## PENDUGAAN STATUS TROFIK DI WADUK TANJUNGAN KECAMATAN KEMLAGI KABUPATEN MOJOKERTO PROVINSI JAWA TIMUR

# LAPORAN SKRIPSI PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN

#### OLEH:

ABDILLAH MAULIDA REZA JANNATA NIM. 125080100111101



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG 2016

## PENDUGAAN STATUS TROFIK DI WADUK TANJUNGAN KECAMATAN KEMLAGI KABUPATEN MOJOKERTO PROVINSI JAWA TIMUR

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

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan Di Fakutas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

OLEH:

ABDILLAH MAULIDA REZA JANNATA NIM. 125080100111101



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG 2016

## PENDUGAAN STATUS TROFIK DI WADUK TANJUNGAN KECAMATAN KEMLAGI KABUPATEN MOJOKERTO PROVINSI JAWA TIMUR

#### SKRIPSI PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Oleh: ABDILLAH MAULIDA REZA JANNATA NIM. 125080100111101

Telah dipertahankan di depan penguji pada tanggal 3 Agustus 2016

Menyetujui Dosen Penguji I,

Dr. Ir/Umi Zakiyah, M.Si NIP.19610303 198602 2 001 Tanggal: 1 6 AUG 2016

Dosen Penguji II,

Dr. Ir. Mulyanto, M.Si NIP. 19600317 198602 1 001 Tangga: 6 AUG 2016 Menyetuju Dosen Pembimbing I,

Ir. Kusriani, MP NIP. 19560417 198403 2 001 Tanggal: 1 6 AUG 2016

Dosen Pembimbing II,

Prof. Dr. Endang Yuli H, MS NIP. 19570704 198403 2 001 Tanggal: 1 6 AUG 2016

Mengetahui, Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya

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

ii

#### PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Abdillah Maulida Reza Jannata

NIM : 125080100111101

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa dalam Skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri yang dibimbing oleh dosen pembimbing di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis, pendapat, atau dibentuk orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan laporan ini adalah hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 23 Juli 2016
Penulis.

Abdillah Maulida Reza J. NIM. 125080100111101



#### RINGKASAN

ABDILLAH MAULIDA REZA JANNATA. Pendugaan Status Trofik di Waduk Tanjungan Kecamatan Kemlagi Kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa Timur (dibawah bimbingan Ir. Kusriani, MP dan Prof. Dr. Endang Yuli H, MS).

Waduk adalah salah satu jenis sumberdaya perairan tawar yang memiliki manfaat serbaguna. Waduk Tanjungan adalah salah satu waduk yang memiliki banyak manfaat antara lain dibidang pariwisata, irigasi dan pemancingan. Semua kegiatan tersebut apabila berkembang melewati daya dukung lingkungan, tentu akan meningkatkan kesuburan perairan dan akan mengganggu ekosistem waduk. Waduk yang memiliki tingkat kesuburan tinggi berasal dari masukan bahan anorganik yang berlebihan ke dalam perairan. Aktifitas seperti pertanian, pariwisata dan pemancingan akan berpotensi meningkatkan kesuburan perairan waduk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air berdasarkan analisa parameter fisika, kimia dan biologi, serta untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto. Penelitian dilaksanakan di Waduk Tanjungan, Desa Tanjungan, Kecamatan Kemlagi, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur pada bulan Mei hingga Juni 2016. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan menggunakan data primer dan data sekunder.

Hasil pengukuran parameter fisika, kimia dan biologi yang diukur di Waduk Tanjungan masih dalam kisaran optimum yang cukup dan baik untuk perairan. Pengukuran parameter fisika dan kimia diperoleh nilai yang meliputi suhu berkisar antara 30-32 °C; kecerahan berkisar antara 47,5 – 72 cm; pH berkisar antara 7 – 8; DO berkisar antara 5 – 7,1 mg/L; CO<sub>2</sub> berkisar antara 7,9 – 15,9 mg/L; nitrat berkisar antara 0,42 – 1,33 mg/L; ortofosfat berkisar antara 0,001 – 0,095 mg/L dan total fosfat berkisar antara 0,039 – 0,185 mg/L. Pengukuran parameter biologi diperoleh nilai yang meliputi klorofil-a berkisar antara 9,52 – 20,31 mg/m³; kelimpahan fitoplankton berkisar antara 2946 - 5283 ind/L; indeks keanekaragaman termasuk tinggi dan indeks dominansi mendekati 0 (tidak ada dominansi). Fitoplankton yang ditemukan sebanyak 21 genus dari 4 divisi yaitu Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta dan Bacillariophyta dengan kelimpahan tertinggi pada divisi Chlorophyta. Tingkat kesuburan perairan Waduk Tanjungan berdasarkan TSI (*Trophic State Index*) tergolong eutrofik dengan nilai TSI rata-rata berkisar antara 61,913 - 65,606.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kualitas air perairan Waduk Tanjungan masih dalam kondisi cukup optimum dengan nilai masing-masing kualitas air masih dalam kisaran yang baik. Perlunya kesadaran dan peran serta masyarakat untuk menjaga kualitas perairan Waduk Tanjungan, salah satunya dengan adanya kegiatan peduli lingkungan. Pengawasan serta pengontrolan dari pengelola dan pihak terkait perlu ditingkatkan untuk mengurangi terjadinya pencemaran perairan.

#### KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul "Pendugaan Status Trofik di Waduk Tanjungan Kecamatan Kemlagi Kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa Timur" sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.

Laporan ini ditulis dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan dan informasi mengenai kondisi dan tingkat kesuburan perairan di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan dan kesalahan, sehingga kritik dan saran yang membangun diharapkan agar laporan ini menjadi lebih baik. Semoga hasil dari penelitian ini bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata saya ucapkan terima kasih dan selamat membaca.

Malang, 23 Juli 2016

Penulis

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Rasa terima kasih yang sebesar-besarnya saya ucapkan kepada,

- 1) Allah SWT yang selalu melimpahkan nikmat dan karunia-Nya.
- 2) Keluarga tercinta, (alm) ayah saya Muchlis Supardjo. Ibu saya Siti Rukiyati. Kakak pertama saya Abdillah Yusuf Arif Rakhman. Kakak kedua saya Abdillah Fatkhur Rakhman Rozi dan adik sepupu saya Zaidar Wahida Zia yang selalu mendukung dan memberikan semangat.
- 3) Ibu Ir. Kusriani, MP selaku dosen pembimbing pertama.
- 4) Ibu Prof. Dr. Endang Yuli H, MS selaku dosen pembimbing kedua.
- 5) Ibu Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si selaku dosen penguji pertama.
- 6) Bapak Dr. Ir. Mulyanto, M.Si selaku dosen penguji kedua.
- 7) Teman-teman seperjuangan CURHAT ( Aditya Bayu, Putra Perdhana, Febrina Sidabutar, Nadia Oktavia dan Lintang Ratna ) yang memberikan ketulusan dalam arti sebuah persahabatan.
- 8) Ayu Pamungkas yang selalu memberikan semangat dan senyuman.
- 9) Teman-teman partner Skripsi (Candriko, Anik Yuliati, Radit, Nyet, Titin dan Uni ) atas bantuan dan motivasi yang tidak akan saya lupakan.
- 10) Teman-teman MSP 12 atas indahnya kebersamaan selama 4 tahun.
- 11) Teman-teman ngopi IKANA ( Deka, Fian, Bece, Doni, Iqbal, Karto, Sam Arif, Sam Danil, Sam Firman dan Cak Dar) atas hiburannya.
- 12)..... dan untuk orang-orang baik lainnya yang telah banyak membantu dan mendoakan saya, yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu semoga selalu diberkahi oleh-Nya, amin...

Malang, 23 Juli 2016

## DAFTAR ISI

			Halaman
	- 1	ASAN	
KA	ΛTΑ	PENGANTAR	v
UC	AP.	AN TERIMA KASIH	vi
DA	FT	AR ISI	vii
		AR TABEL	
DA	FT	AR GAMBAR	×
	ET	AD LAMDIDAN	<b>1</b> //
UF	<b>AF 17</b>	AR LAWFIRAN	XI
	4		
1.	PEI	NDAHULUAN	1
	1.1	Latar BelakangRumusan Masalah	1
	1.2	Rumusan Masalah	4
	1.3	Tujuan	5
	1.5	Tempat dan Waktu	5
2.	2.1	JAUAN PUSTAKA	6
	2.2	2.2.4 Futrofilessi	0
		2.2.1 Eutrofikasi	
		2.2.2 Filopiankion	8
		2.2.3 KIOFOTII-a	9
		2.2.4 TSI ( <i>Trophic State Index</i> )	10
	2.3	Parameter Fisika Kimia	12
		2.3.1 Suhu	12
		2.3.2 Kecerahan	12
		2.3.3 pH (Derajat Keasaman)	13
		2.3.2 Kecerahan	14
		2.3.5 Karbondioksida (CO <sub>2</sub> )	
		2.3.6 Nitrat (NO <sub>3</sub> )	16
		2.3.7 Ortofosfat (PO <sub>4</sub> )	
		2.3.8 Total Fosfat	17
3.		TERI DAN METODE PENELITIAN	
	3.1	Materi Penelitian	19
	3.2	Alat dan Bahan	19
	3.3	Metode Penelitian	19
		Penetapan Stasiun	
	3.5	Sumber Data	21
		3.5.1 Data Primer	
		3.5.2 Data Sekunder	22
	3.6	Teknik Pengambilan Sampel	22

		3.6.1 Fitoplankton	22
		3.6.2 Klorofil-a	26
		3.6.3 Suhu	27
		3.6.4 Kecerahan	
		3.6.5 pH	
		3.6.6 Oksigen Terlarut (DO)	
		3.6.7 Karbondioksida (CO <sub>2</sub> )	
		3.6.8 Nitrat (NO <sub>3</sub> )	
		3.6.9 Ortofosfat (PO <sub>4</sub> )	
		3.6.10 Total Fosfat	
	3.7	Analisa Data	
	3.7	3.7.1 Pendugaan Status Trofik Perairan	
		5.7.1 Feriougaan Status Holik Feralian	31
1	ПΛ	SIL DAN PEMBAHASAN	22
4.	ПA	Venden Weduk Teniungen	33
	4.1	Keadaan Waduk Tanjungan4.1.1 Letak Geografis Waduk Tanjungan	33
		4.1.1 Letak Geografis waduk Tanjungan	33
		4.1.2 Sejarah Waduk Tanjungan	34
		4.1.3 Manfaat Waduk Tanjungan	
	4.2	Deskripsi Stasiun Pengamatan	
		4.2.1 Stasiun 1	36
		4.2.2 Stasiun 2	36
		4.2.3 Stasiun 3	37
		Klorofil-a	37
	4.4	Fitoplankton	39
		4.4.1 Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif	39
		4.4.2 Indeks Keanekaragaman	41
		4.4.3 Indeks Dominansi	43
	4.5	TSI (Trophic State Index)	44
	4.6	Hasil Pengukuran Kualitas Air	45
		4.6.1 Suhu	45
		4.6.1 Suhu4.6.2 Kecerahan	47
		4.6.3 pH	48
		4.6.3 pH	49
		4.6.5 Karbondioksida (CO <sub>2</sub> )	50
		4.6.6 Nitrat (NO <sub>3</sub> )	51
		4.6.7 Ortofosfat (PO <sub>4</sub> )	52
		4.6.8 Total Fosfat	53
		1.00 Total T 0.014	
5	KE	SIMPULAN DAN SARAN	55
٥.		Kesimpulan	
		Saran	
	5.2	Jaiaii	55
D	AET.	AR PUSTAKA	56
וט	~F I /	AN FUSTANA	50
	MD	IRAN	FO
L	1111	INAN	59

### DAFTAR TABEL

Та	bel	Halamar
1.	Kategori Status Trofik Berdasarkan Indeks Carlson	11
2.	Indeks Keanekaragaman	42
3.	Indeks Dominansi	43
4.	TSI (Trophic State Index)	44



### DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Bagan Alur Rumusan Masalah	4
Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel	20
3. Stasiun 1	36
4. Stasiun 2	
5. Stasiun 3	37
Hasil Perhitungan Klorofil-a	38
7. Kelimpahan Fitoplankton	39
8. Kelimpahan Relatif Fitoplankton	40
9. Hasil Pengukuran Suhu	46
10. Hasil Pengukuran Kecerahan	47
11. Hasil Pengukuran pH	48
12. Hasil Pengukuran DO	49
13. Hasil Pengukuran CO <sub>2</sub>	50
14. Hasil Pengukuran Nitrat (NO <sub>3</sub> )	
15. Hasil Pengukuran Ortofosfat (PO <sub>4</sub> )	52
16. Hasil Pengukuran Total Fosfat	53

### DAFTAR LAMPIRAN

La	Lampiran		
1.	Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian	60	
2.	Peta Lokasi Waduk Tanjungan	62	
3.	Fitoplankton yang Ditemukan	63	
4.	Data Kelimpahan, Dominansi dan		
	Keanekaragaman Fitoplankton  Hasil Pengukuran Total Fosfat	68	
5.	Hasil Pengukuran Total Fosfat	69	
6.	Perhitungan Metode TSI (Trophic State Index)	72	
7.	Hasil Pengukuran Kualitas Air	80	
8.	Dokumentasi Penelitian	81	



#### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara maritim yang memiliki luas perairan lebih besar daripada daratannya. Luas perairan Indonesia diperkirakan lebih dari 50 juta ha, terdiri dari perairan rawa 39,4 juta ha, perairan sungai beserta lebarnya 11,95 ha, serta danau alam dan danau buatan (waduk) tercatat seluas 2,1 juta ha (Rochdianto, 2005). Oleh karena itu Indonesia memliki sumber daya perairan yang beraneka ragam dan sangat melimpah, yang dapat dimanfaatkan untuk kelangsungan hidup manusia. Kelestarian sumberdaya perairan dapat tetap terjaga dengan pemanfaatan yang berdasarkan aspek lingkungan. Salah satu pemanfaatan sumberdaya perairan secara umum adalah waduk atau danau buatan.

Waduk adalah kolam besar yang digunakan menyimpan air untuk berbagai macam kebutuhan. Waduk bisa terjadi secara alami maupun buatan, waduk buatan dibuat dengan cara membuat bendungan kemudian dialiri air hingga penuh. Waduk dijumpai pada wilayah yang kekurangan air atau kelebihan air, atau mungkin dimana terdapat pertanian atau teknologi yang mempunyai fasilitas pengontrolan air. Pada waktu air berkurang, waduk kebanyakan digunakan untuk mencukupi persediaan air yang digunakan selama periode tersebut dimana lebih dibutuhkan untuk irigasi atau persediaan air minum. Pada waktu air berlebih, waduk digunakan sebagai pengontrol banjir untuk melindungi wilayah sekitarnya dari kebanjiran selama periode hujan (Nugraheni, 2001).

Waduk adalah sumberdaya perairan yang serbaguna, memiliki banyak manfaat salah satunya dibidang perikanan yaitu budidaya keramba jaring apung (KJA) dan pemancingan umum. Manfaat lain yaitu untuk keperluan industri,

irigasi dan sumber air bersih bagi penduduk disekitar waduk. Waduk juga bisa dijadikan sebagai objek pariwisata dan PLTA. Banyaknya potensi yang dimiliki waduk membutuhkan adanya perhatian dari pemerintah setempat sebagai upaya pembangunan dan pengelolaan agar waduk dapat dimanfaatkan secara maksimal, sehingga dapat meningkatkan pendapatan daerah serta kesejahteraan perekonomian masyarakat yang tinggal di sekitar waduk.

Waduk Tanjungan adalah salah satu waduk yang terletak di Desa Tanjungan, Kecamatan Kemlagi, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur dengan luas sekitar 14 ha yang dikelilingi oleh hutan jati seluas 29 ha. Waduk Tanjungan memiliki pemandangan yang indah sehingga mengundang minat masyarakat sekitar untuk datang berwisata. Manfaat dari waduk ini antara lain untuk irigasi pertanian, pariwisata dan pemancingan umum. Masyarakat biasanya ramai berkunjung ke Waduk Tanjungan pada saat pemancingan umum dibuka, kesempatan ini dimanfaatkan warga sekitar mendirikan usaha warung disekitar pemancingan untuk mendapat penghasilan tambahan..

Berbagai jenis aktifitas yang terjadi di Waduk Tanjungan apabila tidak dikelola dengan baik akan berdampak buruk pada kondisi perairan. Aktifitas pertanian disekitar waduk seperti pemberian pupuk dan pestisida akan memberi masukan bahan anorganik bagi perairan. Para wisatawan cenderung kurang peduli terhadap lingkungan waduk, akibatnya dengan mudahnya mereka membuang sampah sembarangan kedalam perairan. Para pemancing juga terkadang menggunakan tambahan bahan kimia sebagai campuran umpan ikan yang tentu saja tidak baik bagi perairan. Semua kegiatan tersebut apabila terus berkembang tanpa adanya pengendalian maka akan berpotensi meningkatkan kesuburan perairan.

