorganik. Perairan yang memiliki nilai kecerahan 10 – 90 cm dapat dikategorikan sebagai perairan hypereutrofik.

Kecerahan waduk di minggu pertama lebih tinggi dari pada minggu kedua dan ketiga karena pada minggu kedua dan ketiga dilakukan pembersihan waduk. Eceng gondok yang tumbuh pada perairan waduk dibersihkan dan dibuang, sehingga terjadi pengadukan dan mengakibatkan air waduk menjadi keruh. Menurut Amalia (2010), pengelolaan waduk perlu dilakukan untuk mencegah

peningkatan kesuburan perairan. Pengelolaan yang dilakukan antara lain: pengurangan jumlah masukan nutrien yang berasal dari aktivitas *masyarakat* serta pencegahan terjadinya sedimentasi. Pemberantasan tumbuhan air juga perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya ledakan populasi.

Berdasarkan data pengukuran kecerahan tersebut, maka diperoleh kecerahan Waduk Wlingi Raya berkisar antara 14,5 - 34,5 cm. Menurut Peraturan menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 tahun 2009 tentang Metode Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan /atau waduk, nilai kecerahan kurang dari 2,5 m dikategorikan dalam status *Eutrofikasi.* Nilai kecerahan tertinggi didapatkan pada stasiun 1 di minggu pertama yaitu sebesar 34,5 cm. Hal ini diduga karena pada stasiun ini merupakan daerah hulu waduk (daerah masukan air), sehingga air yang masuk masih jernih, sedangkan kecerahan rata-rata terendah didapatkan pada stasiun 2 di minggu kedua yaitu sebesar 14,5 cm. Pada stasiun 2 merupakan daerah yang dekat dengan pipa penyedot sedimen, sehingga pada daerah ini terjadi penumpukan sedimen yang mengakibatkan pendangkalan. Hal tersebut mengakibatkan air waduk menjadi keruh. Menurut Zulfia dan Aisyah (2013), tinggi rendahnya nilai kecerahan dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, warna air, kekeruhan dan padatan tersuspensi yang ada didalam perairan.

4.3.3 Derajat Keasaman (pH)

Keberadaan ion hidrogen digambarkan melalui nilai pH (derajat keasaman). Semakin tinggi ion hidrogen maka menggambarkan semakin rendahnya nilai pH (Amalia, 2010). Data hasil pengukuran pH di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Pengukuran pH di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	pH		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	7	8	8
2	7	8	7
3	8	8	7

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh pH sebesar 7, stasiun 2 = 7 dan stasiun 3 = 8. Pada minggu kedua di stasiun 1, 2 dan 3 diperoleh nilai pH sebesar 8, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh pH sebesar 8 stasiun 2 = 7 dan stasiun 3 sebesar 7.

Berdasarkan data pengukuran pH tersebut, maka diperoleh nilai pH berkisar antara 7 - 8. Hasil pengukuran pH di Waduk Wlingi Raya masih dalam kisaran normal dan baik untuk kehidupan organisme yang ada di dalamnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Irawati (2014), fitoplankton dapat hidup dengan baik pada kisaran pH 7,0 - 8,5. Menurut Amalia (2010), perubahan nilai pH sebagian besar dipengaruhi oleh proses fotosintesis dan respirasi dari berbagai organisme. Suryanto (2011) menambahkan bahwa nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan, seperti proses nitrifikasi. Proses ini akan berakhir apabila pH rendah.

4.3.4 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan variabel kimia yang mempunyai peranan penting bagi kehidupan biota air. Oksigen terlarut menjadi faktor pembatas bagi kehidupan biota. Konsentrasi oksigen terlarut dipengaruhi oleh proses respirasi biota air dan proses dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Pengaruh ekologi lain yang menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut menurun adalah penambahan zat organik (buangan organik) (Wijayanti, 2011). Data hasil pengukuran DO di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada

minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Oksigen Terlarut (mg/l)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	6,3	3,6	4,9
2	3,9	5,5	4,7
3	7,0	8,8	6,4

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh nilai oksigen terlarut sebesar 6,3 mg/l, stasiun 2 = 3,9 mg/l dan stasiun 3 = 7,0 mg/l. Pada minggu kedua di stasiun 1 diperoleh nilai oksigen terlarut sebesar 3,6 mg/l, stasiun 2 = 5,5 mg/l dan stasiun 3 = 8,8 mg/l, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh nilai oksigen terlarut sebesar 4,9 mg/l stasiun 2 = 4,7 mg/l dan stasiun 3 sebesar 6,4 mg/l.

Berdasarkan data pengukuran oksigen terlarut tersebut, maka diperoleh oksigen terlarut pada Waduk Wlingi berkisar antara 3,6 - 8,8 mg/l. Konsentrasi oksigen terlarut di waduk ini masih dalam kisaran yang normal dan baik untuk kehidupan organisme akuatik. Hal ini sesuai dengan penelitian Siagian (2010), konsentrasi oksigen terlarut sebesar 3,53 - 6,62 mg/l masih baik untuk budidaya ikan di waduk. Batas minimal oksigen terlarut yang mendukung kehidupan organisme akuatik yaitu 3 mg/l. Konsentrasi oksigen terlarut 0,3 mg/l-1 mg/l merupakan kondisi kritis dan dapat menyebabkan kematian pada ikan.

Oksigen terlarut tertinggi didapatkan pada stasiun 3 minggu kedua yaitu sebesar 8,8 mg/l. Hal tersebut diduga karena pada stasiun 3 terdapat banyak tanaman air (eceng gondok). Selain itu pada minggu kedua matahari bersinar terang, sehingga tanaman air dan fitoplankton tersebut dapat melakukan proses fotosintesis dengan maksimal dan menghasilkan oksigen yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Apridayanti (2008), sumber oksigen terlarut di

perairan dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer (sekitar 35%) dan aktivitas fotosintesis oleh tumbuhan air serta fitoplankton. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Febrianty (2011), cahaya matahari merupakan sumber energi untuk alga dan tanaman air untuk melakukan proses fotosintesis. Beberapa filamen alga mulai tumbuh pada kedalaman kurang dari satu meter dengan penetrasi cahaya sampai ke dasar perairan. Sedangkan oksigen terlarut terendah didapatkan pada stasiun 1 minggu ketiga yaitu sebesar 3,6 mg/l. Pada minggu ketiga cuaca mendung dan terjadi hujan, sehingga proses fotosintesis fitoplankton tidak dapat berlangsung dengan optimal dan menghasilkan oksigen terlarut yang rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Amalia (2010), cahaya merupakan sumber energi dalam mengkontrol proses fotosintesis. Penurunan intensitas cahaya akan mempengaruhi proses fotosintesis fitoplankton, sehingga oksigen terlarut yang dihasilkan rendah.

Pengukuran Oksigen terlarut pada stasiun 3 di minggu pertama sampai minggu ketiga memperoleh hasil lebih tinggi dari pada stasiun 1 dan 2. Hal ini dikarenakan banyaknya eceng gondok pada stasiun ini. Eceng gondok merupakan tanaman air yang dapat melakukan proses fotosintesis. Dalam proses fotosintesis akan menghasilkan oksigen. Maka dari itu jumlah oksigen terlarut pada stasiun ini tinggi. Menurut Irawati (2014), tinggi rendahnya konsentrasi oksigen terlarut pada perairan tergantung pada percampuran (mixing), pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis dan respirasi.

4.3.5 Karbondioksida (CO_2)

Karbondioksida merupakan gas yang dibutuhkan oleh tumbuh-tumbuhan air renik maupun tingkat tinggi untuk melakukan proses fotosintesis. Namun karbondioksida juga dapat mengganggu, bahkan menjadi racun secara langsung bagi organisme akuatik (Kordi dan Tancung, 2007). Data hasil pengukuran

karbondioksida di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Karbondioksida di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Karbondioksida (mg/l)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	11,84	13,32	8,88
2	10,36	10,36	8,88
3	8,88	14,8	11,84

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh karbondioksida sebesar 11,84 mg/l, stasiun 2 = 10,36 mg/l dan stasiun 3 = 8,88 mg/l. Pada minggu kedua di stasiun 1 diperoleh karbondioksida sebesar 13,32 mg/l, stasiun 2 = 10,36 mg/l dan stasiun 3 = 14,8 mg/l, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh karbondioksida sebesar 8,88 mg/l, stasiun 2 = 8,88 mg/l dan stasiun 3 sebesar 11,84 mg/l.

Pada umumnya hasil pengukuran karbondioksida pada stasiun 1, 2 dan 3 di minggu kedua lebih tinggi dari pada minggu pertama dan minggu ketiga karena pada minggu kedua udara panas, sehingga mengakibatkan suhu perairan meningkat. Semakin tinggi suhu, maka proses metabolisme organisme juga semakin tinggi dan karbondioksida yang dihasilkan juga semakin tinggi. Menurut Amalia (2010), perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air. Peningkatan suhu dapat menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme, dekomposisi, dan respirasi organisme akuatik.

Berdasarkan data pengukuran karbondioksida tersebut, maka diperoleh karbondioksida berkisar 8,88 - 14,80 mg/l. Menurut Effendi (2003), perairan yang diperuntukkan bagi kegiatan perikanan sebaiknya mengandung karbondioksida <5 mg/l. Kadar karbondioksida bebas 10 mg/l masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, namun harus disertai dengan oksigen yang cukup.