Kesuburan perairan yang terlalu tinggi akan mengakibatkan perairan mengalami eutrofikasi. Proses eutrofikasi merupakan proses pengkayaan air dengan nutrien atau unsur hara berupa bahan anorganik (yang dibutuhkan oleh tumbuhan) dan mengakibatkan terjadinya peningkatan produktivitas primer perairan. Proses ini terjadi ketika nutrien nitrogen dan fosfor terakumulasi secara berlebihan dalam ekosistem air. Penambahan yang berlebihan dari nutrien atau unsur hara dapat mencemari perairan dan menghasilkan kandungan oksigen terlarut yang rendah (*deoxygenated*) dan meningkatkan bahan racun seperti amoniak dan nitrit (Ilyas 1992). Eutrofikasi disebut juga dengan *blooming algae* yang dapat menghambat penetrasi oksigen dan cahaya matahari sehingga kurang menguntungkan bagi ekosistem air. Perkembangan plankton yang tumbuh dengan cepat harus tetap dikendalikan karena bila terlalu subur bisa menyebabkan *blooming*, yang dapat membahayakan bagi kehidupan ikan (Kordi dan Tancung 2007).

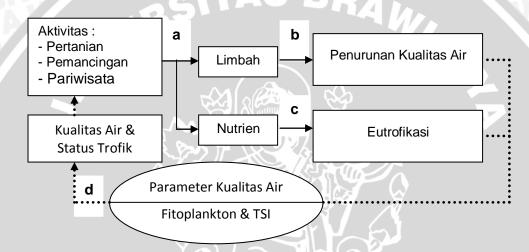
Kesuburan perairan yang tinggi apabila dibiarkan secara terus menerus akan menyebabkan pencemaran perairan. Pencemaran waduk merupakan masalah yang perlu diperhatikan oleh berbagai pihak. Hal ini disebabkan beragamnya sumber pencemar yang masuk dan terakumulasi di waduk, antara lain berasal dari kegiatan produktif maupun non produktif di *upland* (lahan atas) dari pemukiman dan dari kegiatan yang berlangsung di badan perairan waduk sendiri. Jenis bahan pencemar utama yang masuk ke perairan waduk terdiri dari beberapa macam, antara lain limbah organik dan anorganik, residu pestisida, sedimen dan bahan-bahan lainnya (Pujiastuti, *et al.*, 2013).

Apabila kondisi tersebut berlangsung terus-menerus tentu akan berdampak buruk pada kondisi dan kualitas perairan Waduk Tanjungan maupun organisme yang hidup didalamnya. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian

mengenai tingkat kesuburan perairan untuk mengetahui kualitas air dan tingkat kesuburan perairan Waduk Tanjungan. Penentuan tingkat kesuburan perairan dapat dilakukan dengan menggunakan kelimpahan fitoplankton dan rumus perhitungan TSI (Trophic State Index).

#### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini dapat dilihat pada uraian Gambar 1, yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Alur Rumusan Masalah

- a. Aktivitas manusia disekitar waduk meliputi sektor pertanian, pemancingan dan pariwisata memberi masukan limbah dan nutrien ke perairan.
- b. Limbah sisa aktifitas manusia yang masuk ke perairan akan menyebabkan penurunan kualitas air.
- c. Masuknya nutrien ke dalam perairan akan meningkatkan kesuburan yang berpotensi menyebabkan eutrofikasi.
- d. Analisa data fitoplankton dan indeks TSI (*Trophic State Index*) dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kesuburan (status trofik) perairan sedangkan analisa pengukuran parameter kualitas air dapat menunjukkan kondisi kualitas air di Waduk Tanjungan.

Berdasarkan penjelasan dari Gambar 1, maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1. Bagaimana kualitas air di Waduk Tanjungan?
- 2. Bagaimana tingkat kesuburan (status trofik) di Waduk Tanjungan?

#### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1. Mengetahui kualitas air perairan di Waduk Tanjungan.
- 2. Mengetahui tingkat kesuburan (status trofik) di Waduk Tanjungan.

#### 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk mengetahui kondisi kualitas air dan tingkat kesuburan (status trofik) di Waduk Tanjungan agar dapat mempermudah dalam pengelolaan dan pengembangan sehingga dapat meningkatkan daya dukung perairan.

#### 1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Waduk Tanjungan, Desa Tanjungan, Kecamatan Kemlagi, Kabupaten Mojokerto Jawa Timur. Analisa parameter fisika, kimia dan biologi dilakukan di Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi serta Laboratorium Hidrologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Pengukuran total fosfat dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Jasa Tirta 1 Malang. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - Juni 2016.

#### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Waduk

Waduk merupakan salah satu contoh perairan tawar buatan yang dibuat dengan cara membendung sungai tertentu dengan berbagai tujuan yaitu sebagai pencegah banjir, pembangkit listrik, pensuplai air bagi kebutuhan irigasi pertanian, untuk kegiatan pertanian baik perikanan tangkap maupun budidaya keramba, dan bahkan untuk kegiatan pariwisata. Dengan demikian keberadaan waduk telah memberikan manfaat sendiri bagi masyarakat disekitarnya (Apridayanti, 2008).

Waduk ialah perairan berhenti atau menggenang yang terjadi karena dibuat oleh manusia dengan cara membendung sungai, kemudian airnya disimpan. Menurut ukurannya yaitu besar, sedang dan kecil. Pembuatan waduk umumnya bertujuan untuk irigasi, pembangkit listrik tenaga air, mencegah banjir dan untuk industri. Waduk yang demikian disebut waduk serbaguna (Subarijanti,1990). Menurut Kordi dan Tancung (2007), waduk adalah daerah yang digenangi badan air sepanjang tahun serta dibentuk atau dibangun atas rekayasa manusia. Waduk dibangun dengan cara membendung aliran sungai sehingga air sungai tertahan sementara dan menggenangi bagian daerah aliran sungai (DAS) atau *watershed* yang rendah.

#### 2.2 Status Trofik

Status trofik merupakan indikator tingkat kesuburan suatu perairan yang dapat diukur dari unsur hara dan tingkat kecerahan serta aktifitas biologi lainnya yang terjadi di badan air. Secara garis besar status trofik dikenal 3 kategori yaitu eutrofik, mesotrofik dan oligotrofik. Perairan dikatakan eutrofik jika memiliki

nutrient tinggi dan mendukung tumbuhan dan hewan air yang hidup di dalamnya. Perairan tipe oligotrofik pada umumnya jernih, dalam dan tidak dijumpai melimpahnya tanaman air serta alga. Kondisi tersebut menggambarkan nutrien yang rendah sehingga tidak mendukung populasi ikan yang relatif besar. Perairan tipe mesotrofik berada di antara tipe eutrofik dan oligotrofik, dengan kondisi nutrien sedang.

Menurut Mason (2002) *dalam* Silalahi (2010), bahwa untuk mengklasifikasikan status trofik danau dapat menggunakan konsentrasi klorofil-a, total fosfat, dan kecerahan air (*secchi depth*). Namun, konsentrasi klorofil-a telah digunakan secara luas untuk menetukan biomassa fitoplankton, ada banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa secara empiris ada hubungan yang erat antara klorofil dengan nutrien terutama fosfor (Phillips, *et al.*, 2008 *dalam* Silalahi 2010).

#### 2.2.1 Eutrofikasi

Eutrofikasi merupakan pengkayaan nutrien di perairan yang diakibatkan oleh bahan anorganik. Definisi dasarnya adalah pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrien yang berlebihan ke dalam ekosistem perairan. Air dikatakan eutrofik jika konsentrasi total phosphorus (TP) dalam air berada dalam rentang 35-100 µg/L. Sejatinya, eutrofikasi merupakan suatu proses alamiah, waduk mengalami penuaan secara bertahap dan menjadi lebih produktif bagi tumbuhnya biomassa. Diperlukan proses ribuan tahun untuk sampai pada kondisi eutrofik. Proses alamiah ini, oleh manusia dengan segala aktivitas modernnya, secara tidak disadari dipercepat menjadi dalam hitungan beberapa dekade atau bahkan beberapa tahun saja. Maka tidak mengherankan jika eutrofikasi menjadi masalah di sebagian besar waduk atau danau di muka bumi, sebagaimana dikenal lewat fenomena algae bloom.

Kondisi kualitas air danau dan / atau waduk diklasifikasikan berdasarkan eutrofikasi yang disebabkan adanya peningkatan kadar unsur hara dalam air. Faktor pembatas sebagai penentu eutrofikasi adalah unsur Fosfor (P) dan Nitrogen (N). Eutrofikasi diklasifikasikan menjadi empat kategori status trofik (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 28 tahun 2009), yaitu:

- a. Oligotrof; adalah status trofik air danau dan / atau waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar rendah, status ini menunjukkan kualitas air masih bersifat alamiah belum tercemar dari sumber unsur hara N dan P.
- b. Mesotrof; adalah status trofik air danau dan / atau waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar sedang, status ini menunjukkan adanya peningkatan kadar N dan P, namun masih dalam batas toleransi karena belum menunjukkan adanya indikasi pencemaran air.
- c. *Eutrofik*; adalah status trofik air danau dan / atau waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar tinggi, status ini menunjukkan air telah tercemar oleh peningkatan kadar N dan P.
- d. Hipereutrofik adalah status trofik air danau dan / atau waduk yang mengandung unsur hara dengan kadar sangat tinggi, status ini menunjukkan air telah tercemar berat oleh peningkatan kadar N dan P.

#### 2.2.2 Fitoplankton

Fitoplankton adalah organisme renik yang hidupnya melayang-layang dalam air atau mempunyai kemampuan renang yang sangat lemah dan pergerakannya selalu dipengaruhi oleh pergerakan massa air (Nybakken, 1992 dalam Asriyana dan Yuliana, 2012). Sumich (1992), menyatakan bahwa sebagai

produsen primer, fitoplankton berperan sebagai penghasil oksigen dan bahan makanan bagi organisme perairan lain.

Fitoplankton merupakan tumbuhan yang mengandung pigmen klorofil dan mampu melaksanakan reaksi fotosintesis. Keberadaan fitoplankton dalam lingkungan perairan mempunyai arti yang penting karena fitoplankton merupakan rantai makanan pertama dalam penyediaan energi bagi kehidupan dalam air (Djuhanda, 1980). Fotosintesis yang produktif hanya terdapat pada lapisan teratas karena terdapat cahaya matahari yang cukup bagi berlangsungnya proses fotosintesis (Nybakken, 1992).

Fitoplankton disebut juga produsen primer karena merupakan pangkal rantai pakan yang mendukung kehidupan seluruh biota laut lainnya (Nontji, 1993). Keberadaan fitoplankton di dalam ekosistem perairan adalah sangat penting, karena dapat menunjang kelangsungan hidup organisme air lainnya. Fitoplankton juga merupakan persediaan makanan untuk organisme heterotrof, seperti bakteri, jamur dan hewan termasuk ikan (Odum, 1971).

Kehidupan fitoplankton dalam perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor dari faktor fisika dan faktor kimia perairan yang dapat mempengaruhi kualitas perairan (Suin, 2002). Menurut Fachrul (2006), Perubahan terhadap kualitas perairan erat kaitannya dengan status trofik ditinjau dari kelimpahan fitoplankton. Keberadaan fitoplankton di suatu perairan dapat memberikan informasi mengenai kondisi perairan. Fitoplankton merupakan parameter biologi yang dapat dijadikan indikator untuk mengevaluasi status trofik suatu perairan.

#### 2.2.3 Klorofil-a

Klorofil-a merupakan pigmen warna hijau pada fitoplankton yang sangat menentukan produktivitas primer di perairan, sebaran dan tinggi rendahnya

konsentrasi klorofil-a sangat terkait dengan kondisi geografis suatu perairan. Beberapa parameter fisika kimia yang mengontrol dan mempengaruhi sebaran klorofil-a adalah intensitas cahaya dan nutrien (Sitorus, 2009). Ketersediaan klorofil-a sebagai faktor pengukur tingkat kesuburan di suatu perairan sangat berkaitan erat dengan kualitas air (Krismono, 2010)

Klorofil adalah kelompok pigmen fotosintesis yang terdapat dalam tumbuhan, menyerap cahaya merah, biru dan ungu, serta merefleksikan cahaya hijau yang menyebabkan tumbuhan memperoleh ciri warnanya. Terdapat dalam kloroplas dan memanfaatkan cahaya yang diserap sebagai energi untuk reaksireaksi cahaya dalam proses fotosintesis. Klorofil-a merupakan salah satu bentuk klorofil yang terdapat dalam semua tumbuhan autotrof. Klorofil-b terdapat pada ganggang hijau Chlorophyta dan tumbuhan darat. Klorofil-c terdapat pada ganggang coklat Phaeophyta serta diatom Bacillariophyta. Klorofil d terdapat pada ganggang merah Rhodophyta (Rifai dan Nasution, 1993 dalam Sitorus, 2009).

#### 2.2.4 Trophic State Index (TSI)

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

Hasil perhitungan TSI dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesuburan perairan. Nilai kategori status trofik dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori Status Trofik Berdasarkan Indeks Carlson (1977)

Skor / Score	Status Trofik / Trophic State	Keterangan / Remarks
<30	Ultraoligotrofik	Kesuburan perairan sangat rendah. Air jernih, konsentrasi oksigen terlarut tinggi sepanjang tahun dan mencapai zona hypolimnion
30-40	Oligotrofik	Kesuburan perairan rendah. Air jernih, dimungkinkan adanya pembatasan anoksik pada zona hypolimnetik secara periodic (DO=0)
40-50	Mesotrofik	Kesuburan perairan sedang. Kecerahan air sedang, peningkatan perubahan sifat anoksik di zona hypolimnetik, secara estetika masih mendukung untuk kegiatan olahraga air.
50-60	Eutrofik Ringan	Kesuburan perairan tinggi. Penurunan kecerahan air, zona hipolimnetik bersifat anoksik, terjadi masalah tanaman air, hanya ikan-ikan yang mampu hidup di air hangat, mendukung kegiatan olahraga air tetapi perlu penanganan.
60-70	Eutrofik Sedang	Kesuburan perairan tinggi. Didominasi oleh alga hijau-biru, terjadi penggumpalan, masalah tanaman air sudah ekstensif.
70-80	Eutrofik Berat	Kesuburan perairan tinggi. Terjadi <i>blooming algae</i> berat, tanaman air membentuk lapisan seperti kondisi hypereutrofik.
>80	Hypereutrofik	Kesuburan perairan tinggi. Terjadi gumpalan alga, sering terjadi kematian ikan, tanaman air sedikit didominasi alga

Sumber: Carlson (1977) dalam Utomo, et al., (2011).

Penggandaan biomassa alga ditunjukkan dengan pengurangan nilai kedalaman secchi. Total fosfat juga akan mengurangi nilai kedalaman secchi. Peningkatan total fosfat akan mempengaruhi pertumbuhan biomassa alga. Pendugaan biomassa alga dapat dilihat dari kandungan klorofil-a (Carlson, 1977). Analisis TSI dilakukan dengan menguji beberapa variabel, yaitu fisika, kimia dan biologi yang meliputi angka kecerahan, kandungan total fosfat dan kandungan klorofil-a. Penentuan ketiga parameter tersebut berdasarkan adanya keterkaitan yang erat dari masing-masing parameter, unsur pencemaran yang masuk ke perairan danau yang berupa fosfat akan menyebabkan terjadi

pertumbuhan fitoplankton di perairan tersebut yang ditandai dengan konsentrasi klorofil-a. Akibat lebih lanjut dengan adanya kandungan klorofil-a tersebut akan menyebabkan terhambatnya cahaya yang masuk ke dalam kolom perairan danau yang ditandai makin pendeknya kecerahan perairan (Suryono *et al*, 2010).

#### 2.3 Parameter Fisika Kimia

#### 2.3.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor utama dalam proses metabolisme organisme diperairan, perubahan suhu secara tiba-tiba akan mengganggu kehidupan organisme bahkan menyebabkan kematian. Suhu perairan dapat mengalami perubahan dipengaruhi banyak faktor, yaitu musim, letak garis lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu pengukuran dan kedalaman air. Suhu air mempunyai peranan dalam mengatur kehidupan biota perairan, terutama untuk proses metabolisme. Kenaikan suhu menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen, namun di lain pihak juga mengakibatkan turunnya kelarutan oksigen dalam air. (Effendi, 2003).

Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air serta berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu (batas atas dan bawah) yang disukai bagi pertumbuhannya (Effendi, 2003).

#### 2.3.2 Kecerahan

Kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai kedasar perairan dipengaruhi oleh kekeruhan air. Kekeruhan disebabkan zat-zat yang tersuspensi,

seperti lumpur, senyawa organik dan anorganik serta plankton dan organisme mikroskopik lainnya. Kekeruhan menyebabkan sinar yang datang ke air akan lebih banyak dihamburkan dan diserap dibandingkan dengan yang ditransmisikan. Padahal sinar yang ditransmisikan ini sangat diperlukan oleh plankton atau ikan (Kordi dan Tancung, 2007).