Berdasarkan pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa kondisi karbondioksida di Waduk Wlingi Raya masih tergolong normal, namun ada juga stasiun yang mengandung karbondioksida terlalu tinggi. Karbondioksida tertinggi didapatkan pada stasiun 3 di minggu kedua yaitu sebesar 14,8 mg/l, sedangkan karbondioksida terendah didapatkan pada stasiun 3 minggu pertama serta stasiun 1 dan 2 minggu ketiga yaitu sebesar 8,88 mg/l. Tingginya karbondioksida pada stasiun 3 diduga karena banyaknya organisme yang ada pada stasiun ini. Organisme tersebut melakukan proses respirasi dan metabolisme yang menghasilkan karbondioksida. Selain itu pada stasiun 3 suhunya lebih tinggi daripada stasiun lainnya. Semakin tinggi suhu maka proses metabolisme akan berjalan dengan cepat, sehingga menghasilkan karbondioksida yang tinggi. Menurut Susanto (2003), sumber karbondioksida di dalam perairan sebagian kecil berasal dari udara dan tanah, sedangkan sebagian besar berasal dari proses penguraian bahan organik, proses respirasi hewan serta tumbuhan air.

4.3.6 Nitrat

Nitrat merupakan makro nutrien yang mengontrol produktivitas primer di daerah eufotik. Kadar nitrat di perairan sangat dipengaruhi oleh asupan nitrat dari badan sungai. Sumber utama nitrat berasal dari buangan rumah tangga dan pertanian termasuk kotoran hewan dan manusia (Makmur *et al*., 2012). Data hasil pengukuran nitrat di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Nitrat di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Nitrat (mg/l)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	5,42	2,93	7,62
2	4,53	1,99	6,10
3	4,39	2,77	6,39

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh nitrat sebesar 5,42 mg/l, stasiun 2 = 4,53 mg/l dan stasiun 3 = 4,39 mg/l. Pada minggu kedua di stasiun 1 diperoleh nitrat sebesar 2,93 mg/l, stasiun 2 = 1,99 mg/l dan stasiun 3 = 2,77 mg/l, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh nitrat sebesar 7,62 mg/l, stasiun 2 = 6,10 mg/l dan stasiun 3 sebesar 6,39 mg/l.

Berdasarkan data pengukuran nitrat tersebut, maka diperoleh nilai nitrat berkisar antara 1,99 - 7,62 mg/l. Effendi (2003) menyatakan bahwa kriteria kesuburan perarian berdasarkan nilai konsentrasi nitrat sebagai berikut: 0,00 mg - 1,00 mg/l oligotrofik (perairan yang tidak subur), 1,00 - 5,00 mg/l mesotrofik (kesuburan perairan sedang) dan >5,00 mg/l eutrofik (kesuburan perairan tinggi). Berdasarkan kadar nitrat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Waduk Wlingi Raya termasuk dalam kategori perairan mesotrofik menuju eutrofik.

Nilai nitrat tertinggi didapatkan pada stasiun 1 di minggu ke 3 yaitu sebesar 7,62 mg/l, sedangkan nitrat terendah didapatkan pada stasiun 2 di minggu kedua yaitu sebesar 1,99 mg/l. Stasiun 1 ini merupakan daerah yang dekat dengan daerah pemukiman dan pertanian. Pada daerah ini mempunyai bahan anorganik tertinggi yang diduga berasal dari limbah rumah tangga dan limbah pertanian. Menurut Manampiring (2009), peningkatan kadar nitrat pada perairan disebabkan oleh limbah pertanian (penggunaan pupuk nitrogen yang berlebihan), selain itu peningkatan kadar nitrat juga dapat disebabkan oleh masuknya sampah organik yang berasal dari hewan maupun manusia ke dalam perairan.

4.3.7 Ortofosfat

Fosfat merupakan nutrisi esensial bagi pertumbuhan organisme perairan. Tingginya konsentrasi fosfat di perairan mengindikasikan adanya zat pencemar.

Senyawa fosfat pada umumnya berasal dari limbah industri, limbah domestik, pupuk dan penguraian bahan organik lainnya (Makmut *et al*., 2012). Data hasil pengukuran fosfat di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Ortofosfat di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Ortofosfat (mg/l)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	0,083	0,134	0,059
2	0,052	0,108	0,062
3	0,060	0,132	0,038

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh ortofosfat sebesar 0,038 mg/l, stasiun 2=0,132 mg/l dan stasiun 3=0,060 mg/l. Pada minggu kedua di stasiun 1 diperoleh ortofosfat sebesar 0,062 mg/l, stasiun 2=0,108 mg/l dan stasiun 3=0,052 mg/l, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh ortofosfat sebesar 0,059 mg/l, stasiun 2=0,134 mg/l dan stasiun 3 sebesar 0,083 mg/l.

Berdasarkan data pengukuran ortofosfat tersebut, maka diperoleh kadar ortofosfat berkisar antara 0,038 - 0,134 mg/l, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa Waduk Wlingi Raya dapat dikategorikan ke dalam perairan eutrofik. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003), perairan yang mempunyai kadar ortofosfat antara 0,031 - 0,1 mg/l digolongkan dalam perairan eutrofik.

Nilai ortofosfat tertinggi didapatkan pada stasiun 1 di minggu kedua yaitu sebesar 0,134 mg/l. Hal ini diduga karena masuknya limbah pertanian dan limbah rumah tangga ke perairan waduk, sehingga mengakibatkan tingginya kadar fosfat pada stasiun ini. Menurut Susanti *et al*. (2012), sumber fosfat dalam perairan waduk berasal dari limbah domestik, limbah pertanian dan hancuran bahan organik. Adanya lahan pertanian atau perkebunan yang tergenang setelah

kapasitas waduk ditinggikan dapat mempengaruhi kadar fosfat dalam waduk. Limbah fosfat dari aktivitas pertanian terbawa melalui *runoff* dan erosi. Nilai fosfat terendah didapatkan pada stasiun 2 di minggu pertama yaitu sebesar 0,052 mg/l. Pada stasiun ini tanaman air yang tumbuh hanya sedikit. Hal tersebut menandakan bahwa nutrien yang ada juga lebih sedikit dibandingkan dengan stasiun lainnya.

4.3.8 Total Fosfat

Total fosfat menunjukkan kandungan P baik berupa senyawa organik maupun anorganik. Perlu dilakukan *digestion* untuk mereduksi P dalam bentuk senyawa organik. *Digestion* yaitu air sampel diberi asam kuat (H_2SO_4 pekat) dan dipanaskan dengan autoklaf selama 30 menit (Hariyadi *et al*., 1992). Data hasil pengukuran total fosfat di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 9 berikut ini:

Tabel 9. Hasil Pengukuran Total Fosfat di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Total Fosfat (mg/l)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	0,1208	0,1425	0,1267
2	0,0919	0,1271	0,0950
3	0,1063	0,1380	0,1244

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh nilai total fosfat sebesar 0,1208 mg/l, stasiun 2 = 0,0919 mg/l dan stasiun 3 = 0,1063 mg/l. Pada minggu kedua di stasiun 1 diperoleh nilai total fosfat sebesar 0,1425 mg/l, stasiun 2 = 0,1271 mg/l dan stasiun 3 = 0,1380 mg/l, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh nilai total fosfat sebesar 0,1267 mg/l, stasiun 2 = 0,0950 mg/l dan stasiun 3 sebesar 0,1244 mg/l**.**

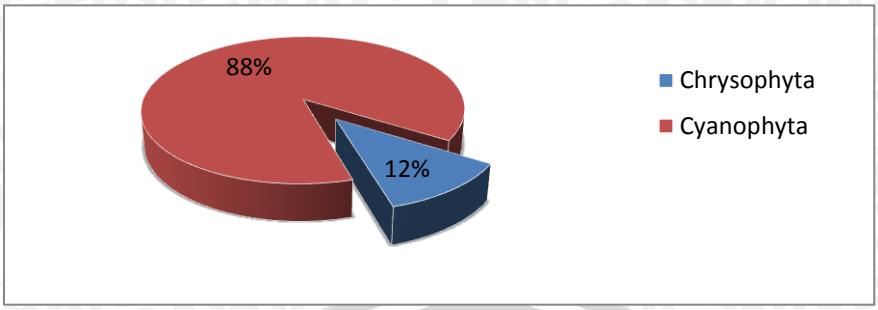
Berdasarkan data di atas, maka diperoleh kadar fosfat total berkisar antara 0,0919 - 0,1425 mg/l. Menurut Wetzel (1983), total fosfat yang bersifat

ultra-oligotrofik berkisar antara <0,005 mg/l, oligo-mesotrofik berkisar antara 0,005 - 0,01 mg/l, perairan meso-eutrofik berkisar antara 0,01 - 0,03 mg/l, perairan eutrofik berkisar antara 0,03 – 0,1 mg/l, perairan hyper-eutrofik >0,1 mg/l. Berdasarkan kriteria total fosfat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa Waduk Wlingi Raya termasuk ke dalam perairan eutrofik menuju hyper-eutrofik. Nilai total fosfat tertinggi didapatkan di minggu kedua pada stasiun 1 yaitu sebesar 0,1425 mg/l, sedangkan total fosfat terendah didapatkan di minggu pertama pada stasiun 2 yaitu sebesar 0,0919 mg/l. Tingginya nilai total fosfat pada stasiun 1 diduga karena banyaknya limbah pertanian dan pemukiman yang masuk. Menurut Amalia (2010), limpasan nutrien dari daerah pertanian diduga merupakan salah satu sumber fosfat di perairan. Penggunaan pupuk secara ekstensif menghasilkan konsentrasi nutrien pada aliran buangan air yang berasal dari pertanian. Selain itu, diduga detergen yang berasal dari limbah rumah tangga akan menambah kandungan total fosfat karena detergen mengandung senyawa polifosfat.