Menurut Herawati dan Kusriani (2005), intensitas cahaya yang jatuh pada benda tergantung pada lokasi (lokasi lintang), musim dan waktu harian (pagi, siang dan sore). Dalam air, intensitas cahaya menurun terhadap kedalaman. Hal ini sehubungan dengan penyerapan air dan partikel tersuspensi (termasuk plankton) serta refleksi atau pemantulan kembali cahaya oleh partikel tersuspensi dan plankton. Menurut Barus (2004), faktor cahaya matahari yang masuk kedalam air akan mempengaruhi sifat-sifat optis dari air. Sebagian cahaya matahari tersebut akan diabsorbsi dan sebagian lagi akan dipantulkan keluar dari permukaan air. Dengan bertambahnya lapisan air intensitas cahaya tersebut akan mengalami perubahan yang signifikan baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif. Cahaya gelombang pendek merupakan yang paling kuat mengalami pembiasan yang mengakibatkan kolom air yang jemih akan terlihat biru dari permukaan.

#### 2.3.3 pH

pH (derajat keasaman) merupakan gambaran jumlah atau aktivitas ion hidrogen dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Perairan dengan nilai pH = 7 adalah netral, pH < 7 dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan pH > 7 dikatakan kondisi perairan bersifat basa (Effendi, 2003).

Perairan asam akan kurang produktif, bahkan malah dapat membunuh ikan. Pada pH rendah (keasaman tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernapasan naik dan selera makan akan berkurang, hal sebaliknya terjadi pada suasana basa (Kordi, 2010). Fluktuasi pH sangat dipengaruhi oleh proses respirasi, karena gas karbondioksida yang dihasilkannya. Semakin banyak karbondioksida yang dihasilkan dari proses respirasi, maka pH akan semakin rendah. Namun sebaliknya jika aktivitas fotosintesis semakin tinggi maka akan menyebabkan pH semakin tinggi (Kordi, 2000).

#### 2.3.4 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen merupakan faktor penting bagi kehidupan makro dan mikroorganisme di perairan karena diperlukan untuk proses pernafasan. Sumber oksigen terlarut di perairan berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmoster (sekitar 35%) dan aktifitas fotosintesis oleh tumbuhan air dan fitoplankton. Fluktuasi harian oksigen dapat mempengaruhi parameter kimia yang lain, terutama pada saat kondisi tanpa oksigen, yang dapat mengakibatkan perubahan sifat kelarutan berupa unsur kimia diperairan (Effendi, 2003).

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang penting dalam suatu perairan, oksigen terlarut dibutuhkan organisme untuk proses respirasi. Oksigen terlarut yang ada diperairan sangat dipengaruhi oleh suhu. Peningkatan suhu mengakibatkan konsentrasi oksigen terlarut menurun dan juga sebaliknya jika suhu rendah maka oksigen terlarut tinggi (Barus, 2001). Peningkatan suhu sebesar 1°C akan meningkatkan konsumsi oksigen sekitar 10%. Dekomposisi bahan organik dan oksidasi bahan organik dapat mengurangi kadar oksigen

terlarut hingga mencapai nol. Semakin tinggi suhu, maka kelarutan oksigen di dalam perairan akan semakin rendah (Effendi, 2003).

Oksigen masuk ke dalam air melalui difusi atau persinggungan air dengan udara. Oksigen di alam bersumber atau berasal dari tanaman berwarna hijau, baik tanaman tingkat tinggi maupun tanaman tingkat rendah seperti lumut dan alga (ganggang). Dengan bantuan sinar matahari, tanaman hijau memproduksi oksigen melalui proses fotosintesis (Lesmana, 2005).

#### 2.3.5 Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

Menurut Kordi dan Tancung (2007), karbondioksida (CO<sub>2</sub>) merupakan gas yang dibutuhkan oleh tumbuhan-tumbuhan air renik maupun tingkat tinggi untuk melakukan fotosintesis. Fotosintesis akan mengambil karbondioksida pada siang hari. Karbondioksida berbanding terbalik dengan oksigen. Bila terjadi peningkatan karbondioksida, maka kadar oksigen di dalam air menurun.

Gas karbondioksida juga disebut asam arang (CO<sub>2</sub>) merupakan hasil buangan oleh semua makhluk hidup melalui proses pernapasan. Karbondioksida ini di dalam air dapat berada dalam bentuk CO<sub>2</sub> bebas dan karbonat terikat. CO<sub>2</sub> dari udara masuk ke dalam air melalui difusi dan senyawa yang masuk bersama air hujan (Lesmana, 2005). Menurut Effendi (2003), perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya mengandung kadar karbondioksida bebas <5 mg/liter. Kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/liter masih dapat ditolerir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup.

Tingginya kandungan CO<sub>2</sub> pada perairan dapat mengakibatkan terganggunya kehidupan biota perairan. Konsentrasi CO<sub>2</sub> bebas 12 mg/l dapat menyebabkan tekanan pada ikan, karena akan menghambat pernafasan dan pertukaran gas. Kandungan CO<sub>2</sub> dalam air yang aman tidak boleh melebihi 25

mg/l, sedangkan konsentrasi CO<sub>2</sub> lebih dari 100mg/l akan menyebabkan semua organisme akuatik mengalami kematian (Wardoyo, 1989).

#### 2.3.6 Nitrat (NO<sub>3</sub>)

Nitrat adalah sumber nitrogen dalam air laut maupun tawar. Bentuk kombinasi lain dari elemen ini bisa tersedia dalam bentuk amonia, nitrat dan komponen organik. Kombinasi elemen ini sering dimanfaatkan oleh fitoplankton terutama jika unsur nitrat terbatas. Nitrogen terlarut bisa juga dimanfaatkan oleh jenis blue green algae dengan fiksasi nitrogen (Herawati dan Kusriani, 2005).

Nitrat (NO<sub>3</sub>) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae. Nitrat nitrogen sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil. Senyawa ini dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan. Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Nitrat tidak bersifat toksik terhadap organisme akuatik (Effendi, 2003).

Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Perairan oligotrofik memiliki kadar nitrat antara 0-1 mg/liter, perairan mesotrofik memiliki kadar nitrat antara 1-5 mg/liter dan perairan eutrofik memiliki kadar nitrat yang berkisar antara 5-50 mg/liter (Effendi, 2003).

#### 2.3.7 Ortofosfat (PO<sub>4</sub>)

Menurut Effendi (2003), fosfat merupakan bentuk fosfor yang dimanfaatkan oleh tumbuhan. Keberadaan fosfor pada kerak bumi relatif sedikit dan mudah mengendap. Fosfor juga merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan algae, sehingga unsur ini menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan algae akuatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas

perairan. Fosfor berperan dalam transfer energi di dalam sel, misalnya terdapat pada ATP (*Adenoise Triphosphate*) dan ADP (*Adenoise Diphosphate*). Ortofosfat yang merupakan produk ionisasi dari asam ortofosfat adalah bentuk fosfor yang paling sederhana di perairan.

Keberadaan ortofosfat di dalam perairan sangat kecil dibandingkan dengan nitrogen karena sumber ortofosfat lebih sedikit. Di perairan bentuk fosfor dibagi menjadi tiga yaitu polifosfat, metafosfat dan ortofosfat. Dari ketiga bentuk tersebut ortofosfat yang dimanfaatkan oleh fitoplankton dan alga perairan (Maizar, 2006). Menurut Mackentum (1969) *dalam* Asriyana dan Yuliana (2012), untuk pertumbuhan fitoplankton memerlukan kandungan ortofosfat pada kisaran 0,09-1,80 mg/l. Unsur N dan P sering menjadi faktor pembatas dalam produktivitas primer fitoplankton.

#### 2.3.8 Total Fosfat

Total fosfat dalam perairan terdapat sebagai senyawa ortofosfat, polifosfat dan fosfat organik. Fosfat organik adalah unsur P yang terikat pada senyawa-senyawa organik hingga tidak berada dalam larutan secara terlepas. Setiap senyawa fosfat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi dan terikat dalam senyawa organik (Syahrul, 2015).

Kandungan fosfat yang tinggi dalam perairan menyebabkan suburnya alga dan organisme lainnya atau yang dikenal dengan eutrofikasi. Kesuburan tanaman air akan menghalangi kelancaran arus air dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut (Ginting, 2007). Berdasarkan kadar fosfat total, perairan diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu (1) perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0-0,02 mg/L; (2) perairan dengan tingkat kesuburan sedang yang memiliki kadar fosfat total

0,021-0,05 mg/L; dan (3) perairan dengan tingkat kesuburan tinggi, yang kadar fosfat total 0,051-0,1 mg/L (Yoshimura *dalam* Effendi, 2003).



#### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tentang kualitas air dan kesuburan di perairan Waduk Tanjungan. Pengukuran tingkat kesuburan dengan menggunakan parameter biologi (klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton). Pengukuran kualitas air menggunakan parameter fisika (suhu dan kecerahan) dan kimia (pH, oksigen terlarut, karbondioksida, nitrat, ortofosfat dan total fosfat).

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Metode deskriptif yaitu dengan mengadakan kegiatan pengumpulan data, analisis data dan interpretasi data yang bertujuan untuk membuat deskripsi mengenai keadaan yang terjadi pada saat penelitian. Penelitian desktiptif adalah sebuah penelitian yang bertujuan untuk memberikan atau menjabarkan suatu keadaan atau fenomena yang terjadi saat ini dengan menggunakan prosedur ilmiah untuk menjawab masalah secara aktual (Sugiyono, 2012).

#### 3.4 Penetapan Stasiun

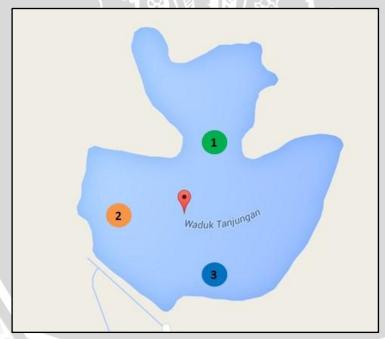
Penelitian ini dilakukan di Waduk Tanjungan, Desa Tanjungan, Kecamatan Kemlagi, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini mengambil 2 sampel yaitu sampel kualitas air dan sampel fitoplankton yang

diambil dari perairan waduk. Pengambilan sampel dilakukan tiga kali pengulangan dengan selang waktu setiap satu minggu sekali.

Penentuan stasiun pengamatan didasarkan pada tata guna perairan Waduk Tanjungan. Stasiun tempat pengambilan sampel sebanyak tiga stasiun, yaitu sebagai berikut:

- Stasiun 1: Daerah masuknya air ke dalam waduk (inlet).
- Stasiun 2 : Daerah keluarnya air dari waduk (outlet).
- Stasiun 3 : Daerah pariwisata.

Penetapan stasiun dipilih agar mendapatkan hasil yang merata dan mewakili kondisi keseluruhan Waduk Tanjungan. Jarak antara satu stasiun dengan stasiun lainnya relatif sama. Lokasi stasiun tempat pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 2, sebagai berikut:



Gambar 2. Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel

#### Keterangan:

📍 = Waduk Tanjungan

1 = Stasiun 1

2 = Stasiun 2

3 = Stasiun 3

#### 3.5 Sumber Data

#### 3.5.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan secara langsung dilapang oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan yang memerlukannya (Hasan, 2003). Data primer yang diambil dalam penelitian ini meliputi analisa klorofil-a dan kelimpahan fitoplankton serta parameter kualitas air yaitu suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut, karbondioksida, nitrat, ortofosfat dan total fosfat.

#### 1. Observasi

Observasi merupakan cara pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap suatu objek. Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri-ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuesioner. Kalau wawancara dan kuesioner selalu berkomunikasi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek-obyek alam yang lain (Sugiyono, 2012).

#### 2. Wawancara

Wawancara merupakan pengumpulan data dengan metode survei yang menggunakan pertanyaan secara lisan kepada subyek penelitian. Wawancara merupakan suatu proses interaksi atau komunikasi verbal secara langsung antara pewancara dan responden (Sugiyono, 2012). Pada penelitian ini wawancara dilakukan terhadap penduduk, wisatawan, *stakeholder* dan petugas di Waduk Tanjungan.

#### 3. Partisipasi Aktif

Partisipasi aktif adalah mengikuti pelaksanaan kegiatan sebagaimana kegiatan yang dilakukan di lokasi (Kuncoro, 2008). Pada penelitian ini partisipasi aktif dilakukan dengan melakukan pengukuran dan pengamatan terhadap

parameter utama yaitu struktur komunitas fitoplankton dan klorofil-a serta pengukuran kualitas perairan dengan parameter fisika (suhu dan kecerahan) dan kimia (pH, DO, CO<sub>2</sub>, nitrat dan ortofosfat).

#### 4. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah memperoleh data dengan mengumpulkan gambar. Dokumentasi ini berguna untuk memperkuat data-data yang telah diambil dengan menggunakan teknik pengambilan data sebelumnya. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan gambar mengenai kondisi Waduk Tanjungan, Kabupaten Mojokerto dan pada saat uji analisa parameter fisika, kimia dan biologi.

#### 3.5.2 Data Sekunder

Analisis data sekunder adalah melakukan penelitian terhadap kajian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hasil kajian ini banyak dijumpai dijurnal-jurnal ilmiah, buku-buku dan lain-lain yang dapat dilihat di perpustakaan maupun di internet. Hal ini dapat lebih efektif dan efisien bila dibandingkan dengan peneliti melakukan penelitian awal lagi (Sugiyono, 2012).

#### 3.6 Teknik Pengambilan Sampel

#### 3.6.1 Fitoplankton

#### 1. Pengambilan Sampel Fitoplankton

Menurut Herawati dan Kusriani (2005), metode pengambilan sampel adalah sebagai berikut :

- Memasang botol film pada plankton net no.25 (mesh size 64).
- Mengambil air sampel menggunakan water sampler secara berulang sampai 25 liter. Catat jumlah air yang diambil sebagai (W).

- Menyaring sampel air dengan *plankton net* sehingga konsentrat plankton akan tertampung dalam botol film, dicatat sebagai (V).
- Memberi lugol sebanyak 3-4 tetes pada sampel fitoplankton sebagai pengawet.
- Menandai botol film yang berisi sampel fitoplankton dengan label.

#### 2. Identifikasi Fitoplankton

Menurut Herawati dan Kusriani (2005), prosedur identifikasi fitoplankton RAWI sebagai berikut:

- Mengambil object glass dan cover glass.
- Mencuci dengan aquadest.
- Mengeringkan dengan tissue, cara mengeringkannya dengan mengusap secara searah.
- Mengambil botol film yang berisi sampel fitoplankton dan mengaduk.
- Mengambil sampel dari botol film dengan pipet tetes sebanyak 1 tetes.
- Meneteskan pada object glass dan menutup dengan cover glass, dengan sudut kemiringan saat menutup 45°.
- Mengamati di bawah mikroskop dimulai dengan perbesaran terkecil sampai terlihat gambar organisme pada bidang pandang.
- Menulis ciri-ciri plankton serta jumlah fitoplankton (n) yang di dapat dari masing-masing bidang pandang.
- Mengidentifikasi dengan bantuan buku Prescott (1970).

#### 3. Perhitungan Kelimpahan Plankton

Menurut Arfiati (1991), cara menghitung kelimpahan plankton adalah sebagai berikut:

Membersihkan cover glass dan object glass dengan aquadest lalu dibersihkan dengan tissue.

- · Menetesi object glass dengan air sampel.
- Menutup cover glass dan mengamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 sampai 100x.
- Mengamati jumlah plankton pada tiap bidang pandang. Jika (p) adalah jumlah bidang pandang, maka (n) adalah jumlah plankton dalam bidang pandang.
- · Menghitung dengan menggunakan rumus :

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

#### Keterangan:

N = Jumlah total plankton (individu/ml)

T = Luas cover glass (20 x 20 mm)

V = Volume sampel plankton dalam botol penampung (ml)

L = Luas lapang pandang (0,787 mm²)

p = Jumlah lapang pandang

v = Volume sampel plankton di bawah cover glass (ml)

W = Volume air yang disaring (liter)

n = Jumlah plankton dalam lapang pandang

#### 4. Indeks Dominansi

Untuk melihat ada tidaknya yang mendominasi suatu ekosistem perairan digunakan rumus menurut Odum (1993) *dalam* Efrizal (2008), yaitu :

$$C = \sum_{i=1}^{s} pi^2$$

#### Keterangan:

C = Indeks dominansi jenis

pi = ni/N

Ni = Jumlah individu ke-i

N = Jumlah total individu setiap jenis

### 5. Indeks Keanekaragaman

Menurut Barus (1996), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies yang relatif merata. Dengan kata lain apabila suatu komunitas hanya terdiri dari sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak merata, maka komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman yang rendah.