4.3.9 Fitoplankton

a. Komposisi Fitoplankton

Berdasarkan pengamatan fitoplankton di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur ditemukan 9 genus fitoplankton yang terbagi ke dalam 2 Divisi, antara lain: Divisi Chrysophyta berjumlah 4 Genus (*Synura, Nitzschia, Cymbella, Mastogloia*) dan Divisi Cyanophyta berjumlah 5 Genus (*Nodularia, Microcystis, Leptonyngbya, Anabaena, Oscillatoria*). Persentase komposisi fitoplankton di perairan Waduk Wlingi Raya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Komposisi Fitoplankton

Komposisi fitoplankton yang ditemukan di Waduk Wlingi Raya dari yang yang tertinggi yaitu Divisi Chrysophyta sebesar 12%, sedangkan komposisi terendah yaitu Divisi Cyanophyta sebesar 88 %. Divisi Cyanophyta pada setiap stasiun relatif lebih tinggi dibandingkan dengan Divisi Chrysophyta. Menurut Richmond (2005), melimpahnya jumlah Divisi Cyanophyta dikarenakan Divisi ini mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (CO_2 rendah, suhu rendah atau terlalu tinggi, dan cahaya kurang). Menurut Adawiyah (2011) Divisi Cyanophyta dan Chlorophyta mudah ditemukan pada perairan tawar. Akan tetapi menurut Sachlan (1972), kelas Cyanophycae sebagian besar tidak disukai oleh ikan, sedangkan dari Kelas Bacillariophycae sangat disukai oleh ikan karena fitoplankton tersebut banyak dimanfaatkan serta mudah dicerna oleh zooplankton dan ikan. Jenis fitoplankton yang ditemukan di Waduk Wlingi Raya sebagian besar merupakan jenis fitoplankton yang mengindikasikan perairan tercemar. Menurut pendapat Salam (2010), *Chlorella, Oscilatoria, Anacystis, Nitzchia, Anabaena dan Euglena* merupakan jenis-jenis fitoplankton pada perairan tercemar.

b. Kelimpahan Fitoplankton

Menurut Suryanto (2011), kelimpahan adalah jumlah fitoplankton dalam tiap liter air di suatu perairan. Adanya perbedaan jenis pada kelimpahan fitoplankton di tiap stasiun pengamatan dipengaruhi oleh letak stasiun. Data Hasil

perhitungan Kelimpahan fitoplankton di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Lampiran 4.

Hasil perhitungan kelimpahan fitoplankton pada minggu pertama sampai minggu ketiga di 3 stasiun diperoleh kelimpahan *Synura* sebesar 4.065 ind/L, *Cymbella* = 879 ind/L, *Nitzchia* = 1.306 ind/L, *Mastogloia* = 145 ind/L, Nodularia = 12.632 ind/L, *Leptolyngbya* = 10.308 ind/L, *Microcystis* = 10.600 ind/L, *Anabaena* = 8.859 ind/L, *Oscillatoria* = 871 ind/L.

Berdasarkan data perhitungan kelimpahan fitoplankton tersebut, diperoleh nilai kelimpahan berkisar antara 145 – 12.632 ind/L. Klasifikasi perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton Soegianto (1994) dalam Madinawati (2010), kelimpahan dengan nilai < 1.000 ind/L termasuk rendah, kelimpahan antara 1.000 – 40.000 ind/l tergolong sedang, dan kelimpahan > 40.000 ind/L tergolong tinggi. Menurut pendapat di atas, maka Waduk Wlingi Raya dapat dikategorikan sebagai perairan dengan kelimpahan rendah menuju sedang (oligotrofik-mesotrofik).

Kelimpahan tertinggi didapatkan pada Genus *Nodularia* yaitu sebesar 12.632 ind/L, sedangkan kelimpahan terendah didapatkan pada Genus *Mastogloia* yaitu sebesar 145 ind/L. Nodularia merupakan salah satu anggota dari Divisi Cyanophyta yang mampu hidup pada kondisi perairan tercemar. Hal ini sesuai dengan pendapat Richmond (2005), melimpahnya jumlah Divisi Cyanophyta dikarenakan Divisi ini mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (CO_2 rendah, suhu rendah atau terlalu tinggi, dan cahaya kurang). Menurut Bayurini (2006), bahan organik yang mengandung nitrogen (N) dan fosfor (P) baik untuk pertumbuhan fitoplankton.

c. Indeks Keragaman Fitoplankton

Keragaman merupakan gabungan antara jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu komunitas atau disebut dengan kekayaan jenis (Deshmukh, 1992). Hasil perhitungan indeks keragaman fitoplankton di Waduk Wlingi Raya pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Lampiran 5.

Hasil perhitungan indeks keragaman di minggu pertama sampai dengan minggu ketiga, pada stasiun 1 minggu pertama diperoleh indeks keragaman sebesar 1,98524, minggu kedua = 2,35888 dan minggu ketiga = 2,23181. Pada stasiun 2 minggu pertama diperoleh indeks keragaman sebesar 1,89934, pada minggu kedua = 2,24971 dan minggu ketiga = 1,69608. Pada stasiun 3 minggu pertama diperoleh indeks keragaman sebesar 2,96018, minggu kedua = 1,90136 dan minggu ketiga = 2,24691. Berdasarkan data tersebut, maka diperoleh indeks keragaman fitoplankton di Waduk Wlingi Raya berkisar antara 1,69608 – 2,96018. Menurut Menurut Wilhm dan Doris (1968) *dalam* Wijaya (2009), nilai indeks keanekaragaman populasi dapat menggambarkan kondisi perairan. Kriteria indeks keanekaragaman tersebut diklasifikasikan sebagai berikut: H’ < 2,3026 = Keanekaragaman rendah, penyebaran jumlah individu tiap genus rendah dan kestabilan komunitas rendah, komunitas mengalami gangguan faktor lingkungan, 2,3026< H’ < 6,9078 = Keanekaragaman sedang, penyebaran jumlah individu tiap genus sedang dan kestabilan komunitas sedang, komunitas mudah berubah, H’ > 6,9078 = Keanekaragaman tinggi, penyebaran jumlah individu tiap genus tinggi dan kestabilan komunitas tinggi. Berdasarkan pendapat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa Waduk Wlingi Raya memiliki indeks keragaman rendah menuju sedang.

d. Indeks Dominasi Fitoplankton

Menurut Kamisa (1997), dominasi merupakan tindakan penguasaan suatu spesies terhadap spesies lain yang lemah, misalnya ketika ada suatu spesies dalam jumlah yang paling banyak atau paling melimpah dalam suatu habitat diantara spesies lain, maka spesies tersebut dikatakan yang paling mendominansi. Hasil perhitungan indeks dominasi fitoplankton di Waduk Wlingi Raya pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Lampiran 6.

Berdasarkan hasil perhitungan indeks dominasi fitoplankton pada stasiun 1 di minggu pertama diperoleh indeks dominasi sebesar 0,032, minggu kedua = 0,081 dan minggu ketiga = 0,079. Pada stasiun 2 di minggu pertama diperoleh indeks dominasi sebesar 0,039, minggu kedua = 0,046 dan minggu ketiga = 0,085, sedangkan pada stasiun 3 di minggu pertama diperoleh indeks dominasi sebesar 0,036, minggu kedua = 0,149 dan minggu ketiga sebesar 0,089.

Berdasarkan data perhitungan indeks dominasi fitoplankton tersebut, maka diperoleh indeks dominasi berkisar antara 0,032 - 0,149. Indeks dominasi tertinggi didapatkan pada stasiun 3 minggu kedua yaitu sebesar 0,149, sedangkan indeks dominasi terendah didapatkan pada stasiun 3 minggu pertama yaitu sebesar 0,032. Menurut Odum (1971), kisaran nilai indeks dominasi adalah antara 0 - 1. Nilai yang mendekati nol menunjukkan bahwa tidak ada genus dominan dalam komunitas. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil. Sebaliknya, nilai yang mendekati 1 menunjukkan adanya genus yang dominan. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi stuktur komunitas dalam keadaan labil dan terjadi tekanan ekologis. Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pada Waduk Wlingi Raya tidak terjadi dominasi fitoplankton.

4.4 Klorofil a

Klorofil-a dapat dipakai untuk mengetahui jumlah biomassa fitoplankton. Kandungan klorofil-a dalam fitoplankton sekitar 0,5%-2% berat tubuh. Maka dari itu klorofil-a dapat digunakan sebagai salah satu indikator tingkat kesuburan suatu perairan (Amalia, 2010). Data hasil pengukuran klorofil-a di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Klorofil-a di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Klorofil-a (mg/m^3)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	3,611	4,074	6,570
2	4,924	4,400	6,243
3	4,859	3,614	5,978

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh nilai klorofil-a sebesar 3,611 mg/m^3, stasiun 2 = 4,924 mg/m^3 dan stasiun 3 = 4,859 mg/m^3. Pada minggu kedua di stasiun 1 diperoleh nilai klorofil-a sebesar 4,074 mg/m^3, stasiun 2 = 4,400 mg/m^3 dan stasiun 3 = 3,614 mg/m^3, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh nilai klorofil-a sebesar 6,570 mg/m^3, stasiun 2 = 6,243 mg/m^3 dan stasiun 3 sebesar 5,978 mg/m^3**.**

Berdasarkan data di atas, maka diperoleh kadar klorofil-a berkisar antara 3,611 - 6,243 mg/m^3. Menurut Carlson (1977), status kesuburan perairan berdasarkan nilai klorofil-a dapat digolongkan sebagai berikut: 0 - 2,6 mg/m^3 (oligotrof), 2,6 - 7,3 mg/m^3 (mesotrof), 7,3 - 56 mg/m^3 (Eutrof) dan >56 (hyper-eutrof). Dari hasil pengukuran klorofil-a di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Waduk Wlingi Raya masuk dalam kategori perairan mesotrof. Secara umum nilai klorofil-a tertinggi yaitu pada minggu ketiga. Tingginya nilai klorofil-a pada minggu ketiga ini diduga karena terjadinya hujan, sehingga banyak limbah yang masuk melalui aliran sungai. Hal ini ditandai dengan meningkatnya kadar nitrat pada

minggu ketiga. Menurut Amalia (2010), nitrat merupakan faktor pembatas yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton. Pendugaan biomassa fitoplankton dapat dilihat dari kandungan klorofil-a. Semakin tinggi kadar nitrat di perairan dapat meningkatkan jumlah fitoplankton. Hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah klorofil-a pada suatu perairan.