Perhitungan keanekaragaman umumnya dilakukan dengan menggunakan Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') sebagai berikut :

H' = - Σ Pi 
$$log_2$$
 Pi

## Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

Pi = Ni/N

Ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu / kelimpahan

#### 6. Kelimpahan Relatif

Menurut Arfiati (1991), kelimpahan relatif ini merupakan kelimpahan relatif untuk masing-masing stasiun yang menunjukkan banyaknya organisme pada stasiun pengamatan pada tempat tersebut, bukan merupakan keanekaragaman jenis di salah satu stasiun tersebut. Kelimpahan relatif (KR) fitoplankton dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KR (\%) = \frac{ni}{N} x 100\%$$

### Keterangan:

KR = Kelimpahan relatif

Ni = Jumlah individu pada genus tersebut

N = Jumlah total individu

Nilai kelimpahan relatif antara 1% sampai 100%. Kepadatan yang rendah menunjukkan jumlah organisme yang hidup di perairan tersebut mempunyai nilai sedikit.

#### 3.6.2 Klorofil-a

Prosedur pengukuran klorofil-a dilakukan menurut Hutagalung, et al., (1997), yaitu sebagai berikut:

#### a. Prosedur Analisis

- Memasukkan filter hasil saringan kedalam tabung reaksi 15 ml lalu menambahkan 10 ml aseton 90%.
- Menggerus sampel dalam tabung reaksi sampai halus dengan mortal dan pinset.
- Mensentrifuse sampel dengan putaran 4000 rpm selama 30 60 menit.
- Memasukkan cairan yang bening dalam cuvet 1 cm (10 atau 15 cm).
- Memeriksa absorbannya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 750 nm, 664 nm, 647 nm dan 630 nm.

## b. Perhitungan

Kandungan klorofil-a dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai

#### berikut:

Chl-a (mg/m<sup>3</sup>) = 
$$\frac{\{(11,48 \text{ xE}664) - (1,54 \text{ xE}647) - (0,08 \text{ xE}630)\}\text{xVe}}{Vsxd}$$

#### Keterangan:

E664 = Absorban 664 nm – absorban 750 nm

E647 = Absorban 647 nm – absorban 750 nm

E630 = Absorban 630 nm - absorban 750 nm

Ve = Volume ekstrak aseton (ml)

Vs = Volume sampel air yang disaring (liter)

= Lebar diameter cuvet (1, 10 atau 15)

#### 3.6.3 Suhu

Menurut Subarijanti (1990), prosedur pengukuran suhu adalah sebagai berikut:

- Memasukkan thermometer Hg ke dalam perairan, ditunggu beberapa saat sampai air raksa dalam thermometer berhenti pada skala tertentu.
- Mengangkat thermometer dari perairan
- Membaca skala pada saat thermometer dengan segera, agar tidak terpengaruh dengan suhu udara sekitar
- Mencatat hasil pengukuran dalam skala <sup>0</sup>C.

#### 3.6.4 Kecerahan

Menurut Hariyadi, *et al.*, (1992), pengukuran kecerahan di perairan dilakukan menggunakan secchi disk dengan cara sebagai berikut :

- Memasukkan secchi disk ke perairan secara perlahan-lahan hingga tidak tampak pertama kali, diukur kedalamannya dan dicatat sebagai d1.
- Menurunkan secchi disk sampai tidak tampak sama sekali.
- Menarik secchi disk perlahan-lahan sampai tampak pertama kali, diukur kedalamannya dan dicatat sebagai d2.
- Menghitung dengan rumus kecerahan (d):

$$d(cm) = \frac{d1+d2}{2}$$

## Keterangan:

- d = Nilai kecerahan (cm)
- d<sub>1</sub> = Panjang tali saat secchi disk tidak terlihat untuk pertama kali
- d<sub>2</sub> = Panjang tali saat secchi disk terlihat untuk pertama kali

## 3.6.5 pH (Derajat Keasaman)

Menurut Suprapto (2011), prosedur pengukuran pH dengan menggunakan pH paper sebagai berikut :

- Mencelupkan pH paper kedalam sampel air kolam dan tunggu ± 2 menit.
- Mengangkat dari sampel air kolam/perairan dan dikibas-kibaskan pH paper sampai kering.
- Mencocokkan warnanya dengan kotak standar pH dan dicatat hasilnya.

## 3.6.6 Oksigen Terlarut (DO)

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

- Mencatat dan mengukur volume botol DO yang digunakan.
- Memasukkan botol DO kedalam air yang akan diukur oksigennya secara perlahan-lahan dengan posisi miring dan diusahakan jangan sampai terjadi gelembung udara.
- Membuka botol yang berisi sampel, tambahkan 2ml MnSO<sub>4</sub> dan 2 ml NaOH + KI lalu bolak balik dan dibiarkan beberapa saat hingga endapan coklat terbentuk sempurna.
- Membuang air yang bening diatas endapan, kemudian endapan yang tersisa diberi 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan dikocok sampai endapan larut.
- Memberi 3-4 tetep amilum, dititrasi dengan Na-thiosulfat 0,025 N sampai sampel jernih atau tidak berwarna untuk pertama kalinya.
- Mencatat Na-thiosulfat yang dipakai dengan rumus :

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

### Keterangan:

V titran = Jumlah larutan Natrium Thiosulfat yang terpakai N = Normalitas larutan Natrium Thiosulfat (0,025 N)

8 = Nilai  $\frac{1}{2}$  Mr O<sub>2</sub>

1000 = Asumsi 1 liter (1000ml)

V botol DO = Volume botol DO yang digunakan

4 = Asumsi volume botol DO yang keluar setelah diberi perlakuan

# 3.6.7 Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

Menurut Boyd (1982), prosedur pengukuran karbondioksida adalah sebagai berikut:

- Memasukkan 25 ml air sampel ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 1-2 tetes indikator PP.
- Bila warna air bewarna merah muda berarti air tersebut tidak mengandung CO<sub>2</sub> bebas.
- Bila air tetap tidak bewarna setelah ditambahi PP, cepat titrasi dengan
   Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0.0454 N hingga bewarna merah muda pertama kali.
- Volume Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> yang digunakan (ml titran) dicatat. Selanjutnya kadar karbondioksida dalam perairan tersebut dapa dihitung dengan rumus :

$$CO_2 (mg/L) = \frac{V \ titran \ x \ N \ titran \ x \ 22 \ x \ 1000}{V \ air \ sampel}$$

## Keterangan:

V titran = Jumlah larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> yang terpakai N Titran = Normalitas larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (0,0454 N)

= Nilai  $\frac{1}{2}$  Mr CO<sub>2</sub>

1000 = Asumsi 1Liter (1000ml)

V air sampel = Volume air yang diukur kadar CO<sub>2</sub> bebasnya (25 ml)

## 3.6.8 Nitrat (NO<sub>3</sub>)

Menurut Boyd (1982), kadar nitrat nitrogen dalam perairan dapat diukur dengan prosedur sebagai berikut :

- Menyaring air sampel sebanyak 12,5 ml.
- Menuangkan dalam cawan porselen.
- · Memanaskan sampel diatas hotplate hingga berkerak, dinginkan.
- Menambahkan 1 ml asam fenol disulfonik, menambahkan sedikit aquadest.
- Menambahkan Na4OH sampai terbentuk warna kuning (maksimal 7ml).
- Menambahkan aquadest sampai larutan 12,5 ml, masukkan dalam cuvet.
- Menghitung nilai absorban dengan spektrofotometer panjang gelombang 410 µm.

## 3.6.9 Ortofosfat (PO<sub>4</sub>)

Menurut Boyd (1982), kadar ortofosfat dalam perairan dapat diukur dengan prosedur sebagai berikut :

- Menyaring air sampel sebanyak 25 ml.
- · Menambahkan 1 ml ammonium molybdate dan dihomogenkan.
- Menambahkan 5 tetes SnCl<sub>2</sub>, aduk, diamkan 10 menit.
- Menghitung nilai absorban dengan spektrofotometer panjang gelombang
   690 µm.

#### 3.6.10 Total Fosfat

Prosedur pengukuran total fosfat menurut Laboratorium Kualitas Air Jasa Tirta, antara lain :

Mengocok contoh uji air hingga homogen dan ukur 25 ml secara duplo,

repository.ub.ac.

BRAWIJAYA

masukkan ke dalam erlenmeyer.

- Menambahkan 0,25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan 1,25 ml HNO3 pekat.
- Memanaskan larutan campuran diatas hotplate sampai volume menjadil 1
   ml (bila larutan masih berwarna, teruskan pemanasan sampai tidak berwarna).
- Mendinginkan larutan dan menambahkan 5 ml aquadest.
- Menambahkan 1 tetes (0,05 ml) indikator fenolftalien kedalam larutan kemudian netralkan dengan menambahkan tetes demi tetes NaOH 1 N hingga timbul warna merah muda.
- Jika larutan keruh lakukan penyaringan dan bilas erlenmeyer dengan aquadest.
- Memindahkan larutan tersebut ke dalam labu ukur 25 ml dan menambahkan aquadest sampai tanda batas.
- Mengukur 10 ml dan memasukkan kedalam labu ukur 10 ml.
- · Contoh uji air siap dianalisa.

Sumber: (SNI ISO / IEC 17025: 2008)

#### 3.7 Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian mengenai tingkat kesuburan perairan adalah TSI (*Trophic State Index*). TSI adalah sebuah perhitungan sederhana menggunakan sedikit parameter fisika, kimia dan biologi yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kesuburan suatu perairan.

### 3.7.1 Pendugaan Status Trofik Perairan

Status kesuburan perairan dapat diketahui dengan metode Carlson Trophic State Index (TSI). Analisa TSI dilakukan dengan menguji beberapa variabel, antara lain: fisika, kimia, dan biologi yang meliputi angka kecerahan, kandungan total fosfat, dan kandungan klorofil-a. Penentuan ketiga parameter tersebut berdasarkan adanya keterkaitan yang erat dari masing-masing parameter, dimana unsur pencemaran yang masuk ke perairan danau yang berupa fosfat akan menyebabkan terjadinya pertumbuhan fitoplankton di perairan tersebut yang ditandai dengan konsentrasi klorofil-a. Akibat lebih lanjut dengan adanya kandungan klorofil-a tersebut akanmenyebabkan terhambatnya cahaya yang masuk ke dalam kolom perairan danau yang ditandai makin pendeknya kecerahan perairan (Suryono, *et al.*, 2010).

Perhitungan rata-rata TSI (Carlson 1977) adalah sebagai berikut:

TSI-P =  $14,42 \times Ln[TP] + 4,15$ 

TSI-Cla =  $30.6 + 9.81 \times Ln[Chlor-a]$ 

TSI-SD =  $60 - 14,41 \times Ln[Secchi]$ 

Rata-rata TSI = TSI(SD) + TSI(CHL) + TSI(TP)

3

#### Keterangan:

SD = Secchi disk (m)
CHL = Klorofil-a (µg/l)
TP = Total Fosfat (µg/l)

Berdasarkan hasil TSI yang diperoleh, tingkat kesuburan perairan dikelompokkan menurut Carlson (1977) menjadi: ultra oligotrofik (<30), oligotrofik (30 40), mesotrofik (40-50), eutrofik ringan (50-60), eutrofik sedang (60-70), eutrofik berat (70-80), dan hipereutrofik (>80).

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Waduk Tanjungan

Waduk Tanjungan adalah salah satu objek pariwisata yang berada di daerah Kabupaten Mojokerto yang cukup diminati oleh masyarakat. Wisatawan yang datang kesini tidak hanya dari dalam kota melainkan juga dari luar kota sekitar Mojokerto. Waduk Tanjungan awalnya hanya dimanfaatkan sebagai irigasi pertanian penduduk desa sekitar, karena pengunjung yang datang cukup banyak maka dijadikanlah waduk ini sebagai objek wisata. Selain pariwisata. Waduk Tanjungan juga dimanfaatkan sebagai pemancingan yang sangat ramai dikunjungi para masyarakat yang hobi memancing, khususnya pada akhir pekan atau hari libur.

## 4.1.1 Letak Geografis Waduk Tanjungan

Waduk Tanjungan berlokasi di Desa Tanjungan, Kecamatan Kemlagi, Kabupaten Mojokerto. Selain untuk irigasi pertanian, Waduk Tanjungan juga dimanfaatkan untuk pariwisata dan pemancingan. Waduk ini memiliki luas perairan ± 14 hektar dan dikelilingi hutan dan lahan pertanian ± seluas 29 hektar.

Secara geografis Waduk Tanjungan berada pada posisi 7°22'49.2" - 7°23'01.8" Lintang Selatan dan 112°23'55.5" - 112°24'07.5" Bujur Timur. Waduk Tanjungan memiliki batas wilayah, antara lain :

- Utara : Hutan milik Perhutani dan tanah pertanian masyarakat.

Selatan : Pemukiman masyarakat Desa Tanjungan.

Timur : Hutan milik Perhutani.

- Barat : Tanah pertanian masyarakat.

### 4.1.2 Sejarah Waduk Tanjungan

Daerah Waduk Tanjungan dahulu adalah sebuah rawa-rawa yang berfungsi untuk menahan laju lumpur. Karena lingkungannya yang hijau dan indah, seiring dengan berjalannya waktu mulai banyak masyarakat yang berkunjung ke tempat ini. Selain mengendalikan lumpur, rawa-rawa ini juga memiliki andil besar dalam suplai air (irigasi) pertanian penduduk sekitar pada saat itu.

Karena kebutuhan irigasi masyarakat sekitar pada saat itu sangat besar, akhirnya pada awal tahun 1983 Pemerintah Mojokerto mengganti rugi tanah rawa-rawa milik warga Desa Tanjungan untuk dikelola dan dibangun menjadi waduk. Pada tanggal 11 April 1983, Waduk Tanjungan diresmikan oleh Bapak Gubernur Jawa Timur pada saat itu yaitu Bapak Soenandar Prijosoedarmo. Waduk ini kemudian dikelola oleh Pemerintah dan digunakan sebagai sarana irigasi penduduk desa setempat dan wisata bagi masyarakat lokal.

Pada tahun 1990, karena pemanfaatan Waduk Tanjungan dianggap kurang maksimal, pemerintah memberikan hak kelola waduk kepada penduduk Desa Tanjungan dengan tetap bekerja sama dengan Pemerintah selaku pengawas pembangunan. Ditangan penduduk sekitar, Waduk Tanjungan terbukti dapat dikelola dengan baik, hal ini terlihat pemanfaatan waduk yang semakin maksimal, salah satunya yaitu dibukanya pemancingan yang sangat membantu perekonomian penduduk sekitar. Sampai sekarang waduk ini masih dikelola penduduk Desa Tanjungan bekerja sama dengan Pemkab Mojokerto.

### 4.1.3 Manfaat Waduk Tanjungan

Pengelolaan Waduk Tanjungan memiliki banyak manfaat bagi penduduk sekitar, manfaat tersebut antara lain adalah :

### Irigasi Pertanian

Sebagian besar mata pencaharian penduduk Desa Tanjungan adalah bercocok tanam, mereka biasanya menanam jagung, padi, mentimun, palawija dan tanaman lain (tergantung musim). Peran waduk sebagai sarana irigasi yaitu mampu menekan biaya, meningkatkan hasil panen dan sebagai suplai air di musim kemarau.

#### Pariwisata

Pemandangan yang indah serta akses jalan yang mudah dan lebar menjadikan Waduk Tanjungan sebagai salah satu destinasi pariwisata domestik yang cukup ramai didatangi penduduk sekitar Mojokerto khususnya pada akhir pekan atau hari libur.

#### Pemancingan

Berbagai jenis ikan terdapat di Waduk Tanjungan antara lain bandeng, bader, tawes, nila, tombro, lele dan gabus. Ini menjadi daya tarik masyarakat sekitar Mojokerto bahkan luar kota khususnya bagi mereka yang hobi memancing. Pemancingan dibuka pada waktu-waktu tertentu, biasanya beberapa bulan setelah penebaran bibit. Tarif pemancingan perhari dari pagi hingga sore per orang berkisar antara 30.000 – 80.000 rupiah. Pemancingan ini sangat ramai sekali dikunjungi, sehingga menempatkan sektor pemancingan sebagai sektor dengan pendapatan terbanyak. Pemancingan juga memberikan penghasilan tambahan bagi para penduduk sekitar yang berjualan makanan minuman hanya pada saat pemancingan dibuka.

#### Manfaat lain

Lokasi Waduk Tanjungan yang dikelilingi hutan jati dimanfaatkan untuk acara perkumpulan pecinta alam, zona camping maupun sebagai trek lintasan off road sepeda motor.

### 4.2 Deskripsi Stasiun Pengamatan

Penelitian ini dilakukan pada 3 titik stasiun dengan tata guna lahan yang berbeda, yaitu inlet (masuknya air), outlet (keluarnya air) dan zona wisata. Adapun deskripsi masing-masing stasiun sebagai berikut :

#### 4.2.1 Stasiun 1

Stasiun 1 adalah daerah masuknya air kedalam waduk (inlet), air Waduk Tanjungan berasal dari Sungai Jarakan dan Sungai Bor-boran, serta beberapa aliran kecil sisa persawahan milik warga setempat. Karakteristik perairan di stasiun 1 cenderung mendekati warna hijau. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 1 dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Stasiun 1

#### 4.2.2 Stasiun 2

Stasiun 2 adalah daerah keluarnya air dari waduk (outlet), buangan air ini mengarah ke Sungai Marmoyo dan diteruskan menuju Sungai Brantas. Karakteristik perairan di stasiun 2 cenderung mendekati warna hijau. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Stasiun 2

### 4.2.3 Stasiun 3

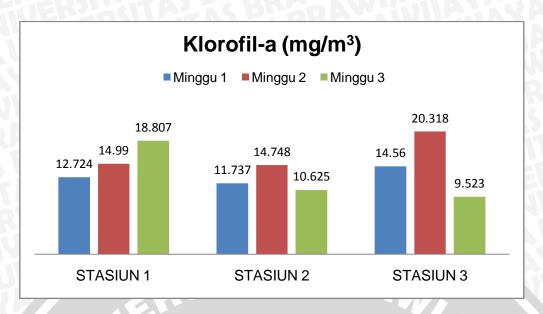
Stasiun 3 adalah daerah pariwisata dimana banyak wisatawan duduk-duduk dan berinteraksi di pinggir waduk. Terdapat pula penjual makanan keliling dan warung yang menjajakan makanan bagi para pengunjung. Karakteristik perairan di stasiun 3 cenderung berwarna hijau. Lokasi pengambilan sampel pada stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Stasiun 3

#### 4.3 Klorofil-a

Hasil pengukuran klorofil-a yang diperoleh di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei - Juni, ditampilkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Hasil Perhitungan Klorofil-a (mg/m<sup>3</sup>)

Berdasarkan grafik pada Gambar 6 diperoleh hasil pengukuran klorofil-a rata-rata pada stasiun 1 sebesar 15,507 mg/m³. Pada stasiun 2 diperoleh hasil rata-rata sebesar 12,37 mg/m³. Pada stasiun 3 diperoleh hasil sebesar 14,8 mg/m³. Tinggi rendahnya nilai klorofil-a sangat dipengaruhi oleh kandungan nitrat. Nilai klorofil-a pada stasiun 1 paling tinggi karena pada saat itu nilai nitrat di stasiun 1 juga tinggi, yaitu sebesar 1,036 mg/m³. Sedangkan nilai klorofil-a di stasiun 2 rendah karena pada saat itu nilai nitrat di stasiun 2 juga rendah, yaitu sebesar 0,955 mg/m³. Menurut Warsa (2006) dalam Zulfia, et al., (2013) kandungan klorofil-a pada perairan meningkat seiring dengan peningkatan kandungan nitrat dan fosfat pada perairan. Nitrat dan fosfat merupakan unsur hara yang esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan algae.

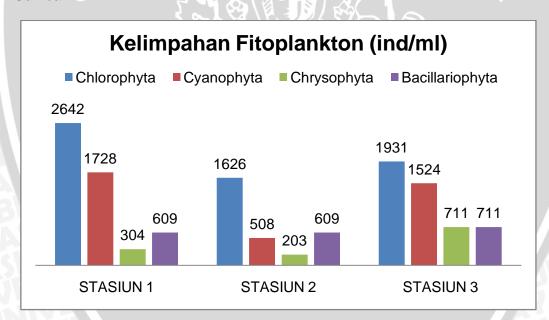
Menurut Carlson (1977), status kesuburan perairan berdasarkan nilai klorofil-a dapat digolongkan menjadi 4 kategori antara lain : 0-2,6 mg/m³ (oligotrof), 2,6-7,3 mg/m³ (mesotrof), 7,3-56 mg/m³ (eutrof) dan >56 hypereutrof. Berdasarkan nilai klorofil-a yang diperoleh, perairan Waduk Tanjungan dapat dikategorikan dalam perairan eutrofik.

## 4.4 Fitoplankton

Fitoplankton adalah komunitas yang memegang peranan penting dalam ekosistem air. Fitoplankton memiliki kandungan klorofil yang digunakan dalam proses fotosintesis untuk ketersediaan oksigen di perairan. Kadar oksigen yang cukup sangat dibutuhkan bagi kelangsungan hidup organisme perairan. Kehadiran fitoplankton sangat berperan penting dalam menentukan kondisi suatu perairan. Semakin tinggi nilai keanekaragaman semakin baik perairan tersebut.

## 4.4.1 Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Fitoplankton

Hasil pengukuran kelimpahan (N) dan kelimpahan relatif (%) fitoplankton di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Gambar 7.

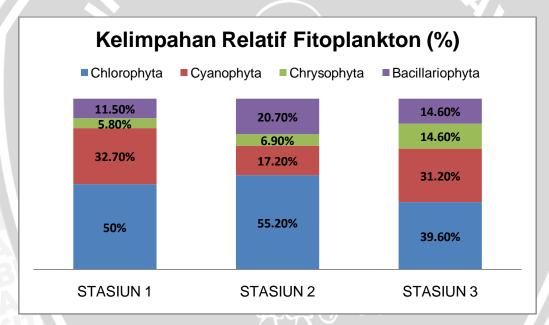


Gambar 7. Kelimpahan Fitoplankton (ind/ml)

Berdasarkan grafik pada Gambar 7 ditemukan 4 divisi yaitu Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta dan Bacillariophyta. Nilai kelimpahan pada stasiun 1 sebesar 5.283 ind/ml. Kelimpahan pada stasiun 2 sebesar 2.946 ind/ml. Kelimpahan pada stasiun 3 sebesar 4.877 ind/ml. Rata-rata kelimpahan dari

ketiga stasiun sebesar 4.368 ind/ml. Menurut Basmi (2000), kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan plankton yaitu perairan oligotrofik : < 2000 ind/ml, perairan mesotrofik : 2000 - 15.000 ind/ml dan perairan eutrofik : >15.000 ind/ml. Berdasarkan rata-rata kelimpahan fitoplankton yang diperoleh sebesar 4.368 ind/ml, Waduk Tanjungan tergolong mesotrofik.

Pertumbuhan fitoplankton dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia serta intensitas cahaya yang digunakan untuk proses fotosintesis. Semakin baik kondisi suatu perairan akan meningkatkan kelimpahan fitoplankton. Adapun daftar genus fitoplankton yang ditemukan dapat dilihat pada lampiran 3. Sedangkan kelimpahan relatif dapat dilihat pada Gambar 8 sebagai berikut :



Gambar 8. Kelimpahan Relatif Fitoplankton (%)

Berdasarkan grafik pada Gambar 8, kelimpahan relatif fitoplankton pada stasiun 1 ditemukan divisi Chlorophyta sebesar 50%; Cyanophyta sebesar 32,7%; Chrysophyta sebesar 5,8% dan Bacillariophyta sebesar 11,5%. Kelimpahan relatif fitoplankton pada stasiun 2 ditemukan divisi Chlorophyta sebesar 55,2%; Cyanophyta sebesar 17,2%; Chrysophyta sebesar 6,9%; dan Bacillariophyta sebesar 20,7%. Kelimpahan relatif fitoplankton pada stasiun 3

ditemukan divisi Chlorophyta sebesar 39,6%; Cyanophyta sebesar 31,2%; Chrysophyta sebesar 14,6% dan Bacillariophyta sebesar 14,6%.

Chlorophyta memiliki persentase kelimpahan relatif paling tinggi pada tiap stasiun karena Chlorophyta memiliki pigmen warna dominan hijau yang sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis dan dalam pertumbuhannya hanya membutuhkan nitrat saja. Cyanophyta juga memiliki pigmen warna hijau tetapi lebih dominan pigmen warna biru (fikosianin), Cyanophyta membutuhkan nitrat dan ortofosfat dalam pertumbuhannya dimana nitrat bisa diperoleh dari udara. Kandungan ortofosfat yang rendah menyebabkan nilai kelimpahan Cyanophyta tidak terlalu tinggi. Chrysophyta dan Bacillariophyta memiliki pigmen warna hijau tetapi untuk Chrysophyta lebih dominan xantofil (kuning) sedangkan Bacillariophyta lebih dominan karotin (coklat). Kelimpahan Chrysophyta dan Bacillariophyta relative rendah dikarenakan dalam pertumbuhannya selain membutuhkan nitrat dan ortofosfat juga membutuhkan silica (Si) yang banyak ditemukan di perairan laut.

Menurut Siregar (2011), Chlorophyta (alga hijau) merupakan kelompok terbesar dari vegetasi alga, Chlorophyta sebagian besar hidup di air tawar. Chlorophyta mengandung pigmen klorofil a dan klorofil b lebih dominan dibandingkan karotin dan xantofil, bersifat kosmopolit, terutama hidup di perairan yang cahayanya cukup seperti di kolam, danau, genangan air hujan, pada air mengalir (sungai dan selokan).

### 4.4.2 Indeks Keanekaragaman

Hasil pengukuran indeks keanekaragaman (H') fitoplankton di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman (H')

MA	Indeks Keanekaragaman Fitoplankton (H')					
No	Jenis Fitoplankton	Ni	Pi	Log Pi	Log 2 Pi	Pi log <sub>2</sub> Pi
1	Ankistrodesmus	203	0,015	-1,809	-6,012	-0,093
2	Chlorococcum	1626	0,124	-0,906	-3,010	-0,373
3	Chodatella	101	0,007	-2,113	-7,019	-0,054
4	Crucigenia	1524	0,116	-0,934	-3,104	-0,360
5	Gonatozygon	712	0,054	-1,264	-4,202	-0,228
6	Microspora	406	0,030	-1,508	-5,012	-0,155
7	Oocystis	406	0,030	-1,508	-5,012	-0,155
8	Rhizoclonium	712	0,054	-1,264	-4,202	-0,288
9	Shcroederia	101	0,007	-2,113	-7,019	-0,054
10	Spirogyra	101	0,007	-2,113	-7,019	-0,054
11	Uronema	305	0,023	-1,633	-5,425	-0,126
12	Anabaena	203	0,015	-1,809	-6,012	-0,093
13	Aphanocapsa	101	0,007	-2,113	-7,019	-0,054
14	Merismopedia	3253	0,248	-0,605	-2,010	-0,498
15	Oscillatoria	203	0,015	-1,809	-6,012	-0,093
16	Fragilaria	406	0,030	-1,508	-5,012	-0,155
17	Melosira	101	0,007	-2,113	-7,019	-0,054
18	Ophiocytium	101	0,007	-2,113	-7,019	-0,054
19	Stauroneis	610	0,046	-1,332	-4,425	-0,205
20	Navicula	1728	0,131	-0,879	-2,923	-0,385
21	Pinnularia	203	0,015	-1,809	-6,012	-0,93
	TOTAL 13106 $H' = -\Sigma \text{ Pi log}_2 \text{ Pi}$ 3,570					3,570

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil indeks keanekaragaman (H') dari total 21 genus adalah sebesar 3,57. Hasil indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa fitoplankton di Waduk Tanjungan memiliki nilai keanekaragaman yang tinggi (>3). Menurut Stirn (1981) apabila H' < 1, maka komunitas biota dinyatakan tidak stabil, apabila H' berkisar 1-3 maka stabilitas komunitas tersebut adalah moderat (sedang) dan apabila H' > 3 berarti stabilitas komunitas biota berada dalam kondisi prima (stabil). Semakin besar nilai H' menunjukkan semakin beragamnya kehidupan di perairan tersebut, kondisi ini merupakan tempat hidup yang lebih baik.

Menurut Hardjosuwarno (1990), kriteria H' mengkategorikan tingkat keanekaragaman jenis sebagai berikut: H' > 3,0 menunjukkan keanekaragaman jenis sangat tinggi, H' 1,6 - 2,99 menunjukkan keanekaragaman jenis tinggi, H'

1,0 - 1,59 menunjukkan keanekaragaman jenis sedang, H1 < 1,0 menunjukkan keanekaragaman jenis rendah. Perairan Waduk Tanjungan termasuk dalam kategori keanekaragaman jenis tinggi. Hal ini sesuai dengan nilai H' yang diperoleh sebesar 3,57 dan dengan ditemukannya 4 divisi yaitu Chlorophyta, Cyanophyta, Crysophyta dan Bacillariophyta.

### 4.4.3 Indeks Dominansi

Hasil pengukuran indeks dominansi (C) fitoplankton di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Dominansi

Indeks Dominansi Fitoplankton (C)						
No	Jenis Fitoplankton	Ni	Pi	Pi <sup>2</sup>		
1	Ankistrodesmus	203	0,015	0,00024		
2	Chlorococcum	1626	0,124	0,015392		
3	Chodatella	101	0,007	5,94E-05		
4	Crucigenia	1524	0,116	0,013522		
5	Gonatozygon	712	0,054	0,002951		
6	Microspora	406	0,030	0,00096		
7	Oocystis	406	0,030	0,00096		
8	Rhizoclonium	712	0,054	0,002951		
9	Shcroederia	101	0,007	5,94E-05		
10	Spirogyra	101	0,007	5,94E-05		
11	Uronema	305	0,023	0,000542		
12	Anabaena	203	0,015	0,00024		
13	Aphanocapsa	101	0,007	5,94E-05		
14	Merismopedia	3253	0,248	0,061607		
15	Oscillatoria	203	0,015	0,00024		
16	Fragilaria	406	0,030	0,00096		
17	Melosira	101	0,007	5,94E-05		
18	Ophiocytium	101	0,007	5,94E-05		
19	Stauroneis	610	0,046	0,002166		
20	Navicula	1728	0,131	0,017384		
21	Pinnularia	203	0,015	0,00024		
	TOTAL	13106	TOTAL	0,12071		

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh hasil indeks dominansi (C) dari total 21 genus adalah sebesar 0,12071. Menurut Basmi (2000), nilai indeks dominasi plankton berkisar antara 0 – 1, bila indeks dominasi mendekati 0, berarti di dalam

struktur komunitas biota yang kita amati tidak terdapat jenis yang mendominasi jenis lainnya. Indeks dominansi fitoplankton mendekati angka 0, hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada genus yang mendominasi. Hal ini sesuai dengan hasil kenakeragaman yang tinggi yang berbanding terbalik dengan dominansi.

## 4.5 TSI (Trophic State Index)

Hasil perhitungan TSI (*Trophic State Index*) di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan TSI (Trophic State Index)

Waktu	Stasiun	TSI SD	TSI CHL	TSI TP	TSI
(Minggu)	Stasiun	(m)	(µg/L)	(µg/L)	RATA-RATA
	1	69,844	55,551	64,995	63,463
1	2	70,727	54,753	64,344	63,277
	3	66,888	56,873	56,973	60,246
	Rata-rata Rata-rata				
	1	67,481	57,159	71,122	65,254
2	2	66,318	56,999	79,427	67,582
	3	65,987	60,142	65,819	63,983
Rata-rata					65,606
	1	65,451	59,384	64,995	63,277
3	2	65,139	53,783	65,819	61,580
	3	64,733	52,708	65,205	60,882
Rata-rata (					61,913

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh hasil rata-rata TSI (Trophic State Index) pada minggu 1 sebesar 62,329. Hasil rata-rata TSI pada minggu 2 sebesar 65,606. Hasil rata-rata TSI pada minggu 3 sebesar 61,913. Hal ini sesuai dengan pendapat Carlson (1977), tingkat kesuburan perairan dikelompokkan menjadi 7 kategori antara lain : ultra oligotrofik (<30), oligotrofik (30-40), mesotrofik (40-50), eutrofik ringan (50-60), eutrofik sedang (60-70), eutrofik berat (70-80) dan hipereutrofik (>80). Berdasarkan hasil pengukuran TSI, perairan Waduk Tanjungan berada pada kisaran 61,913 – 65,606 yang dapat dikategorikan pada kondisi eutrofik. Hasil perhitungan TSI dapat dilihat pada Lampiran 6.

Eutrofik dapat terjadi karena adanya masukan bahan organik dari sisasisa kegiatan pertanian yang berada di sekitar Waduk Tanjungan. Menurut Brahmana, et al., (2010), pemakaian pupuk di pertanian tidak semua diserap oleh tanaman dan akan terbawa aliran masuk ke dalam perairan menuju ke aliran waduk yang akan terakumulasi di dalam waduk. Perairan waduk yang terlalu subur dapat menurunkan produksi perikanan serta menimbulkan perkembangan gulma air yang sangat cepat.

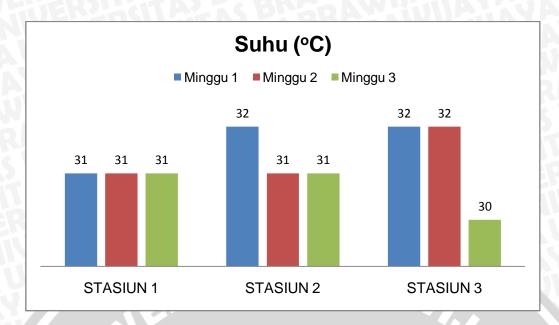
Hasil TSI (*Trophic State Index*) menunjukkan nilai kesuburan perairan yang lebih tinggi daripada hasil analisa fitoplankton, hal ini terjadi karena dalam indeks TSI menggunakan parameter total fosfat yang nilainya cenderung tinggi. Sedangkan analisa fitoplankton dipengaruhi oleh ortofosfat yang merupakan hasil akhir dari total fosfat yang jumlahnya lebih sedikit, oleh karena itu indeks TSI diperoleh nilai kesuburan lebih tinggi daripada analisa menggunakan parameter biologi (fitoplankton).