4.5 Produktivitas Primer

Nilai produktivitas primer dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesuburan suatu perairan. Produktivitas primer berbanding lurus dengan hasil produksi perikanan. Produktivitas primer sangat berkaitan dengan ketersediaan pakan. Semakin tinggi nilai produktivitas primer maka semakin tinggi juga ketersediaan pakan (Asriyana dan Yuliana, 2012). Data hasil perhitungan Produktivitas Primer di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur pada minggu pertama sampai dengan minggu ketiga di 3 stasiun dapat dilihat pada Tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Hasil Pengukuran Produktivitas Primer di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Produktvitas Primer (gr C/m^2/hari)		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
1	0,0810	0,0872	0,1167
2	0,0979	0,0914	0,1131
3	0,0971	0,0816	0,1102

Berdasarkan hasil penelitian di minggu pertama, pada stasiun 1 diperoleh nilai produktivitas primer sebesar 0,0810 g C/m^2/hari, stasiun 2 = 0,0979 g C/m^2/hari dan stasiun 3 = 0,0971 g C/m^2/hari. Pada minggu kedua di stasiun 1 diperoleh nilai produktivitas primer sebesar 0,0872 g C/m^2/hari, stasiun 2 = 0,0914 g C/m^2/hari dan stasiun 3 = 0,0816 g C/m^2/hari, sedangkan pada minggu ketiga di stasiun 1 diperoleh nilai produktivitas primer sebesar 0,1167 g C/m^2/hari stasiun 2 = 0,1131 g C/m^2/hari dan stasiun 3 sebesar 0,1102 g C/m^2/hari.

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas primer di atas, didapatkan nilai produktivitas primer di Waduk Wlingi Raya berkisar antara 0,0810 - 0,1167 g C/m^2/hari. Menurut Bayurini (2006), semakin besar aktivitas fitoplankton dalam melakukan fotosintesis akan mempengaruhi kenaikan kandungan produktivitas primer. Nilai produktivitas primer tertinggi terdapat pada stasiun 1 di Minggu ketiga yaitu sebesar 0,1167 g C/m^2/hari. Tingginya nilai produktivitas primer pada stasiun 1 diduga karena limbah pertanian yang masuk, seperti limbah pupuk yang mengandung senyawa nitrat dan fosfat. Senyawa tersebut dapat memacu pertumbuhan fitoplankton sehingga menghasilkan nilai produktivitas perairan yang tinggi. Menurut Bayurini (2006), nitrat merupakan sumber nitrogen yang penting untuk pertumbuhan fitoplankton. Nitrat sangat penting untuk membantu proses assimilasi fitoplankton. Selain nitrat, senyawa lain yang dapat digunakan untuk pertumbuhan fitoplankton yaitu fosfat. Fosfat dalam perairan berasal dari sisa-sisa organisme dan pupuk yang masuk dalam perairan. Fosfor dalam bentuk ikatan fosfat dipakai fitoplankton untuk menjaga keseimbangan kesuburan perairan. Hal ini didukung dengan pendapat Pitoyo dan Wiryanto (2002), produktivitas primer kotor yang tinggi terutama dipengaruhi oleh cahaya, konsentrasi nutrien, serta kepadatan klorofil fitoplankton dan makrofita.

4.6 Potensi Perikanan

Menurut Subani dan Sudradjat (1981), produksi ikan dalam suatu perairan tergantung dari banyaknya plankton yang ada diperairan tersebut. Hal ini didukung oleh pendapat Mujiman (1984) yang menyatakan bahwa dengan meningkatnya kepadatan fitoplankton di dalam perairan dapat digunakan sebagai makanan alami bagi ikan terutama ikan benih yang sangat membutuhkan makanan alami untuk pertumbuhannya. Potensi produksi ikan dapat diduga dari nilai produktivitas primer perairan. Hasil perhitungan potensi perikanan Waduk

Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur dapat dilihat pada Tabel 12 di bawah ini. Perhitungan nilai potensi perikanan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Potensi Perikanan di Waduk Wlingi Raya

Stasiun	Produksi Ikan (ton ikan/tahun)		
	Minggu 1	**Minggu** 2	**Minggu** 3
1	11,24	12,09	16,19
2	13,58	12,68	15,69
3	13,47	11,24	15,28

Berdasarkan tabel di atas didapatkan nilai potensi perikanan di Waduk Wlingi Raya seluas 3.800.000 m^2 berkisar antara 11,24 – 16,19 ton ikan/tahun. Kisaran nilai potensi perikanan yang ada di Waduk Wlingi raya dapat dijadikan tolok ukur untuk memanfaatkan hasil perikanan di waduk tersebut. Produksi ikan rata-rata yang dapat dihasilkan pada waduk wlingi raya sebesar 13,5 ton ikan /tahun, sedangkan jumlah nelayan yang beroperasi di Waduk Wlingi Raya berkisar antara 2 - 3 orang dengan hasil tangkapan persatuan upaya sebesar 2,5 kg/orang/hari dan jumlah orang yang biasanya memancing di waduk ini berkisar antara 5 - 8 orang dengan hasil tangkapan persatuan upaya sebesar 1,5 kg/orang/hari. Berdasarkan data tersebut, maka jumlah ikan yang tertangkap pada Waduk wlingi Raya yaitu sebesar 6,205 ton ikan/tahun. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa jumlah ikan yang tertangkap lebih kecil dibandingkan nilai potensi produksi perikanan. Menurut Kartamihardja (2007), potensi lestari perikanan adalah 60% dari potensi produksi. Berdasarkan pendapat tersebut, maka biomassa ikan yang boleh ditangkap pada Waduk Wlingi Raya sebesar 6,74 - 9,71 ton-ikan /tahun. Selain memiliki nilai ekonomi, potensi perikanan ini berperan penting dalam pengendalian proses eutrofikasi dan *blooming* alga.

4.7 *Trophic State Index* (TSI)

Tingkat kesuburan waduk dapat dihitung menggunakan perhitungan *Trophic State Index* (TSI) dari Carlson (1977). Perhitungan ini mengacu pada beberapa parameter yang sangat berpengaruh terhadap kesuburan perairan. parameter- parameter tersebut antara lain: konsentrasi total fosfat, konsentrasi klorofil-a dan nilai kecerahan. Peningkatan unsur total fosfat dapat meningkatkan jumlah klorofil-a, sehingga dapat menghambat masuknya sinar matahari ke dalam perairan waduk. Data hasil perhitungan TSI pada Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur dapat dilihat pada lampiran 9.

Berdasarkan perhitungan TSI rata-rata maka diperoleh hasil sebagai berikut: pada minggu pertama stasiun 1 diperoleh nilai TSI sebesar 63,94, stasiun 2 = 64,39 dan stasiun 3 = 64,97. Pada minggu kedua stasiun 1 diperoleh nilai TSI sebesar 67,18, stasiun 2 = 66,99 dan stasiun 3 = 68,12, sedangkan pada minggu ketiga stasiun 1 diperoleh nilai TSI sebesar 68,51, stasiun 2 = 68,74 dan stasiun 3 = 68,59.

Berdasarkan hasil di atas maka didapatkan nilai TSI rata-rata berkisar antara 63,94 - 68,74, sehingga dapat disimpulkan bahwa Waduk Wlingi Raya dikategorikan sebagai perairan eutrofik sedang. Hal ini sesuai dengan pendapat Carlson (1977) yang menyatakan bahwa nilai TSI = 60 - 70 menandakan bahwa perairan tersebut mengalami tingkat kesuburan yang tinggi didominasi oleh alga hijau biru dan terjadi masalah tanaman air. Tingginya tingkat kesuburan Waduk Wlingi Raya ditandai dengan tumbuhnya tanaman air yang berlebihan pada perairan waduk. Hal ini juga didukung dengan meningkatnya kadar nutrien (nitrat dan fosfat) pada perairan waduk. Machbub *et al*. (2003) *dalam* Susanti *et al*. (2012) menyatakan bahwa terjadinya eutrofikasi di suatu perairan danau dan waduk dapat dideteksi melalui berbagai indikator tertentu, yaitu: menurunnya konsentrasi oksigen terlarut di zona hipolimninion, meningkatnya nitrogen dan

fosfor pada badan air, menurunnya transparansi perairan dan meningkatnya padatan tersuspensi terutama yang mengandung bahan organik. Berdasarkan nilai TSI Waduk Wlingi Raya masuk dalam kategori waduk dengan kesuburan yang tinggi. Namun, tingkat kesuburan yang tinggi ini belum tentu baik untuk kegiatan perikanan karena pada waduk ini sebagian besar didominasi oleh fitoplankton Divisi Cyanophyta yaitu jenis fitoplankton yang tidak disukai oleh ikan, sehingga banyaknya fitoplankton ini dapat mengakibatkan *blooming* pada perairan dan akan berdampak buruk pada ekosistem waduk.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di perairan Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil analisa kualitas air di Waduk Wlingi Raya masih dalam kisaran normal dan baik untuk pertumbuhan fitoplankton maupun organisme akuatik lainnya. Namun nilai indeks keragaman fitoplankton tergolong rendah dan didominasi oleh Divisi Cyanophyta, sehingga kurang baik untuk pertumbuhan ikan. Hasil perhitungan status trofik berdasarkan *Trophic State Indek* (TSI) rata-rata dari Carlson (1977) di perairan Waduk Wlingi Raya yaitu berkisar antara 63,94 - 68,74 mg/m^3, maka dari itu dapat disimpulkan bahwa Waduk Wlingi Raya dapat dikategorikan sebagai perairan eutrofik sedang.
- Potensi perikanan di Waduk Wlingi Raya berkisar antara 11,24 - 16,19 ton ikan/tahun, sedangkan jumlah hasil tangkapan nelayan yaitu sebesar 6,205 ton ikan/tahun. Hasil tangkapan nelayan lebih kecil dibandingkan hasil potensi perikanannya atau disebut dengan *under fishing*.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur, saran yang dapat diberikan yaitu: diharapkan masyarakat tidak membuang limbah di waduk ini, adanya pengawasan dan penegakkan peraturan untuk tidak mencemari perairan waduk. Selain itu perlu dilakukan pengelolaan kualitas air waduk untuk mendukung kegiatan perikanan serta diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perkembangan status perairan dan potensi perikanan secara kontinyu di Waduk Wlingi Raya.

DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah, R. 2011. Diversitas Fitoplankton di Danau Tasikardi Terkait dengan Kandungan Karbondioksida dan Nitrogen. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Aksomo, R. 2007. Nilai Ekonomi Pemanfaatan Waduk Cirata untuk Perikanan dan Wisata Tirta di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Amalia, F.J. 2010. Pendugaan Status Kesuburan Perairan Danau Lido Bogor Jawa Barat Melalui Beberapa Pendekatan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Apridayanti E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kapubaten Malang Jawa Timur. Tesis. Universitas Diponegoro.

Asriyana dan Yuliana. 2012. Produktivitas Perairan. PT. Bumi Aksara. Jakarta.

Bahri, A. F. 2006. Analisis Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Sedimen Mangrove yang Termanfaatkan di Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru. Studi Kasus Pemanfaatan Ekosistem Mangrove dan Wilayah Pesisir oleh Masyarakat di Desa Bulucindea Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep. Asosiasi Konservator Lingkungan: Makassar.

Barnes, R.S.K. dan K.H. Mann. 1994. Fundamentals of Aquatic Ecolog. Oxford: Blackwell Scientific Publication.

Bayurini, D. H. 2006. Hubungan antara Produktivitas Primer Fitoplankton dengan Distribusi Ikan di Ekosistem Perairan Rawa Pening Kabupaten Semarang. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.

Beveridge, M. C. 1984. Cage And Pen Fish Farming. Carrying Capacity Models and Environment Impact. Fao Fish. Tech. Pap. (225): 131p.

Bloom 1985. Chemical and Physical water quality analysis. Nufic. Unibraw/lum/fis/Malang.

Bungin, M. B. 2005. Metodologi Penelitian Kuantitatif. Kencana. Jakarta.

Carlson, R. E. 1977. A Trophic State Index for Lakes. Limnology and Oceanography 22 (2): 361-369.

Deshmukh, I. 1992. Ekologi dan Biologi Tropika. Terjemahan Kuswata Kartawinata dan Sarkat Danimiharja. Jakarta. Yayasan Obor Indonesia

Effendi, H. 2003.Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.

Emberlin, J. C. 1983. Introduction to Ecology. Mac Donal dan Evans. Estrover. Playmounth.

Erlina, A. 2006. Kualitas Perairan di Sekitar Bbpbap Jepara Ditinjau dari Aspek Produktivitas Primer sebagai Landasan Operasional Pengembangan Budidaya Udang dan Ikan. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.

Febrianty, E. 2011. Produktivitas Alga Hydrodictyon pada Sistem Perairan Tertutup (Closed System). Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Hardiyanto, R., H. Suherman dan R.I Pratama. 2012. Kajian Produktivitas Primer Fitoplankton di Waduk Saguling, Desa Bongas dalam Kaitannya dengan Kegiatan Perikanan. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(4): 51-59.

Hariyadi, S., I.N.N. Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. Limnologi Metode Analisa Kualitas Air. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Haslam, S. M. 1955. River Pollution An Ecological Perspective. Belhaven Press. London Uk.

Hendrawati, T. H. Prihadi dan N. N. Rohmah. 2007. Analisis Kadar Phosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesar Lumpur Lampindo di Sidoarjo, Jawa Timur. Riset Kelautan dan Perikanan.

Hidayat, R., L. Viruly dan D. Azizah. 2013. Kajian Kandungan Klorofil a pada Fitoplankton terhadap Parameter Kualitas Air di Teluk Tanjungpinang Kepulauan Riau. Skripsi. Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Riau.

Hutagalung, H. P., D. Setiapermana dan S. H. Riyono. 1997. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. Buku Kedua. Puslitbang Oseanologi-Lipi. Jakarta.

Ilyas, M. Arief dan Mashudi, 1991, Salah Satu Cara Teknik Simulasi Pengoperasian Reservoir. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Viii Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia 9 - 1l Oktober 1991. Jakarta.

Irawati, N. 2014. Pendugaan Kesuburan Perairan Berdasarkan Sebaran Nutrien dan Klorofil-A di Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan.

Istijanto, M. M. 2005. Aplikasi Praktis Riset Pemasaran. Gramedia. Jakarta.

Kamisa. 1997. Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Besar. Surabaya: Kartika.

Kartamihardja, E.S. 2007. Spektra Ukuran Biomasa Plankton dan Potensi Pemanfaatannya Bagi Komunitas Ikan di Zona Limnetik Waduk Ir. Djuanda, Jawa Barat. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana IPB. 165 hal.

KKP. 2010. Profil Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur untuk Mendukung Industrialisasi Kp. Pusat Data Statistik dan Informasi.

Kordi, M. G. H. dan A. B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. Pt Rineka Cipta. Jakarta.

Lalli, C. M. dan T. R. Parsons. 1993. Biological Oceanography: An Introduction. Butterworth-Heinemann.

Madinawati. 2010. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Laguna Desa Tolongano Kecamatan Banawa Selatan. 3(2): 119-123

Makmur, M., H. Kusnoputranto., S. S. Moersidik dan D. S. Wisnubroto. 2012. Pengaruh Limbah Organik dan Rasio N/P terhadap Kelimpahan Fitoplankton di Kawasan Budidaya Kerang Hijau Cilincing. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah. 15(2): 51-64.

Manampiring, A. E. 2009. Studi Kandungan Nitrat (NO_3) pada Sumber Air Minum Masyarakat Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur Kota Tomohon. Karya Ilmiah. Fakultas Kedokteran Universitas Samratulangi: Manado.

Mujiman, A. 1984. Makanan Ikan. Jakarta. Penebar Swadaya.

Narbuko, C. dan A. Achmadi. 2007. Metodologi Penelitian. Bumi Aksara. Jakarta.

Nisa, A. C. 2014. Pendugaan Produktivitas Primer di Waduk Selorejo Kabupaten Malang akibat Erupsi Gunung Kelud dengan Metode Klorofil a. Skripsi. Manajemen Suberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.

Novita, M. Z., K. Soewardi dan N. T. M. Pratiwi. 2013. Penentuan Daya Dukung Perairan untuk Perikanan Alami Studi Kasus: Situ Cilala, Kabupaten Bogor. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 20(1): 66 71.

Odum, E. P. 1971. Fundametals of Ecologi. W. B. Sounders Compani Ltd.

_____1993. Dasar-Dasar Ekologi (Terjemahan). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.Oxford.

Panji, Y. 2011. Metode Penelitian Komunikasi. Universitas Mercu Buana. Jakarta.

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 tentang Metode Penentuan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan/atau Waduk.

Pertamawati. 2010. Pengaruh Fotosintesis terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L*.) dalam Lingkungan Fotoautotrof secara Invitro. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. 12(1): 31-37.

Pitoyo, A. dan Wiryanto. 2002. Produktifitas Primer Perairan Waduk Cengklik Boyolali. Boidiversitas. 3(1): 190-195.

Presscot, G. W. 1970. The Freshwater Algae. University of Montana. Wm. C. Brown Company Publisher.

Purnomo, K., A. Warsa dan E. S. Katamihardja. 2013. Daya Dukung dan Potensi Produksi Ikan Waduk Sempor di Kabupaten Kebumen Propinsi Jawa Tengah. J. Lit. Perikanan. Ind. 19 (4):203-212.

Rahmawaty. 2002. Pengelolaan Sumberdaya Perairan Waduk Secara Optimal dan Terpadu. Fakultas Pertanian Program Ilmu Kehutanan Universitas Sumatera Utara.

Richmond, A, 2005., Microalgal Culture, Biotechnology and Applied Phycology, Blackwell Publishing.

Rifai, S. A. N. Sukaya dan Z. Nasution. 1993. Biologi Perikanan. Edisi 1 Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.

Risamasu, F. J. L Dan H. B. Prayitno. 2011. Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Matasiri, Kalimantan Selatan. Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro.

Sachlan, M. 1972. Planktonologi. Direktorat Jendral Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.

Shirota, A. 1966. The Plankton of South Vietnam. Vietnam.

Siagian, M. 2010. Daya Dukung Waduk PLTA Koto Panjang Kampar Provinsi Riau. Jurnal Perikanan dan Kelautan 15(1): 25-38

Silalahi, J. 2009. Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik di Perairan Balige Danau Toba. Tesis. Sekolah. Pascasarjana. Universitas Sumatra Utara. Medan.

Simpson, E. H. 1949. Measurement of Diversity. Nature. 163: 688

Sitorus, M. 2009. Hubungan Nilai Produktivitas Primer dengan Konsentrasi Klorofil A dan Faktor Fisik Kimia di Perairan Danau Toba Balige Sumatra Utara. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Universitas Sumatra Utara. Medan.

Subani, W dan Sudrajat. 1981. Penelitian Plankton di Selat Bali Dan Samudera Indonesia (Selatan Jawa Barat Sumatera). Bulletin Penelitian Perikanan. Jakarta. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan I.

Surakhmad, W. 1998. Pengantar penelitian Ilmiah Dasar Metode dan Teknik. Tarsito. Bandung.