#### 4.6 Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini meliputi parameter fisika dan kimia. Parameter fisika meliputi suhu dan kecerahan. Parameter kimia meliputi derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, karbondioksida, nitrat, ortofosfat dan total fosfat. Pengambilan sampel dilakukan ulangan sebanyak tiga kali dalam selang waktu sekali dalam satu rminggu. Waktu pengambilan sampel dilakukan sekitar pukul 10.00–11.00 WIB. Hasil pengukuran kualitas air Waduk Tanjungan dapat dilihat pada lampiran 7.

### 4.6.1 Suhu

Hasil pengukuran suhu yang diperoleh di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Gambar 9.



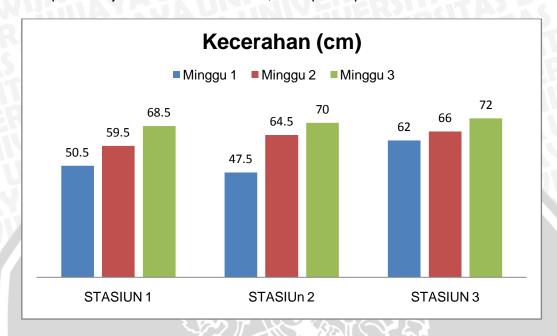
Gambar 9. Hasil Pengukuran Suhu (°C)

Berdasarkan grafik pada Gambar 9 diperoleh hasil pengukuran suhu ratarata pada stasiun 1 diperoleh hasil sebesar 31°C. Pengukuran suhu rata-rata pada stasiun 2 sebesar 31,3°C. Pengukuran suhu rata-rata pada stasiun 3 sebesar 31,3°C. Hasil pengukuran suhu rata-rata tiap stasiun diperoleh perbedaan yang tidak terlalu jauh. Hal ini dikarenakan pengambilan sampel dilakukan pada waktu yang relatif sama.

Kisaran suhu antara 30 - 32°C masih dalam kisaran optimum, karena menurut Riyadi (2006) suhu yang baik untuk kehidupan ikan di daerah tropis berkisar antara 25 - 32°C. Kondisi topografi dan geografi Kabupaten Mojokerto yang merupakan dataran rendah juga mempengaruhi tingginya suhu di perairan waduk. Menurut Effendi (2003), suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (latitude), ketinggian dari permukaan laut (altidude), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air.

### 4.6.2 Kecerahan

Hasil pengukuran kecerahan yang diperoleh di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Gambar 10.



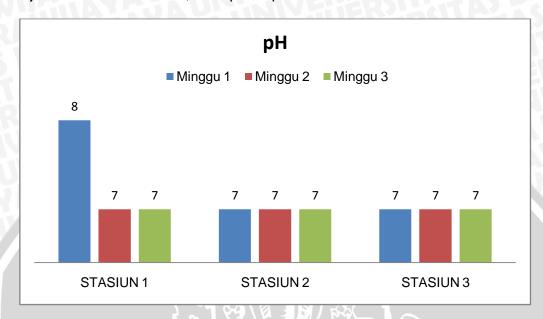
Gambar 10. Hasil Pengukuran Kecerahan (cm)

Berdasarkan grafik pada Gambar 10 diperoleh hasil pengukuran kecerahan rata-rata pada stasiun 1 sebesar 59,5 cm. Kecerahan rata-rata pada stasiun 2 sebesar 60,6 cm. Kecerahan rata-rata pada stasiun 3 diperoleh hasil sebesar 66,6 cm. Menurut Arfiati, *et al.*, (2002), kecerahan air berkisar antara 40-85 cm. Perairan oligotropik mempunyai batas kecerahan >6 m, mesotropik 3–6 m dan eutropik < 3 m. Berdasarkan keterangan tersebut dan hasil pengamatan, dapat dikatakan bahwa perairan Waduk Tanjungan termasuk perairan eutrofik.

Menurut Zulhaniarta, et al., (2015). Kecerahan berperan dalam proses fotosintesis organisme autotrof. Rendahnya kecerahan suatu perairan mengindikasikan tingkat kekeruhan yang tinggi, salah satu penyebab tingginya kekeruhan adalah tingginya bahan organik yang terkandung di suatu perairan.

## 4.6.3 pH

Hasil pengukuran pH yang diperoleh di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Gambar 11.



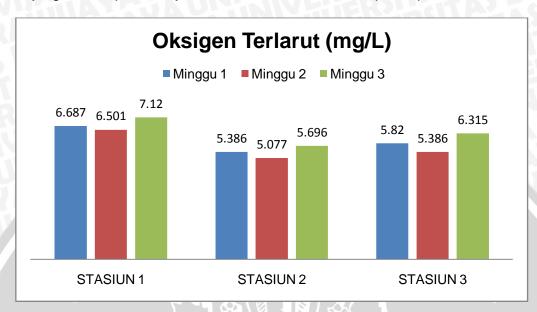
Gambar 11. Hasil Pengukuran pH

Berdasarkan grafik pada Gambar 11 diperoleh hasil pengukuran pH ratarata pada stasiun 1 sebesar 7,3. Hasil pengukuran pH rata-rata pada stasiun 2 dan stasiun 3 diperoleh hasil yang sama yaitu sebesar 7. pH tertinggi pada stasiun 1 terjadi karena pada saat yang bersamaan nilai klorofil-a pada stasiun 1 juga tinggi, sehingga fitoplankton akan menyerap CO<sub>2</sub> sebagai bahan fotosintesis untuk menghasilkan oksigen. Kadar oksigen yang tinggi akan menyebabkan pH perairan naik.

Penjelasan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pH perairan diperjelas oleh Zulfia dan Aisyah (2013) bahwa pH cenderung naik karena fitoplankton menggunakan CO<sub>2</sub> untuk keperluan fotosintesisnya, sehingga asam karbonat terbuang dan proses respirasi menyebabkan pH cenderung turun karena adanya pelepasan CO<sub>2</sub> bebas ke dalam air yang menghasilkan asam karbonat (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

### 4.6.4 Oksigen Terlarut (DO)

Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) yang diperoleh di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Gambar 12.



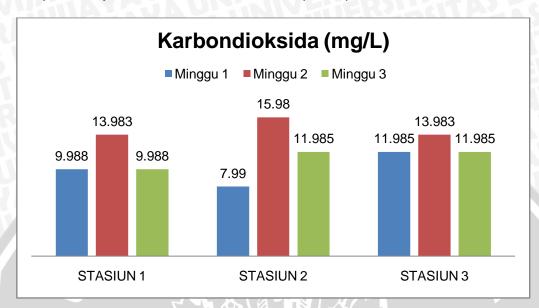
Gambar 12. Hasil Pengukuran DO (mg/L)

Berdasarkan grafik pada Gambar 12 diperoleh hasil pengukuran oksigen terlarut rata-rata pada stasiun 1 sebesar 6,769 mg/L. Hasil oksigen terlarut rata-rata pada stasiun 2 sebesar 5,386 mg/L. Hasil oksigen terlarut rata-rata pada stasiun 3 sebesar 5,841mg/L. Oksigen terlarut tertinggi terdapat pada stasiun 1, hal ini dikarenakan pada saat itu di stasiun 1 kelimpahan fitoplankton tinggi, sehingga menyebabkan oksigen terlarut di stasiun 1 juga tinggi.

Menurut Efrizal (2006), konsentrasi oksigen terlarut di dalam perairan, selain dipengaruhi oleh peristiwa difusi, juga dipengaruhi oleh tingginya kelimpahan fitoplankton pada suatu perairan, hal ini disebabkan oleh adanya proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen di dalam perairan. Menurut Simanjuntak (2006) *dalam* Anonim (2004), Kelangsungan hidup biota air yang baik dalam suatu perairan membutuhkan kisaran oksigen terlarut 2 – 10 ppm dan tidak boleh kurang dari 2 ppm.

### 4.6.5 Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

Hasil pengukuran karbondioksida yang diperoleh di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Gambar 13.



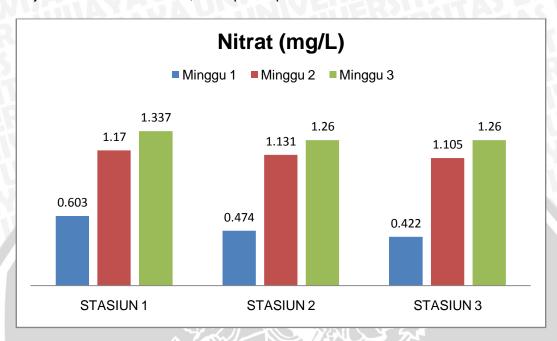
Gambar 13. Hasil Pengukuran CO<sub>2</sub> (mg/L)

Berdasarkan grafik pada Gambar 13 diperoleh hasil pengukuran karbondioksida terlarut rata-rata pada stasiun 1 sebesar 11,319 mg/L. Karbondioksida rata-rata pada stasiun 2 sebesar 11,985 mg/L. Karbondioksida rata-rata pada stasiun 3 sebesar 12,651 mg/L. Kadar karbondioksida di perairan Waduk Tanjungan tergolong dalam kondisi yang normal dan dapat ditoleransi oleh organisme perairan serta didukung oleh hasil pengukuran DO yang cukup optimum.

Menurut Boyd (1988) dalam (Effendi 2003), kadar karbondioksida bebas sebesar 10 mg/L masih dapat ditolelir oleh organisme akuatik, asal disertai dengan kadar oksigen yang cukup. Sebagian besar organisme akuatik masih dapat bertahan hidup hingga kadar karbondioksida bebas mencapai sebesar 60 mg/L.

#### 4.6.6 Nitrat

Hasil pengukuran nitrat yang diperoleh di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Hasil Pengukuran Nitrat (mg/L)

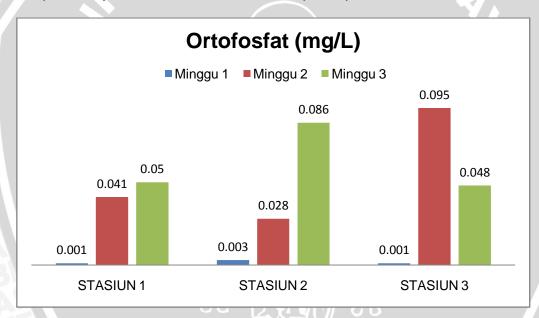
Berdasarkan grafik pada Gambar 14 diperoleh hasil pengukuran nitrat rata-rata pada stasiun 1 sebesar 1,036 mg/L. Hasil pengukuran nitrat rata-rata pada stasiun 2 sebesar 0,955 mg/L. Hasil pengukuran nitrat rata-rata pada stasiun 3 diperoleh 0,929 mg/L. Hasil nitrat tertinggi terdapat pada stasiun 1, sedangkan hasil nitrat terendah terdapat pada stasiun 3.

Menurut Effendi (2003), berdasarkan kadar nitrat perairan dapat dibedakan menjadi oligotrofik 0-1 mg/L, mesotrofik 1-5 mg/L dan perairan eutrofik 5-50 mg/L. Hasil perhitungan nitrat menunjukkan perairan Waduk Tanjungan tergolong oligotrofik dengan kisaran nitrat 0-1 mg/L. Konsentrasi nitrat yang tinggi, akan diikuti oleh peningkatan kelimpahan fitoplankton, hal ini diakibatkan oleh nitrat merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan fitoplankton. Nitrat dibutuhkan oleh fitoplankton sebagai zat hara yang digunakan untuk

pertumbuhan fitoplankton. Menurut Effendi (2003), Nitrat merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat dihasilkan dari proses oksidasi sempurna senyawa nitrogen di perairan dengan bantuan bakteri. Klorofil-a merupakan jenis klorofil yang paling banyak terdapat pada fitoplankton, oleh karena itu terdapat hububungan saling keterkaitan antara unsur hara dengan klorofil-a.

#### 4.6.7 Ortofosfat

Hasil pengukuran ortofosfat yang diperoleh di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Hasil Pengukuran Ortofosfat (mg/L)

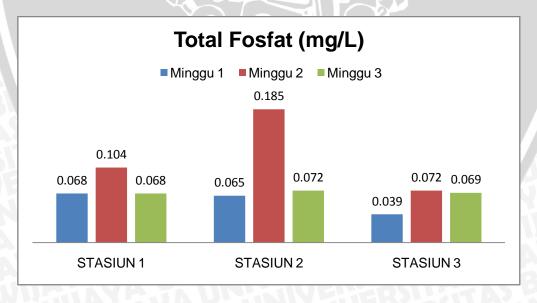
Berdasarkan grafik pada Gambar 15 diperoleh hasil pengukuran ortofosfat rata-rata pada stasiun 1 sebesar 0,030 mg/L. Hasil pengukuran ortofosfat rata-rata pada stasiun 2 sebesar 0,039 mg/L. Hasil pengukuran ortofosfat rata-rata pada stasiun 3 sebesar 0,048 mg/L. Hasil ortofosfat tertinggi terdapat pada stasiun 3, sedangkan hasil ortofosfat terendah terdapat pada stasiun 1. Ortofosfat merupakan fosfor dalam bentuk terlarut yang dimanfaatkan

oleh fitoplankton dalam fotosintesis yang menghasilkan klorofil-a, sehingga hubungan antara ortofosfat dengan klorofil-a, yaitu, semakin tinggi konsentrasi ortofosfat dalam perairan, maka semakin tinggi klorofil-a yang dihasilkan oleh fitoplankton.

Hubungan antara ortofosfat dengan klorofil-a diperjelas oleh pendapat Zainuri (2010) dalam Putri, *et al.*, (2016), bahwa ketersediaan unsur nutrisi (N dan P) yang terbatas akan menjadi faktor pembatas bagi biota fitoplankton, selaku produsen primer untuk melakukan fotosintesis. Proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton memberikan peluang dihasilkannya unsur-unsur mikro nutrien (astaxantin dan  $\beta$  karoten) yang merupakan deposan dan bahan lanjut dari terbentuknya klorofil.

#### 4.6.8 Total Fosfat

Hasil pengukuran total fosfat yang diperoleh di Waduk Tanjungan Kabupaten Mojokerto bulan Mei – Juni, ditampilkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Hasil Pengukuran Total Fosfat (mg/L)

Berdasarkan grafik pada Gambar 16 didapatkan hasil rata-rata total fosfat pada stasiun 1 sebesar 0,08 mg/L. Hasil rata-rata total fosfat pada stasiun 2

sebesar 0,107 mg/L. Hasil rata-rata total fosfat pada stasiun 3 sebesar 0,06 mg/L. Hasil pengukuran total fosfat tertinggi terdapat pada stasiun 2, sedangkan hasil pengukuran total fosfat terendah terdapat pada stasiun 3.

Tinggi rendahnya konsentrasi fosfat juga disebabkan oleh proses ekskresi oleh ikan dalam bentuk feses, sehingga fosfor dalam bentuk ini dapat mengendap di dasar perairan dan terakumulasi di sedimen. Menurut Fried, et al., (2003). sumber fosfat perairan berasal dari limbah peternakan, limbah manusia terutama detergen, pertanian terutama penggunaan pupuk anorganik seperti TSP/Triple Super Phosphat), limbah industri serta dari proses alamiah di lingkungan itu sendiri (Fried, et al., 2003).

Menurut Liaw (1969) *dalam* Effendi (2003), kadar fosfat total di perairan diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu: perairan dengan tingkat kesuburan rendah, yang memiliki kadar fosfat total berkisar antara 0 – 0,02 mg/l; perairan dengan tingkat kesuburan sedang, yang memiliki kadar fosfat total 0,021 – 0,05 mg/l; dan perairan dengan tingkat kesuburan tinggi, yang memiliki kadar fosfat total 0,051 – 0,1 mg/L. Waduk Tanjungan tergolong dalam perairan yang memiliki kesuburan yang tinggi dilihat dari rata-rata total dari ketiga stasiun. Hasil pengukuran total fosfat dapat dilihat pada Lampiran 5.