Suryanto, A. M. 2011. Kelimpahan dan Komposisi Fitoplankton di Waduk Selorejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Jurnal Kelautan. 4(2): 35-39.

Suryanto, A. M dan H.Umi. 2009. Pendugaan Status Trofik dengan Pendekatan Kelimpahan Fitoplankton dan Zooplankton di Waduk Sengguruh, Karangkates, Lahor, Wlingi Raya dan Wonorejo Jawa Timur**.** Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 1(1): 7-13.

Susanti, I.T., S.B Sasongko dan Sudarno. 2012. Status Trofik Waduk Manggar Kota Balikpapan dan Strategi Pengelolaannya. 9(2): 72-78

Susanto.H. 2003. Budidaya Ikan di Pekarangan. Penebar Swadaya. Jakarta

Suthers, S dan D. Rissik. 2008. Plankton :a Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality. CSIRO Publising. Australia.

Suyitno. 2005. Fotosintesis. Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Wetzel, R. G. 1983. Limnology. Sounders Collage. Publishing. New York.

_____. 2001. Limnology Lake and River Ecosystems. 3 Edition. Academic Press. San Diego, CA. xiii: 342-344.

Wibowo, H. 2004. Tingkat Eutrofikasi Rawa Pening dalam Kerangka Kajian Produktivitas Primer Fitoplankton. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.

Wijaya, K.H. 2009. Komunitas Perifiton dan Fitoplankton serta Parameter Fisika dan Kimia Perairan sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadang. Jawa Barat. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan IPB. Bogor.

Wijayanti. 2011. Keanekaragaman Jenis Plankton pada Tempat yang Berbeda Kondisi Lingkungannya di Rawa Pening Kabupaten Semarang. Skripsi. IKIP PGRI Semarang:Semarang.

Zulfia, N. dan Aisyah. 2013. Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau dari Kandungan Unsur Hara (No_3 dan Po_4) serta Klorofil-a. Bawal. 5(3): 189-199.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat-Alat yang Digunakan dalam Penelitian Beserta Fungsinya

No	Parameter	Alat	Fungsi
1	Suhu	Thermometer air	Mengukur suhu perairan.
		Stopwatch	Untuk mengukur waktu.
2	Kecerahan	Secchi disk	Untuk mengukur tingkat kecerahan perairan.
		Penggaris	Untuk mengukur panjang d_1 dan d_2 pada tali.
		Tali tampar	Sebagai penanda jarak antara d_1 dan d_2.
3	Derajad keasaman (pH)	Kotak pH	Sebagai indikator warna pada pH paper.
		Stopwach	Untuk mengukur waktu.
4	Oksigen terlarut (DO)	DO meter	Untuk mengukur kadar oksigen terlarut di perairan.
5	Karbondioksida (CO_2)	Buret	Sebagai wadah larutan titrasi.
		Statif	Sebagai penyangga buret.
		Pipet tetes	Untuk mengambil larutan dalam skala kecil.
		Erlenmeyer 50 ml	Sebagai wadah menghomogenkan larutan.
		Gelas ukur 50 ml	Untuk mengukur air sampel yang digunakan.
6	Nitrat	Cawan porselen	Sebagai tempat sampel yang akan dipanaskan dan untuk menguapkan larutan sampel hingga tebentuk kerak/kristal.
		Gelas ukur 50 ml	Untuk mengukur air sampel yang akan digunakan.
		Cuvet	Sebagai tempat larutan sampel indikator.
		Spatula	Untuk menghomogenkan kerak nitrat dan asam fenol disulvonik.
		Rak cuvet	Sebagai tempat meletakkan cuvet.
		Pipet volume	Untuk mengambil larutan dalam skala volume.
		Bola hisap	Untuk membantu mengambil larutan berbahaya saat menggunakan pipet volume.
		Washing bottle	Sebagai tempat aquades.
		Hot plate	Untuk menguapkan larutan hingga terbentuk kerak pada cawan porselin.
		Pipet tetes	Untuk membantu memindahkan larutan NH_4OH.
		Spektrofotometer	Untuk mengukur kadar nitrat.

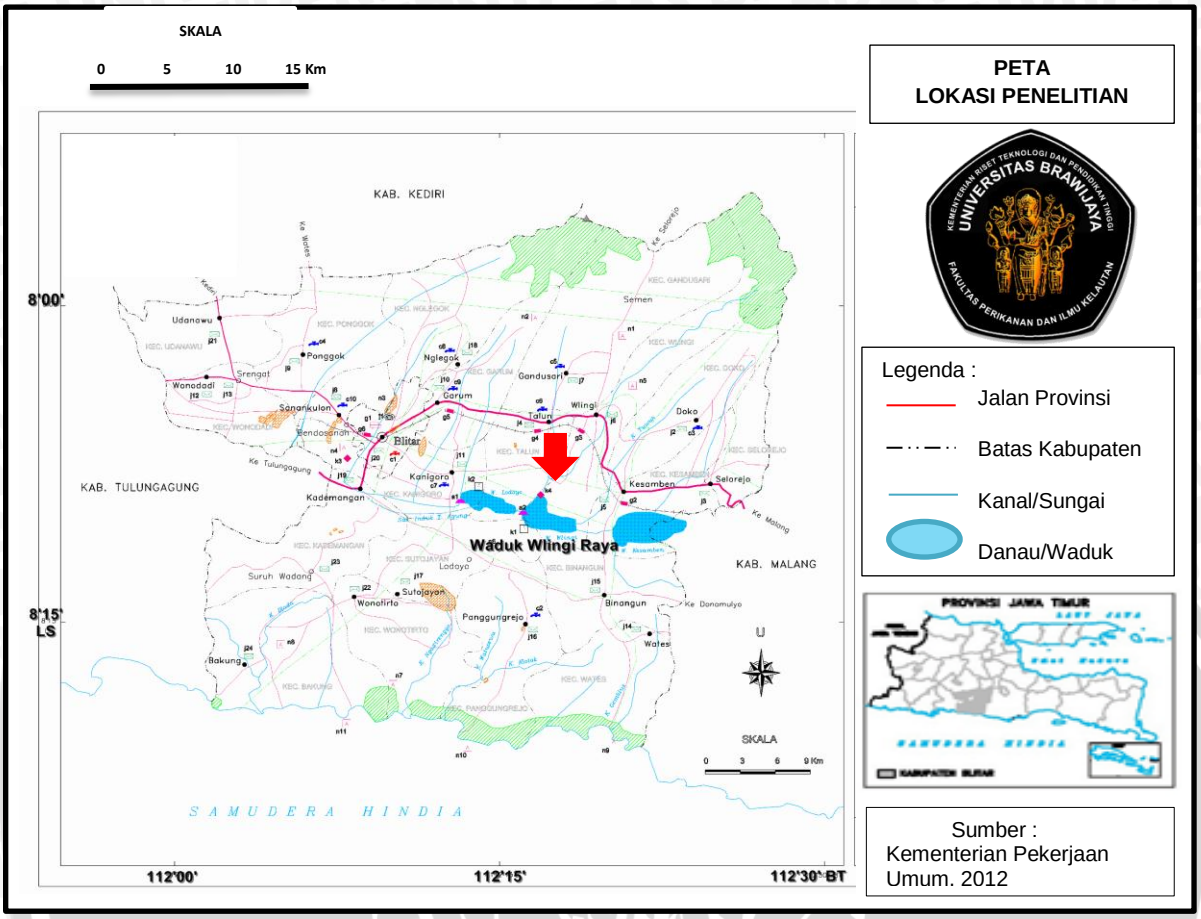
No	Parameter	Alat	Fungsi
7	Ortofosfat	Erlenmeyer 50 ml	Untuk wadah menghomogenkan larutan.
		Gelas ukur 50 ml	Untuk mengukur jumlah air sampel yang akan digunakan.
		Botol air mineral	Sebagai wadah air sampel.
		Pipet tetes	Untuk mengambil larutan $SnCl_2$.
		Cuvet	Untuk menyimpan hasil larutan sampel.
		Rak cuvet	Untuk meletakkan cuvet.
		Spektrofotometer	Untuk mengukur kadar fosfat.
8	Plankton	Plankton net nomor 25	Untuk menyaring plankton.
		Botol film	Sebagai wadah plankton yang telah disaring.
		Ember	Sebagai wadah air yang akan disaring.
		Mikroskop	Untuk mengamati sampel plankton.
		Obyek glass	Sebagai wadah plankton yang akan diamati.
		Cover glass	Untuk menutup obyek glass.
		Buku presscot (1970)	Untuk mengidentifikasi fitoplankton yang didapat.
		Pipet tetes	Untuk mengambil air sampel dalam skala kecil.
9	Klorofil-a	Filter holder	Untuk menyaring air sampel dan diukur nilai klorofil-a.
		Botol air mineral 1,5 L	Sebagai wadah air sampel.
		Cool box	Sebagai wadah sementara penyimpanan air sampel.
		Mortal	Sebagai wadah menghaluskan kertas saring.
		Pinset	Untuk mencabik-cabik atau menghaluskan kertas saring.
		Sentrifuse	Untuk memisahkan endapan dan cairan.
		Spektrofotometer	Untuk mengukur nilai klorofil-a dengan panjang gelombang yang ditentukan.
		Cuvet	Sebagai wadah sementara sampel.
		Tabung reaksi	Sebagai wadah larutan hasil saringan.