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dan saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Data parameter kualitas air diperoleh nilai suhu berkisar 30 32°C, kecerahan berkisar 47,5 72cm, pH berkisar 7 8, DO berkisar 5,077 7,12mg/L, CO<sub>2</sub> berkisar 7,99 15,98 mg/L, nitrat berkisar 0,422 1,337mg/L, ortofosfat berkisar 0,001 0,095mg/L, total fosfat berkisar 0,039 0,185 mg/L dan klorofil-a berkisar 9,52 20,31μg/L. Hasil kualitas air tergolong baik dan masih dalam batas optimum untuk pertumbuhan organisme perairan.
- 2. Analisa fitoplankton diperoleh nilai kelimpahan rata-rata sebesar 4877 ind/ml tergolong mesotrofik, indeks keanekaragaman tinggi dan indeks dominansi mendekati 0 (tidak ada dominansi). Fitoplankton yang ditemukan sebanyak 21 genus dari 4 divisi (Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta dan Bacillariophyta) dengan nilai kelimpahan relatif tertinggi pada Chlorophyta. Analisa TSI diperoleh nilai berkisar antara 61,913 65,606. Hasil tersebut dapat menggolongkan Waduk Tanjungan secara umum pada kondisi eutrofik.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan terkait penelitian ini adalah perlunya kesadaran dan peran serta masyarakat untuk menjaga kualitas perairan Waduk Tanjungan, salah satunya dengan adanya kegiatan peduli lingkungan. Pengawasan serta pengontrolan dari pengelolala dan pihak terkait perlu ditingkatkan untuk mengurangi terjadinya pencemaran perairan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Apridayanti, E. 2008. Evaluasi Pengelolaan Lingkungan Perairan Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. Tesis. Program Magister Ilmu lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Arfiati, D. 1991. Survey Makro Invertebrata dan Fisika dan Kimia di Sungai Amprong, Malang, Jawa Timur. LUW. UNIBRAW-FISH. Fisheries Project. Universitas Brawijaya. Malang.
- Asriyana dan Yuliana. 2012. Produktivitas Perairan. Bumi Aksara. Jakarta.
- Barus, T. A. 1996. Metodologi Ekologis Untuk Menilai Kualitas Perairan Lotik. Jurusan Biologi. FMIPA. USU.
- Barus, T. A. 2001. Pengantar Limnologi, Studi Tentang Ekosistem Sungai dan Danau. Jurusan Biologi, Fakultas MIPA USU, Medan.
- Barus, T. A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. Medan: USU Press.
- Basmi, J. 2000. Planktonologi : Sebagai Indikator Pencemaran Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Boyd, C. E. 1979. Water Quality for Warmwater Fish Pond. Auburn University Agricultural Experiment Station. Alabama. USA.
- Brahmana, S. S., Yani S. dan Firdaus A. 2010. Kualitas Air dan Eutrofikasi Waduk Riam Kanan di Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Limnologi V.
- Carlson, R. E. 1977. A Trophic State Index For Lakes. Limnology and Oceanography. 22(2): 361 369.
- Djuhanda, T. 1980. Kehidupan Dalam Setetes Air. Bandung: Penerbit ITB.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Efrizal, T. 2008. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Perairan Sungai Sail Kota Pekanbaru. Jurnal Ilmu Lingkungan. 2 (2) ISSN 1978-5283.
- Efrizal, T. 2006. Hubungan Beberapa Parameter Kualitas Air Dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pulau Penyengat Kota Tanjung Pinang Provinsi Kepulauan Riau. 22-30.
- Fachrul, M. F. 2006. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fried, S., B. Mackie, dan E. Nothwehr. 2003. Nitrate and Phosphate Levels

- Positively Affect the Growth of Algae Species Found in Perry Pond. Biology Department, Grinnell College, Grinnell, IA 50112, USA.
- Ginting, P. 2007. Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri. Bandung: Yrama Widya.
- Hardjosuwarno, S. 1990. Dasar-Dasar Ekologi Tumbuhan. Yogyakarta : Fakultas Biologi UGM.
- Hariyadi, S., Suryadiputra dan B. Widigdo. 1992. Limnologi Metode Kualitas Air. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasan, M. 2003. Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Herawati, E. Y., dan Kusriani. 2005. Planktonologi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang.
- Hutagalung, et al., 1997, Metode Analisa Air Laut, Sedimen dan Biota, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta.
- Ilyas S. 1992. Petunjuk Teknis Pengelolaan Perairan Umum bagi Pembangunan Perikanan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Kordi, M. G. H. 2000. Budidaya Kepiting dan Ikan Bandeng di Tambak Sistem Polikultur. Penerbit Dahara Prize. Semarang.
- Kordi, M. G. H. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. PT Rineka Cipta, Jakarta
- Kordi, M. G. H. dan A. B. Tancung., 2010 Budi Daya Ikan Nila di Kolam Terpal. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Krismono. 2010. Hubungan Antara Kualitas Air Dengan Klorofil-a dan Pengaruhnya Terhadap Populasi Ikan di Perairan Danau Limboto. LIMNOTEK 17 (2): 171-180.
- Kuncoro, E. B. 2008. Pokok-Pokok Materi Penelitian Dan Aplikasinya. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Lesmana, D. S. 2005. Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maizar, A. 2006. Diktat Planktonologi (Peranan Unsur Hara bagi Fitoplankton). Departemen Pendidikan Nasional Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang.
- Nontji, A. 1993. Laut Nusantara. Cetakan Kedua. Djambatan. Jakarta.
- Nugraheni. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Waduk Secara Optimal dan Terpadu. Fakultas Pertanian. Program Ilmu Kelautan. Universitas Sumatra Utara.

- Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis, Eidman, M., Koesoebiono, D.G. Begen, M. Hutomo, dan S. Sukardjo [Penerjemah]. Terjemahan dari: Marine Biology: An Ecological Approach. PT. Gramedia. Jakarta.
- Odum, E. P. 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Sounders Company Ltd. Philadelphia.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 Tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau Dan/Atau Waduk
- Pujiastuti, P., Bagus I. dan Pranoto. 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur. Jurnal Ekosains. 5 (1): 59-75.
- Putri, G. A., Muhammad Z., dan Bayu P. 2016. Sebaran ortofosfat dan klorofil-a di perairan selat karimata. Buletin Oseanografi Marina Vol 5 (1): 44-51
- Riyadi, A. 2006. Kajian Kualitas Air Waduk Tirta Shinta di Kotabumi Lampung. Jurnal Hidrosfir. 1(2): 75 82.
- Rochdianto, A. 2005. Budidaya Ikan Jaring Terapung. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Silalahi, J. 2010. Analisa Kualitas Air Dan Hubungannya Dengan Keanekaragaman Vegetasi Akuatik Di Perairan Balige Danau Toba. Tesis. Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Simanjuntak, M. 2006. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timus, Bangka Belitung. Jurnal Perikanan. XI (1): 31-45 ISSN: 0853-6384.
- Siregar. 2011. Identifikasi Dominasi Genus Alga pada Air Boezem Morokembrangan sebagai Sistem High Rate Algae Pond (HRAP). Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS.
- Sitorus, M. 2009. Hubungan Nilai Produktivitas Primer dengan Konsentrasi Klorofil-a dan Faktor Fisika Kimia di Perairan Danau Toba Balige Sumatera Utara. Tesis Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Stirn, J. 1981. Manual Methods in Aquatic Environment Research. Part 8 Rome: Ecological Assesment of Pollution Effect, FAO.
- Subarijanti, U. H. 1990. Diktat Kuliah Limnologi. Nuffic. Unibraw/LUW/Fish. Malang.
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B. Bandung: Alfabeta.
- Suin, N. M. 2002. Metoda Ekologi. Padang: Penerbit Universitas Andalas.

- Sumich, J. L. 1992. An Introduction to The Biology of Marine Life Fifth Edition. WCB WM. C. Brown Publisher. United States of American, 2460 Kerper Bouleverd Dubuqua IA. 52001.
- Suprapto. 2011. Metode Analisis Parameter Kualitas Air Untuk Budidaya Udang. Shrimp Club Indonesia.
- Suryanti. 2008. Kajian Tingkat Saprobitas di Muara Sungai Morodemak pada Saat Pasang dan Surut. Jurnal Saintek Perikanan. 4 (1): 76-83.
- Suryono, T. S. S., Endang M., Rosidah. 2010. Tingkat Kesuburan dan Pencemaran Danau Limboto Gorontalo. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia.36(1): 49 61.
- Syahrul, S. S. dan Bannu. 2015. Kajian Analisis Kualitas Air Danau UNHAS: Pembahasan Khusus Pada Proses Eutrofikasi. Program Studi Fisika Jurusan Fisika FMIPA Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Wardoyo, S. T. H. 1989. Kriteria Kualitas Air untuk Pertanian dan Perikanan.

  Makalah pada Seminar Pengendalian Pencemaran Air. Dirjen Pengairan
  Departemen Pekerjaan Umum. Bandung.
- Zulfia, N. dan Aisyah. 2013. Status Trofik Perairan Rawa Pening Ditinjau dari Kandungan Unsur Hara (NO<sub>3</sub> Dan PO<sub>4</sub>) Serta Klorofil-a. BAWAL. 5 (3): 189-199.
- Zulhaniarta, D. F., Anna, I. S., dan Riris, A. 2015. Sebaran Konsentrasi Klorofil-a Terhadap Nutrien di Muara Sungai Banyuasin Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Jurnal Maspari. 7 (1):9-20.



# **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian

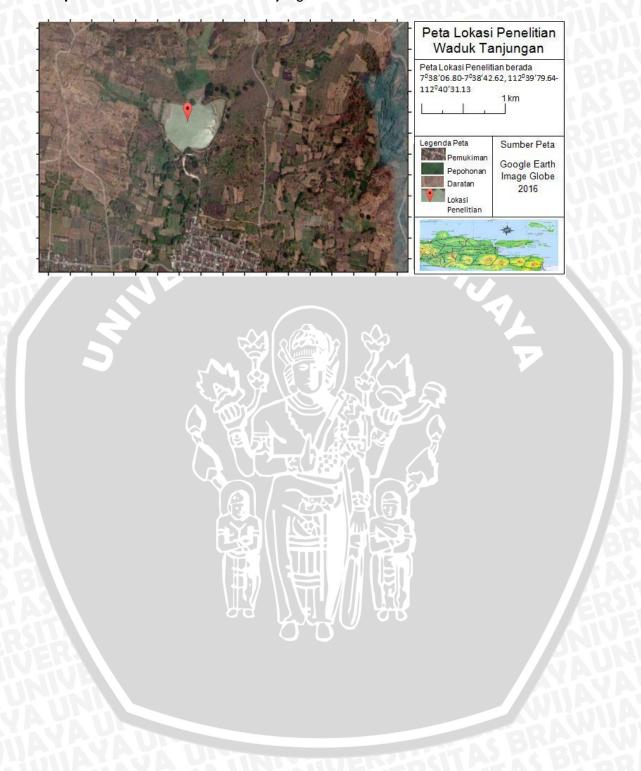
No.	Parameter	Alat	Bahan	Satuan
1.\ B\ A\	Klorofil-a - Filter folder - Botol 600 ml - Mortal - Pinset besi - Sentrifuse		<ul><li>Air sampel</li><li>Kertas saring</li><li>Alumuniun foil</li><li>Kertas label</li><li>Aceton 90%</li></ul>	mg/m <sup>3</sup>
		<ul><li>Spektrofotometer</li><li>Cuvet</li><li>Spatula besi</li><li>Rak dan tabung</li><li>Vacum pump</li></ul>	- MgCo <sub>3</sub>	
2.	Fitoplankton	- Ember - Plankton net - Botol film - Mikroskop - Cover glass - Objek glass - Pipet tetes - Washing bottle	<ul><li>Air sampel</li><li>Karet gelang</li><li>Lugol</li><li>Kertas label</li><li>Aquadest</li><li>Tissue</li></ul>	ind/ml
3.	Suhu	- Thermometer	- Air sampel	°C
4.	Kecerahan	- Secchi disk	- Air sampel	cm
5.	рН	- pH paper - Kotak pH	- Air sampel	-
6.	DO	- Botol DO - Spuit 10 ml	<ul> <li>Air sampel</li> <li>MnSO<sub>4</sub></li> <li>NaOH + KI</li> <li>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></li> <li>Amilum</li> <li>Na-thiosulfat 0,025 N</li> </ul>	mg/L
7.	CO <sub>2</sub>	- Erlenmeyer 25 ml	<ul> <li>Air sampel</li> <li>Indikator PP</li> <li>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,0454 N</li> </ul>	mg/L

# Lanjutan Lampiran 1. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian

No.	Parameter	Alat	Bahan	Satuan
8.	Nitrat	- Hot plate - Cawan porselen - Pipet tetes - Gelas ukur 15 ml - Washing bottle	<ul><li>Air sampel</li><li>Aquadest</li><li>Asam fenol disulfonik</li><li>NH<sub>4</sub>OH</li></ul>	mg/L
		- Spektrofotometer - Cuvet		
9.	Ortofosfat	<ul><li>Erlenmeyer</li><li>Gelas ukur 25 ml</li><li>Spektrofotometer</li><li>Pipet tetes</li><li>Cuvet</li></ul>	<ul> <li>Air sampel</li> <li>Amonium molybdate</li> <li>SnCl<sub>2</sub></li> <li>Aquadest</li> </ul>	mg/L
10.	Total Fosfat	- Erlenmeyer - Labu ukur - Refraktomere - Gelas ukur 25ml	<ul> <li>H₂SO₄</li> <li>HNO3</li> <li>Aquadest</li> <li>Indikator fenolftalien</li> <li>NaOH</li> <li>Kertas saring</li> </ul>	mg/L



Lampiran 2. Peta Lokasi Waduk Tanjungan



Lampiran 3. Fitoplankton yang Ditemukan

No.	Gambar Asli	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2014)	ldentifikasi (Zipcodezoo, 2014)
1.			Divisi: Chlorophyta
			Kelas: Chlorophyceae
	1/2		Ordo: Chlorellales
	1		Famili: Chlorellaceae
		711	Genus: Ankistrodesmus
2.			Divisi: Bacillariophyta
MI	A		Kelas:Bacillariophyceae
	610.		Ordo:Naviculales
	3		Famili:Naviculaceae
		Not.	Genus:Navicula
3.	THE RESERVE TO SHARE	EXIVERN S	Divisi: Chlorophyta
	000	4	Kelas: Chlorophyceae
	-0	2 6888 7	Ordo: Chlorococcales
	00		Famili: Scenedesmaceae
		E PER MESSY Y	Genus: Crucigenia
4.	V		Divisi: Cyanophyta
	2000	FEED -	Kelas: Myxophyceae
	2005	FFEE ES ES	Ordo: Chroococcales
	0000	8888 8888	Famili: Merismopediaceae
		68	Genus: Merismopedia
5.		TO WEST TO	Divisi: Chlorophyta
		100	Kelas:Trebouxiophyceae
477			Ordo: Chlorellales
	-		Famili:Oocystaceae
		\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	Genus: Chodatella
	WAY: To		ATTENAS PER

No.	Gambar Asli	Gambar Literatur	Identifikasi
	MITTIN	(Zipcodezoo, 2014)	(Zipcodezoo, 2014)
6.		1 10/2/8	Divisi: Chlorophyta
	WYPASS		Kelas: Chlorophyceae
BR		A COLOR	Ordo:Sphaeropleales
AS	,		Famili: Microsporaceae
			Genus: Microspora
7.			Divisi: Chlorophyta
		000 000	Kelas:Chlorophyceae
	560	3 30 38	Ordo:Chlorococcales
	00	6 % S	Famili:Chlorococcaceae
		50	Genus : Chlorococcum
8.	_	Ku ( 22 ) 2	Divisi: Chrysophyta
		AHI	Kelas:Bacillariophyceae
			Ordo:Pennales
			Famili:Fragilariaceae
	Chickenson,		Genus: Fragilaria
9.			Divisi: Chlorophyta
	ASSESS.	A = = = = = = = = = = = = = = = = = = =	Kelas: Trebouxiophyceae
			Ordo: Chlorellales
M	\$300 W		Famili: Oocystaceae
	-	The state of the s	Genus: Oocystis
10.			Divisi: Chlorophyta
		0 00	Kelas: Ulvophyceae
#	The second second		Ordo: Cladophorales
	The second second		Famili: Cladophoraceae
			Genus : Rhizoclonium
	UNUP		2 37140 7 7 4 11200107114111

No.	Gambar Asli	Gambar Literatur	Identifikasi
MA		(Zipcodezoo, 2014)	(Zipcodezoo, 2014)
11.			Divisi: Chlorophyta
			Kelas: Chlorophyceae
			Ordo: Zygnematales
AS			Famili: Gonatozygaceae
			Genus : Gonatozygon
12.		0.00	Divisi: Cyanophyta
1			Kelas: Cyanophyceae
			Ordo: Oscillatoriales
			Famili:Phormidiaceae
			Genus:Oscillatoria
13.	To the Total Billians	HAN MENN CO	Divisi: Chrysophyta
	- AC 23		Kelas: Bacillariophyceae
		Towns .	Ordo: Centrales
	S. C. C. C.	THE PERSON NAMED IN COLUMN	Famili: Goscinodiscaceae
			Genus: Melosira
14.	Maria de la companya		Divisi: Cyanophyta
		G. G.	Kelas: Cyanophyceae
	A DATA BARBARA DA MARA BARBARA MANA		Ordo: Nostocales
		V#	Famili: Nostocaceae
			Genus:Anabaena
15.	THE RESERVE OF THE PERSON NAMED IN	33 1) 41 1/11 8	Divisi: Cyanophyta
45	POPE.		Kelas:Cyanophyceae
At the	0.00		Ordo:Synechococcales
			Famili:Merismopediaceae
	ALCOHOLD STATE	700	Genus:Aphanocapsa
	THAT UP TO THE		THE RESERVE