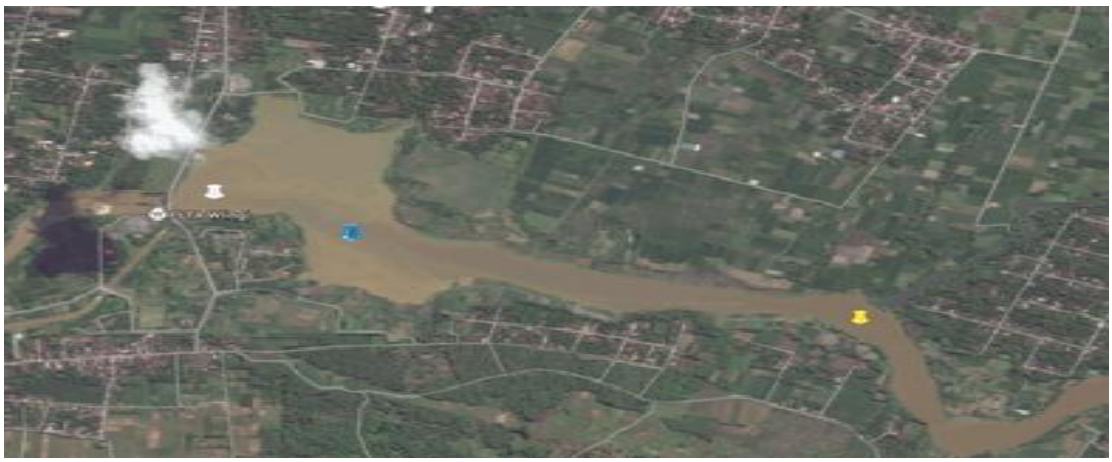
Lampiran 2. Bahan-Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Beserta Fungsinya

No	Parameter	Bahan	Fungsi
1	Suhu	Air waduk	Media yang akan diukur suhunya.
2	Kecerahan	Air waduk	Media yang akan diukur kecerahannya.
		Karet gelang	Sebagai penanda d_1 dan d_2.
3	Derajat keasaman (pH)	pH paper	Sebagai indikator asam basa.
		Air waduk	Media yang akan diukur pH nya
4	Oksigen terlarut (DO)	Air waduk	Sebagai sampel yang diukur DO nya.
		Tisu	Untuk membersihkan DO meter
5	Karbondioksida (CO_2)	Air waduk	Sebagai sampel yang diukur CO_2 nya.
		Indikator PP	Sebagai indikator basa dan warna merah muda.
		Larutan Na_2CO_3	Sebagai larutan titrasi.
6	Nitrat	Air waduk	Sebagai sampel yang akan dikerakkan.
		Aquades	Untuk mengencerkan kerak nitrat.
		Kerak nitrat	Sebagai sampel yang akan diukur kadar nitratnya.
		Asam fenol disulfonik	Untuk melarutkan kerak nitrat.
		NH_4OH	Untuk melarutkan lemak dan suplai ion H^+ serta sebagai indikator pembentuk warna kuning.
		Larutan blanco	Untuk mengkalibrasi spektrofotometer.
		Tisu	Untuk membersihkan larutan blanco sebelum dimasukkan ke dalam spektrofotometer.
		Kertas saring	Untuk menyaring air sampel sebelum diberi NH_4OH.
		Kertas label	Untuk memberi tanda pada larutan indikator dalam cuvet.
7	Ortofosfat	Air waduk	Sebagai sampel yang akan diukur.
		Ammonium molybdate	Mengikat fosfat di perairan menjadi ammonium fosfo Molybdate.
		$SnCl_2$	Sebagai indikator warna biru.
		Tisu	Untuk membersihkan alat sebelum dimasukkan ke spektrofotometer.
		Kertas label	Untuk memberi tanda.

No	Parameter	Bahan	Fungsi
8	Plankton	Air waduk	Media yang akan disaringi planktonnya.
		Lugol	Untuk mengawetkan sampel plankton.
		Air sampel	Media yang akan diamati planktonnya.
		Aquades	Untuk mengkalibrasi objek glass dan cover glass.
9	Klorofil-a	Sampel air	Sampel yang akan diukur nilai klorofil-a nya.
		Alumunium foil	Untuk menutup cuvet.
		Aseton 90%	Untuk menghancurkan kertas saring.
		Kertas label	Untuk memberi tanda.

Lampiran 3. Peta Lokasi Pengambilan Sampel





Keterangan:

Stasiun 1 = Daerah hulu waduk

Stasiun 2 = Daerah waduk bagian tengah.

Stasiun 3 = Daerah hilir waduk (dekat DAM).

Lampiran 4. Kelimpahan Fitoplankton di Waduk Wlingi Raya

Stasiun 1					
Divisi	**Spesies**	**Kelimpahan (ind/L)**			**Total per Divisi (ind/L)**
		Minggu 1	**Minggu 2**	**Minggu 3**	
Chrysophyta	*Synura*	436	1.742	290	**3.048**
	Cymbella	0	290	0	
	Nitzschia	0	145	145	
	Mastogloia	0	0	145	
Cyanophyta	*Nodularia*	1.307	1.597	1.452	**15.246**
	Leptolyngbya	1.742	871	1.452	
	Microcystis	1.162	871	1.452	
	Anabaena	1.307	726	1.307	

Stasiun 2					
Divisi	**Spesies**	**Kelimpahan (ind/L)**			**Total per Divisi (ind/L)**
		Minggu 1	**Minggu 2**	**Minggu 3**	
Chrysophyta	*Synura*	290	145	145	**1.163**
	Cymbella	0	145	0	
	Nitzschia	0	871	0	
Cyanophyta	*Nodularia*	1.597	1.452	2033	**13.649**
	Leptolyngbya	1.307	1.016	726	
	Microcystis	1.597	1.452	581	
	Anabaena	436	145	1307	

Stasiun 3					
Divisi	**Spesies**	**Kelimpahan (ind/L)**			**Total per Divisi (ind/L)**
		Minggu 1	**Minggu 2**	**Minggu 3**	
Chrysophyta	*Synura*	436	0	581	**1.597**
	Cymbella	290	145	0	
	Nitzschia	145	0	0	
Cyanophyta	*Nodularia*	1.016	1.307	871	**15.682**
	Leptolyngbya	1.452	871	871	
	Microcystis	436	1.307	1.742	
	Anabaena	1.162	1.307	1.162	
	Oscillatoria	726	0	145	

Lanjutan

Divisi	Stasiun 1 (ind/L)	Stasiun 2 (ind/L)	Stasiun 3 (ind/L)	Total (ind/L)
Synura	2.468	580	1.017	4.065
Cymbella	290	145	435	879
Nitzschia	290	871	145	1.306
Mastogloia	145	0	0	145
Nodularia	4.356	5.082	3.194	12.632
Leptolyngbya	4.065	3.049	3.194	10.308
Microcystis	3.485	3.630	3.485	10.600
Anabaena	3.340	1.888	3.631	8.859
Oscillatoria	0	0	871	871
				50.385

Divisi	Stasiun 1 (ind/L)	Stasiun 2 (ind/L)	Stasiun 3 (ind/L)	Total (ind/L)
Chrysophyta	3.048	1.163	1.597	5.808
Cyanophyta	15.246	13.649	15.682	44.577
				50.385

Lampiran 5. Indeks Keragaman Fitoplankton di Waduk Wlingi Raya

Stasiun 1							
		Pi			Pi $\log_2$ Pi		
Divisi	**Spesies**	**Minggu 1**	**Minggu 2**	**Minggu 3**	**Minggu 1**	**Minggu 2**	**Minggu 3**
Chrysophyta	*Synura*	0,028	0,125	0,020	0,23287	0,49714	0,18253
	Cymbella	0	0,021	0	0	0,18893	0
	Nitzschia	0	0,010	0,010	0	0,11287	0,11287
	Mastogloia	0	0	0	0	0	0,11287
Cyanophyta	*Nodularia*	0,083	0,115	0,098	0,4312	0,48348	0,46081
	Leptolyngbya	0,111	0,063	0,098	0,48204	0,37027	0,46081
	Microcystis	0,074	0,063	0,098	0,40793	0,37027	0,46081
	Anabaena	0,083	0,052	0,088	0,4312	0,33592	0,44111
Indeks Keragaman (H')					**1,98524**	**2,35888**	**2,23181**

Stasiun 2							
		Pi			Pi Log_2 Pi		
Divisi	**Spesies**	**Minggu 1**	**Minggu 2**	**Minggu 3**	**Minggu 1**	**Minggu 2**	**Minggu 3**
Chrysophyta	*Synura*	0,022	0,013	0,010	0,19519	0,13304	0,11287
	Cymbella	0	0,013	0	0	0,13304	0
	Nitzschia	0	0,076	0	0	0,41054	0
Cyanophyta	*Nodularia*	0,120	0,127	0,140	0,49351	0,5	0,51422
	Leptolyngbya	0,098	0,089	0,050	0,46081	0,44005	0,33219
	Microcystis	0,120	0,127	0,040	0,49351	0,5	0,2915
	Anabaena	0,033	0,013	0,090	0,25632	0,13304	0,4453
Indeks Keragaman (H')					**1,89934**	**2,24971**	**1,69608**

Stasiun 3							
		Pi			Pi Log_2 Pi		
Divisi	**Spesies**	**Minggu 1**	**Minggu 2**	**Minggu 3**	**Minggu 1**	**Minggu 2**	**Minggu 3**
Chrysophyta	*Synura*	0,035	0	0,069	0,26855	0	0,3284
	Cymbella	0,023	0,015	0	0,20732	0,12113	0
	Nitzschia	0,012	0	0	0,48766	0	0
Cyanophyta	*Nodularia*	0,081	0,136	0,103	0,42658	0,46438	0,40529
	Leptolyngbya	0,116	0,091	0,103	0,48967	0,38709	0,40529
	Microcystis	0,035	0,136	0,207	0,26855	0,46438	0,51891
	Anabaena	0,093	0,136	0,138	0,45135	0,46438	0,45989
	Oscillatoria	0,058	0	0,017	0,3605	0	0,12913
Indeks Keragaman (H')					**2,96018**	**1,90136**	**2,24691**