	Gambar Asli	Gambar Literatur	Identifikasi
10		(Zipcodezoo, 2014)	(Zipcodezoo, 2014) Divisi: Crysophyta
16.	(365)	2000	Kelas:Xanthophyceae
	Pro Co		WELL DONLEY
	A A		Ordo:Mischococcales
	A Comment		Famili:Ophiocytiaceae
		27	Genus : Ophiocytium
17.		No.	Divisi: Chlorophyta
		The Market of the Control of the Con	Kelas: Chorophyceae
			Ordo: Chaetophorales
	a 14	1	Famili: Chaetophoraceae
			Genus: Uronema
18.	68 84 B	AN LABOR SO	Divisi: Chlorophyta
	90.00		Kelas: Zygnematophyceae
	. 8888		Ordo: Zygnematales
	and a little of the little of		Famili: Zygnemataceae
	42		Genus: Spirogyra
19.	T.		Divisi: Bacillariophyta
	. 🔊		Kelas:Bacillariophyceae
	les!		Ordo:Naviculales
M			Famili:Pinnulariaceae
			Genus:Pinnularia
20.			Divisi: Chlorophyta
	8		Kelas: Chlorophyceae
HT		1	Ordo:Chlorococcales
			Famili:Chlorococcaceae
			Genus: Schroederia

No.	Gambar Asli	Gambar Literatur (Zipcodezoo, 2014)	Identifikasi (Zipcodezoo, 2014)
21.			Divisi:Chrysophyta
	A		Kelas: Bacillariophyceae
ER.	6		Ordo: Pennales
13		6 6	Famili: Stauroneidaceae
		11 11	Genus: Stauroneis





Lampiran 4. Data Kelimpahan, Dominasi dan Keanekaragaman Fitoplankton

JAUN	MV		Stasiun 1	RADAI
Divisi	Genus	N	C	H'
HILLE	Ankistrodesmus	203	0,00024	-0,093
	Chlorococcum	1626	0,015392	-0,373
PERRA	Chodatella	101	5,94E-05	-0,054
	Crucigenia	1524	0,013522	-0,360
	Gonatozygon	712	0,002951	-0,228
Chlorophyta	Microspora	406	0,00096	-0,155
	Oocystis	406	0,00096	-0,155
	Rhizoclonium	712	0,002951	-0,288
	Schroederia	101	5,94E-05	-0,054
	Spirogyra	101	5.94E-05	-0,054
	Uronema 💫	305	0,000542	-0,126
7	Anabaena	203	0,00024	-0,093
	Aphanocapsa	101	5,94E-05	-0,054
Cyanophyta	Merismopedia	3253	0,061607	-0,498
	Oscillatoria	203	0,00024	-0,093
	Fragilaria	406	0,00096	-0,155
	Melosira	101	5,94E-05	-0,054
Chrysophyta	Ophiocytium	101	5,94E-05	-0,054
	Stauroneis	610	0,002166	-0,205
	Navicula	1728	0,017384	-0,385
Bacillariophyta	Pinnularia	203	0,00024	-0,93
TO	TAL	<u>13106</u>	0,12071	3,570

## Keterangan:

Kelimpahan fitoplankton (ind/ml) Indeks Dominasi N =

C = H'= Keanekaragaman

### Lampiran 5. Hasil Pengukuran Total Fosfat

### A. Sampel Minggu 1



#### LABORATORIUM LINGKUNGAN

Jl. Surabaya 2A Malang 65115, Indonesia. Telp. (0341) 551971, Fax. (0341) 551976 Desa Lengkong Kec. Mojoanyar-Mojokerto, Indonesia Telp. (0321) 331860, Fax. (0321) 333370 E-mail: laboratoriumjasatirta1@yahoo.co.id



Nomor: 2729 S/LKA MLG/VI/2016

Kode Contoh Uji Sample Code

Halaman 2 dari 2 Page 2 of 2 Ext. 511 - 513 /PC/V/2016/ 551 - 553

Metode Pengambilan Contoh Uji Sampling Method

: Laboratorium Lingkungan PJT I Malang Tempat Analisa Place of Analysis

Tanggal Analisa
Testing Date(s) : 23 Mei - 03 Juni 2016

HASIL ANALISA Result of Analysis

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Analisa	Keterangan
iun 1				
Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0,068	SNI 19-2483-1991	-
iun 2				
Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0,065	SNI 19-2483-1991	-
iun 3				
Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0,039	SNI 19-2483-1991	1
	un 1 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) un 2 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) un 3	riun 1 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L  riun 2 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L  riun 3	iun 1  Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L 0,068  un 2  Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L 0,065  un 3	iun 1 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L 0,068 SNI 19-2483-1991  iun 2 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L 0,065 SNI 19-2483-1991  iun 3

Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 1

Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or publicated without any approval from Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

### Lanjutan Lampiran 5. Hasil Pengukuran Total Fosfat

### B. Sampel Minggu 2



#### LABORATORIUM LINGKUNGAN

Jl. Surabaya 2A Malang 65115, Indonesia. Telp. (0341) 551971, Fax. (0341) 551976 Desa Lengkong Kec. Mojoanyar-Mojokerto, Indonesia Telp. (0321) 331860, Fax. (0321) 333370 E-mail: laboratoriumjasatirta1@yahoo.co.id



Nomor: 2814 S/LKA MLG/VI/2016

Ext. 649 - 651 /PC/V/2016/ 694 - 696

Halaman 2 dari 2 Page 2 of 2

Kode Contoh Uji Sample Code

Metode Pengambilan Contoh Uji Sampling Method

: Laboratorium Lingkungan PJT I Malang

: 31 Mei - 15 Juni 2016

Tanggal Analisa Testing Date(s)

HASIL ANALISA Result of Analysis

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Analisa	Keterangan
iun 1				
Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0,104	SNI 19-2483-1991	
iun 2				
Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0,185	SNI 19-2483-1991	-
iun 3				
Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0,072	SNI 19-2483-1991	- //8
	iun 1 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) iun 2 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) iun 3	iun 1 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L iun 2 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L iun 3	iun 1 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L 0,104  iun 2 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L 0,185  iun 3	iun 1 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L 0,104 SNI 19-2483-1991 iun 2 Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P) mg/L 0,185 SNI 19-2483-1991 iun 3

Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari

Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I

Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I

This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or publicated without any approval from

Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

### Lanjutan Lampiran 5. Hasil Pengukuran Total Fosfat

### C. Sampel Minggu 3



#### LABORATORIUM LINGKUNGAN

Jl. Surabaya 2A Malang 65115, Indonesia. Telp. (0341) 551971, Fax. (0341) 551976 Desa Lengkong Kec. Mojoanyar-Mojokerto, Indonesia Telp. (0321) 331860, Fax. (0321) 333370 E-mail: laboratoriumjasatirta1@yahoo.co.id



Nomor: 2971 S/LKA MLG/VI/2016

Halaman 2 dari 2 Page 2 of 2

Kode Contoh Uji Sample Code

Ext. 142 - 144 /PC/VI/2016/ 150 - 152

Metode Pengambilan Contoh Uji Sampling Method

: Laboratorium Lingkungan PJT I Malang

Tempat Analisa Place of Analysis

: 06 Juni - 17 Juni 2016

Tanggal Analisa Testing Date(s)

HASIL ANALISA

Result o	f Analysis
Haeil	

No	Parameter	Satuan	Hasil	Metode Analisa	Keterangan
Stasi	un 1				
1 I	Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0,068	SNI 19-2483-1991	-
Stasi	un 2				
1 1	Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0,072	SNI 19-2483-1991	-
Stasi	un 3				
1	Phospat Total (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	0,069	SNI 19-2483-1991	

Sertifikat atau laporan ini hanya berlaku pada contoh uji di atas dan dilarang memperbanyak dan atau mempublikasikan isi sertifikat ini tanpa izin dari Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta 1

Sertifikat atau laporan ini sah bila dibubuhi cap oleh Laboratorium Kualitas Air Perum Jasa Tirta I
This Certificate or report is valid just for sample mentioned above and shall not be reproduced and or publicated without any approval from
Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

This Certificate or report is valid after being stamped by Water Quality Laboratory of Jasa Tirta I Public Corporation

#### A. TSI-SD

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (Secchi)$$

### Keterangan:

TSI-SD = Nilai kecerahan

### 1. Data Minggu 1

a. Stasiun 1

$$SD = 0.505 \text{ m}$$

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$$

$$= 60 - 14.41 \times Ln \ (0.505)$$

$$SD = 0,475 \text{ m}$$

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$$
  
=  $60 - 14.41 \times Ln (0,475)$ 

c. Stasiun 3

$$SD = 0.62 \text{ m}$$

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$$
  
=  $60 - 14.41 \times Ln (0,62)$ 

#### 2. Data Minggu 2

a. Stasiun 1

$$SD = 0.595 \text{ m}$$

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$$

$$=60-14.41 \times Ln (0,595)$$

$$= 67,481$$

b. Stasiun 2

$$SD = 0,645 \text{ m}$$

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$$

$$=60-14.41 \times Ln (0.645)$$

$$SD = 0.66m$$

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$$

$$= 60 - 14.41 \times Ln (0.66)$$

$$= 65,987$$

### 3. Data Minggu 3

a. Stasiun 1

$$SD = 0,685 \text{ m}$$

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$$
  
=  $60 - 14.41 \times Ln (0,685)$   
=  $65,451$   
0. Stasiun 2  
 $SD = 0,7 \text{ m}$   
 $TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$   
=  $60 - 14.41 \times Ln (0,7)$ 

b. Stasiun 2

$$SD = 0.7 \text{ m}$$

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$$
  
=  $60 - 14.41 \times Ln (0.7)$   
=  $65,139$ 

$$SD = 0.72 \text{ m}$$

$$TSI - SD = 60 - 14.41 \times Ln (SD)$$
  
=  $60 - 14.41 \times Ln (0.72)$   
=  $64.733$ 

#### B. TSI-Kla

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klorofil - a)$$

#### Keterangan:

TSI-Kla = Nilai klorofil-a

#### 1. Data Minggu 1

a. Stasiun 1

$$Klo = 12,724 \mu g/l$$

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klo - a)$$

 $=30.6 + 9.81 \times Ln(12,724)$ 

 $= 30.6 + 9.81 \times Ln(11,737)$ 

 $= 30.6 + 9.81 \times Ln(14,56)$ 

b. Stasiun 2

$$Klo = 11,737 \mu g/l$$

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klo - a)$$

c. Stasiun 3

$$Klo = 14,56 \mu g/l$$

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klo - a)$$

2. Data Minggu 2a. Stasiun 1

$$Klo = 14,99 \mu g/l$$

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klo - a)$$

$$= 30.6 + 9.81 \times Ln(14,99)$$

$$= 57,159$$

b. Stasiun 2

$$Klo = 14,748 \mu g/l$$

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klo - a)$$

$$= 30.6 + 9.81 \times Ln(14,748)$$

$$Klo = 20,318 \mu g/l$$

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klo - a)$$

$$= 30.6 + 9.81 \times Ln(20,318)$$

$$= 60,142$$

BRAWIUNA

### 3. Data Minggu 3

a. Stasiun 1

Klo = 18,807 
$$\mu$$
g/l

 $TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klo - a)$ 

$$= 30.6 + 9.81 \times Ln(18,807)$$

$$= 59,384$$

b. Stasiun 2

 $Klo = 10,625 \mu g/l$ 

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klo - a)$$
$$= 30.6 + 9.81 \times Ln(10,625)$$
$$= 53,783$$

$$Klo = 9,523 \mu g/l$$

$$TSI - kla = 30.6 + 9.81 \times Ln(Klo - a)$$
$$= 30.6 + 9.81 \times Ln(9,523)$$
$$= 52,708$$

#### C. TSI-TP

$$TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$$

Keterangan:

TP = Total Posphat

### 1. Data Minggu 1

#### a. Stasiun 1

$$TP = 0.068 \text{ mg/l} = 68 \mu\text{g/l}$$

$$TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$$
  
=  $14.42 \times Ln(68) + 4.15$ 

= 64,995

#### b. Stasiun 2

$$TP = 0.065 \text{ mg/l} = 65 \mu\text{g/l}$$

$$TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$$
  
=  $14.42 \times Ln(65) + 4.15$   
=  $64,344$ 

#### c. Stasiun 3

$$TP = 0.039 \text{ mg/l} = 39 \mu\text{g/l}$$

$$TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$$
  
=  $14.42 \times Ln(39) + 4.15$   
=  $56,978$ 

### 2. Data Minggu 2

#### a. Stasiun 1

TP = 0.104 mg/l = 104 
$$\mu$$
g/l

TSI - TP = 14.42  $\times$  Ln(TP) + 4.15
$$= 14.42 \times$$
 Ln(104) + 4.15

= 71,122

#### b. Stasiun 2

TP = 0.185 mg/l = 185 
$$\mu$$
g/l

 $TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$ 

$$= 14.42 \times Ln(185) + 4.15$$

= 79,427

 $TP = 0.072 \text{ mg/l} = 72 \mu\text{g/l}$ 

#### c. Stasiun 3

$$TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$$
  
=  $14.42 \times Ln(72) + 4.15$ 

=65,819

BRAWIUNE

### 3. Data Minggu 3

a. Stasiun 1

TP = 0.068 mg/l = 68 
$$\mu$$
g/l

 $TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$ 

$$= 14.42 \times Ln(68) + 4.15$$

= 64,995

 $TP = 0.072 \text{ mg/l} = 72 \mu\text{g/l}$ 

$$TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$$
  
=  $14.42 \times Ln(72) + 4.15$   
=  $65,819$ 

c. Stasiun 3

b. Stasiun 2

TP = 0.069 mg/l = 69 
$$\mu$$
g/l

 $TSI - TP = 14.42 \times Ln(TP) + 4.15$ 

$$= 14.42 \times Ln(69) + 4.15$$

= 65,205

#### D. TSI

$$Rata \, rata \, TSI = \frac{(TSI - TP + TSI - kla + TSI - SD)}{3}$$

#### Keterangan:

Rata- rata TSI = Nilai rata-rata tingkat trofik

#### 1. Data Minggu 1

$$=\frac{(TSI-TP+TSI-kla+TSI-SD)}{3}$$

$$=\frac{(64,995+55,551+69,844)}{3}$$

$$= 63,463$$

#### b. Stasiun 2

$$=\frac{(TSI-TP+TSI-kla+TSI-SD)}{3}$$

$$=\frac{(64,344+54,759+70,727)}{3}$$

$$= 63,277$$

### c. Stasiun 3

$$=\frac{(TSI-TP+TSI-kla+TSI-SD)}{3}$$

$$=\frac{(56,978+56,873+66,888)}{3}$$

$$= 60,246$$

#### 2. Data Minggu 2

### a. Stasiun 1

$$=\frac{(TSI-TP+TSI-kla+TSI-SD)}{2}$$

$$=\frac{(71,122+57,159+67,481)}{3}$$

#### b. Stasiun 2

$$=\frac{(TSI-TP+TSI-kla+TSI-SD)}{3}$$

$$=\frac{(79,427+56,999+66,318)}{2}$$

$$= 67,582$$

$$=\frac{(TSI-TP+TSI-kla+TSI-SD)}{2}$$

$$=\frac{(65,819+60,142+65,987)}{2}$$

$$= 63,983$$

SBRAWIUAL

### 3. Data Minggu 3

a. Stasiun 1

$$=\frac{(TSI-TP+TSI-kla+TSI-SD)}{3}$$

$$=\frac{(64,995+59,384+65,451)}{3}$$

$$= 63,277$$

b. Stasiun 2

$$=\frac{(TSI-TP+TSI-kla+TSI-SD)}{2}$$

$$=\frac{(65,819+53,783+65,139)}{3}$$

$$= 61,580$$

$$=\frac{(TSI-TP+TSI-kla+TSI-SD)}{3}$$

$$=\frac{(65,205+52,708+64,733)}{3}$$

$$= 60,882$$

Lampiran 7. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Fisika	MINIST	ER2-511	ALAS B
Suhu (°C)	31	31-32	30-32
Kecerahan (cm)	50,5 - 68,5	47,5 - 70	62 - 72
Kimia			
рН	7-8	7	7
DO (mg/L)	6,5 - 7,1	5 – 5,6	5,3 - 6,3
CO <sub>2</sub> (mg/L)	9,9 – 13,9	7,9 – 15,9	11,9 – 13, 9
Nitrat (mg/L)	0,6 - 1,33	0,47 - 1,26	0,42 - 1,26
Ortofosfat (mg/L)	0,001 - 0,05	0,003 - 0,086	0,001 - 0,095
Total Fosfat (mg/L)	0,068 - 0,104	0,065 - 0,185	0,039 - 0,072
Biologi			
Klorofil-a (mg/m³)	12,72 – 18,8	10,62 – 14,74	9,52 - 20,31

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Pengambilan sampel plankton



Pengukuran suhu



Titrasi CO2



Titrasi DO



Pengamatan plankton



Pengukuran kecerahan



Penanganan sampel klorofil-a



Wawancara dengan tokoh desa