Lampiran 6. Indeks Dominasi Fitoplankton di Waduk Wlingi Raya

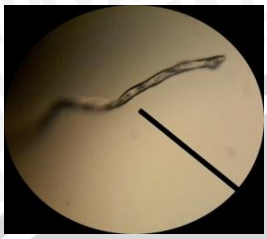
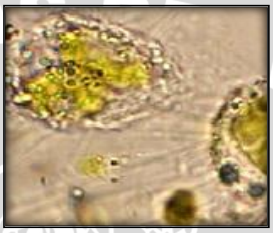
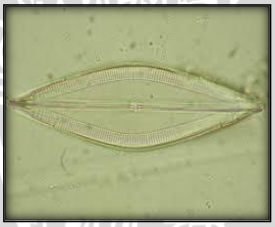
Stasiun 1				
Filum	**Spesies**	**Indeks Dominasi**		
		Minggu 1	**Minggu 2**	**Minggu 3**
Chrysophyta	*Synura*	0,001	0,016	0
	Cymbella	0	0	0
	Nitzschia	0	0	0
	Mastogloia	0	0	0
Cyanophyta	*Nodularia*	0,007	0,013	0,010
	Leptolyngbya	0,012	0,004	0,010
	Microcystis	0,005	0,004	0,010
	Anabaena	0,007	0,003	0,008
D		**0,032**	**0,081**	**0,079**

Stasiun 2				
Filum	**Spesies**	**Indeks Dominasi**		
		Minggu 1	**Minggu 2**	**Minggu 3**
Chrysophyta	*Synura*	0	0	0
	Cymbella	0	0	0
	Nitzschia	0	0,006	0
Cyanophyta	*Nodularia*	0,014	0,016	0,020
	Leptolyngbya	0,010	0,008	0,003
	Microcystis	0,014	0,016	0,002
	Anabaena	0,001	0	0,008
D		**0,039**	**0,046**	**0,085**

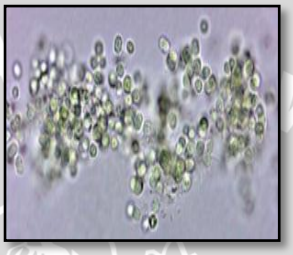
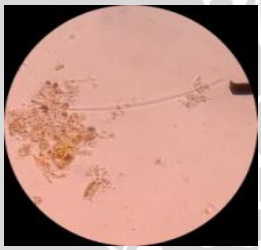
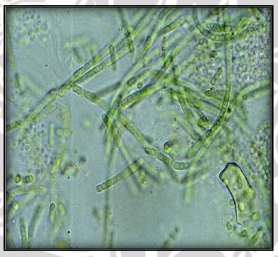
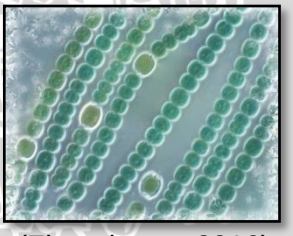
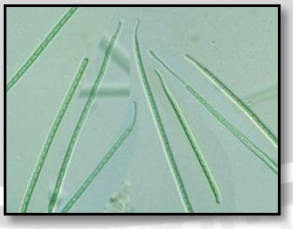
Stasiun 3				
Filum	**Spesies**	**Indeks Dominasi**		
		Minggu 1	**Minggu 2**	**Minggu 3**
Chrysophyta	*Synura*	0,001	0	0,005
	Cymbella	0,001	0	0
	Nitzschia	0	0	0
Cyanophyta	*Nodularia*	0,007	0,019	0,011
	Leptolyngbya	0,014	0,008	0,011
	Microcystis	0,001	0,019	0,043
	Anabaena	0,009	0,019	0,019
	Oscillatoria	0,003	0	0
D		**0,036**	**0,149**	**0,089**

Lampiran 7. Gambar Hasil Pengamatan Fitoplankton

Divisi Chrysophyta

No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi
1.	*Nitzschia*		(Zipcodezoo, 2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Bacillariales Genus: *Nitzschia* (Prescoth, 1970)
2.	*Synura*		 (Zipcodezoo, 2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Chrysophyceae Ordo : Ochromonadales Famili:Synuraceae Genus: *Synura* (Prescoth, 1970)
3.	*Cymbella*		(Zipcodezoo, 2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Chrysophyceae Ordo : Cymbellales Famili: Cymbellaceae Genus: *Cymbella* (Prescoth, 1970)
4.	*Mastogloia*	s	 (Zipcodezoo, 2016)	Divisi : Chrysophyta Kelas : Bacillariophyceae Ordo : Mastogloiales Famili: Mastogloiaceae Genus: *Mastogloia* (Prescoth, 1970)

Divisi Cyanophyta

No	Genus	Gambar Dokumentasi	Gambar Literatur	Klasifikasi
1.	*Nodularia*		(Zipcodezoo, 2016)	Divisi : Cyanophyta Kelas : Florideophyceae Ordo : Batrachospermales Famili : Lemaneaceae Genus : *Nodularia* (Prescoth, 1970)
2.	*Microcystis*		 (Zipcodezoo, 2016)	Divisi : Cyanophyta Ordo : Chroococcales Famili: Microcystaceae Genus : *Microcystis* (Prescoth, 1970)
3.	*Leptolyngbya*		 (Zipcodezoo, 2016)	Divisi : Cyanophyta Ordo : Oscillatoriales Famili : Leptolyngbya Genus : *Leptolyngbya* (Prescoth, 1970)
4.	*Anabaena*		 (Zipcodezoo, 2016)	Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Nostocales Famili : Nostocaceae Genus : *Anabaena* (Prescoth, 1970)
5.	*Oscillatoria*		 (Zipcodezoo, 2016)	Divisi : Cyanophyta Kelas : Cyanophyceae Ordo : Oscillatoriales Famili : Oscillatoriaceae Genus : *Oscillatoria* (Prescoth, 1970)

Lampiran 8. Potensi Perikanan berdasarkan Tabel Konversi Beveridge (1984) di Waduk Wlingi Raya, Kabupaten Blitar, Jawa Timur

Nilai Klorofil-a (mg/m^3)

Stasiun	Klorofil-a (mg/m^3)		
	Minggu		
	I	II	III
1	3,611	4,074	6,570
2	4,924	4,400	6,243
3	4,859	3,614	5,978

Nilai Klorofil-a (mg/m^2) = Nilai Klorofil-a (mg/m^3) x 0,5
Kedalaman = 0,5

Stasiun	Klorofil-a (mg/m^3)		
	Minggu		
	I	II	III
1	1,806	2,037	3,285
2	2,462	2,200	3,122
3	2,430	1,807	2,989

Produktivitas Primer (mg C/m^2/hari) = 56,5 x (klorofil-a)^{0,61}

Stasiun	Produktivitas Primer (mg C/m^2/hari)		
	Minggu		
	I	II	III
1	81,02	87,20	116,71
2	97,89	91,40	113,14
3	97,10	81,06	110,18

Produktivitas primer (gr C/m^2/hari)

Stasiun	Produktvitas Primer (gr C/m^2/hari)		
	Minggu		
	I	II	III
1	0,0810	0,0872	0,1167
2	0,0979	0,0914	0,1131
3	0,0971	0,0816	0,1102

Hasil Konversi Nilai Produktivitas Primer ke dalam Bentuk Berat Basah IKan (gr-ikan/m^2/h)

Stasiun	Berat Basah Ikan (gr ikan/m^2/hari)		
	Minggu		
	I	II	III
1	0,00810	0,00872	0,01167
2	0,00979	0,00914	0,01131
3	0,00971	0,00816	0,01102

Produksi Ikan dalam sehari (ton ikan/hari) = (Berat Basah Ikan (gr ikan/m^2/h) x luas waduk x 10.000):1.000.000
Luas Waduk = 380 ha

Stasiun	Produksi Ikan (ton ikan/hari)		
	Minggu		
	I	II	III
1	0,0308	0,0331	0,0444
2	0,0372	0,0347	0,0430
3	0,0369	0,0308	0,0419

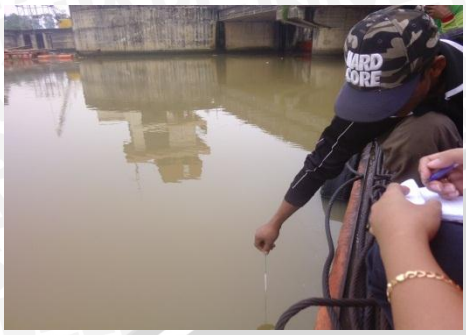
Produksi Ikan dalam setahun (ton ikan/tahun) = Produksi Ikan dalam sehari (ton ikan/hari) x 365

Stasiun	Produksi Ikan (ton ikan/tahun)		
	Minggu		
	I	II	III
1	11,24	12,09	16,19
2	13,58	12,68	15,69
3	13,47	11,24	15,28

Lampiran 9. Perhitungan Trophic State Index (TSI)

Minggu	Stasiun	TSI TP (mg/m^3)	TSI Chl-a (mg/m^3)	TSI SD (m)	TSI Rata-Rata
1	1	73,28	43,20	75,34	63,94
	2	69,34	46,24	77,59	64,39
	3	71,44	46,11	77,35	64,97
2	1	75,66	44,38	81,49	67,18
	2	74,01	45,13	81,82	66,99
	3	75,20	43,21	85,96	68,12
3	1	73,97	49,07	82,49	68,51
	2	69,82	48,57	87,83	68,74
	3	73,70	48,14	83,93	68,59

Lampiran 10. Dokumentasi Pengukuran Parameter Kualitas Air

Pengukuran Suhu	Pengukuran Kecerahan
	
Pengukuran pH	**Pengukuran DO**
Pengukuran CO_2	**Pengukuran Nitrat**
Pengukuran Ortofosfat	**Pengukuran Klorofil-a**

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA