

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

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

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

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

Oleh:

**ABDILLAH MAULIDA REZA JANNATA**

**NIM. 125080100111101**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

ARTIKEL SKRIPSI

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

Oleh :

ABDILLAH MAULIDA REZA JANNATA  
NIM. 125080100111101

Mengetahui,  
Ketua Jurusan MSP,



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

Tanggal: 16 AUG 2016

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I,

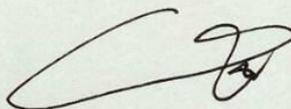


Ir. Kusriani, MP

NIP. 19560417 198403 2 001

Tanggal: 16 AUG 2016

Dosen Pembimbing II,



Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS

NIP. 19570704 198403 2 001

Tanggal: 16 AUG 2016



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

Abdillah Reza<sup>1</sup>, Kusriani<sup>2</sup>, Endang Yuli H<sup>2</sup>  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

### ABSTRAK

Waduk Tanjungan merupakan salah satu waduk di Jawa Timur yang memiliki manfaat di sektor pariwisata, pertanian dan pemancingan. Pemanfaatan yang dilakukan terus-menerus tanpa ada pengelolaan dan pengawasan akan merubah kualitas air dan berpotensi meningkatkan kesuburan perairan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kualitas air dan status trofik perairan di Waduk Tanjungan. Penelitian dilakukan pada bulan Mei – Juni 2016 dengan frekuensi pengambilan sampel air setiap 1 minggu selama 3 kali. Metode yang digunakan secara deskriptif dengan menggunakan tiga stasiun yang mewakili kondisi waduk. Penentuan status trofik berdasarkan perhitungan Carlson TSI (*Trophic State Index*) yang menggunakan parameter fisika, kimia dan biologi, yaitu kecerahan, total fosfat dan klorofil-a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air di Waduk Tanjungan masih baik dalam kisaran yang cukup optimum untuk kehidupan organisme akuatik. Status trofik perairan Waduk Tanjungan berdasarkan TSI (*Trophic State Index*) Carlson termasuk kategori eutrofik dengan kisaran 61,913-65,606. Ketiga stasiun tergolong dalam kondisi eutrofik karena tingginya bahan anorganik yang berasal dari masukan aktivitas pariwisata, pertanian dan pemancingan.

Kata kunci: Carlson, *Trophic State Index*, status trofik perairan, Waduk Tanjungan.

## WATER QUALITY AND TROPHIC STATUS PREDICTION IN TANJUNGAN RESERVOIR, SUB DISTRICT KEMLAGI, DISTRICT MOJOKERTO, EAST JAVA PROVINCE

### ABSTRACT

Tanjungan Reservoir is one of the reservoir in East Java which has benefits in tourism, agriculture and fishing sector. Utilization is carried out continuously without the management and control will change the quality of water and potentially increasing of trophic status. This study to determine water quality and trophic status in Tanjungan Reservoir. This study was conducted from May to June 2016 with weekly water sampling for three times. Methods used descriptively with three stations which represents reservoir condition. Trophic status determination based on the Carlson TSI (*Trophic State Index*) that use some represented parameters of physics, chemistry and biology such as water transparency, total phosphorus and chlorophyll-a. The results showed that water quality of Tanjungan Reservoir was still good for aquatic organism life. Aquatic trophic status of Tanjungan Reservoir based on Carlson TSI was classified to eutrophic category ranging from 61,913-65,606. All stations classified of eutrophic because of the high inorganic materials that come from tourism, agriculture and fishing activity.

Keywords: Carlson, *Trophic State Index*, aquatic trophic status, Tanjungan Reservoir.

<sup>1</sup> Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan

<sup>2</sup> Dosen Manajemen Sumberdaya Perairan

## 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 memiliki 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 banjir selama periode hujan (Nugraheni, 2001).

Waduk Tanjungan adalah salah satu waduk yang terletak di Desa Tanjungan, Kecamatan Kemlagi, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur yang memiliki luas sekitar 14 ha

dikelilingi hutan jati seluas 29 ha. Sumber air waduk berasal dari aliran sungai Bor-boran dan sungai Jarakan serta beberapa aliran kecil dari lahan pertanian serta masukan dari air hujan. Waduk ini dimanfaatkan untuk irigasi pertanian, pariwisata dan pemancingan umum.

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. Sektor pariwisata dan pemancingan juga berpotensi terjadi pencemaran yang bisa menurunkan kualitas perairan waduk.

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 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas air dan tingkat kesuburan (status trofik) perairan Waduk Tanjungan.

### 1.3 Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hidrologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Pengukuran kualitas air dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya. Uji sampel perhitungan total fosfat dilaksanakan di Laboratorium Kualitas Air Jasa Tirta 1 Malang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2016.

## 2. MATERI DAN METODE

### 2.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah perhitungan indeks TSI (*Trophic State Index*) dan data fitoplankton, serta data kualitas air meliputi suhu, kecerahan, pH, DO (*Dissolved Oxygen*), CO<sub>2</sub>, nitrat, ortofosfat dan total fosfat.

### 2.2 Metode Penelitian

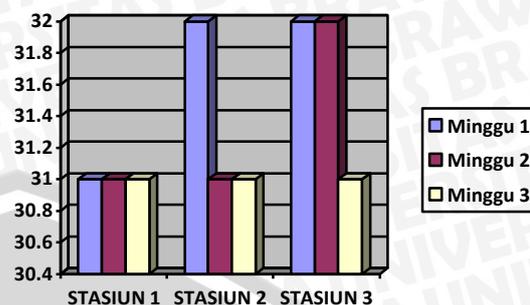
Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode deskriptif dengan pengambilan sampel setiap 1 minggu sekali selama 3 minggu. Pemilihan stasiun pada tiga titik stasiun yang berbeda, bertujuan untuk mewakili kondisi perairan waduk Tanjungan. Pengambilan data terdiri dari data primer dan data sekunder. Pengambilan data primer dalam penelitian ini adalah data TSI (*Trophic State Index*) dan fitoplankton, serta data kualitas air seperti suhu, kecerahan, pH, DO (*Dissolved Oxygen*), CO<sub>2</sub>, nitrat, ortofosfat dan total fosfat. Metode pengukuran kualitas air dengan berpedoman pada Boyd (1979).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air sangat berperan penting dalam kelangsungan hidup organisme akuatik. Kualitas air yang baik ditandai dengan nilai parameter yang berada pada kisaran optimum.

### 3.1.1 Suhu

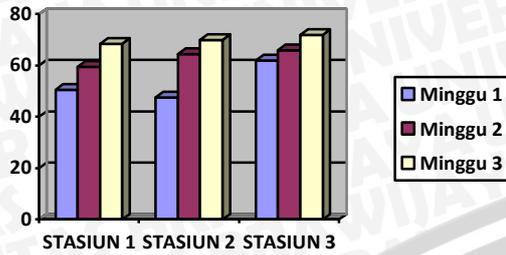


Gambar 1. Hasil Pengukuran Suhu (°C)

Berdasarkan grafik pada Gambar 1 diperoleh hasil pengukuran suhu rata-rata pada stasiun 1 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 (altitude), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air.

### 3.1.2 Kecerahan

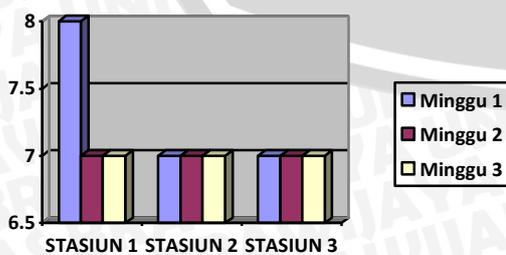


**Gambar 2.** Hasil Pengukuran Kecerahan (cm)

Berdasarkan grafik pada Gambar 2 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.

### 3.1.3 pH

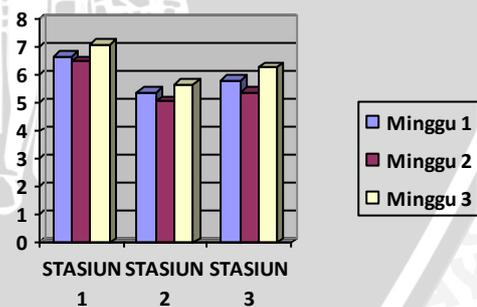


**Gambar 3.** Hasil Pengukuran pH

Berdasarkan grafik pada Gambar 3 diperoleh hasil pengukuran pH rata-rata 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>).

### 3.1.4 Oksigen Terlarut (DO)



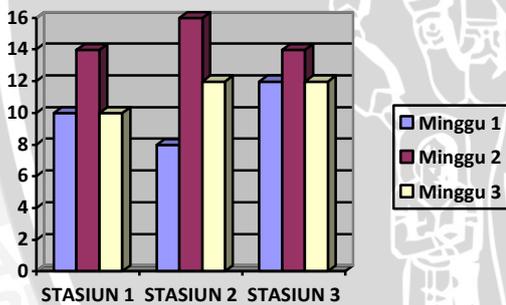
**Gambar 4.** Hasil Pengukuran DO (mg/L)

Berdasarkan grafik pada Gambar 4 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.

**3.1.5 Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)**

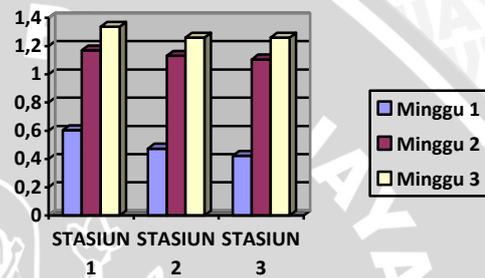


**Gambar 5.** Hasil Pengukuran CO<sub>2</sub> (mg/L)

Berdasarkan grafik pada Gambar 5 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.

**3.1.6 Nitrat**



**Gambar 6.** Hasil Pengukuran Nitrat (mg/L)

Berdasarkan grafik pada Gambar 6 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.

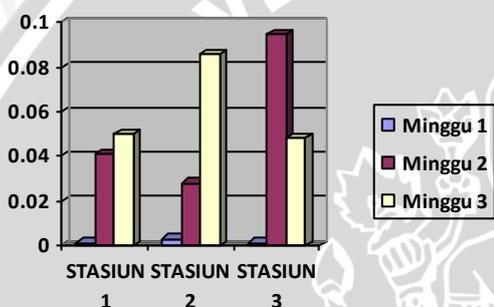
Menurut Effendi (2003), berdasarkan kadar nitrat perairan dapat dibedakan menjadi oligotrofik 0-1 mg/L, mesotrofik 1-5 mg/L dan perairan eutrofik 5-50 mg/L. Hasil perhitungan nitrat menunjukkan perairan Waduk Tanjungan tergolong oligotrofik dengan kisaran nitrat 0-1 mg/L. Konsentrasi nitrat yang tinggi, 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 nutrisi 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 hubungan saling keterkaitan antara unsur hara dengan klorofil-a.

### 3.1.7 Ortofosfat

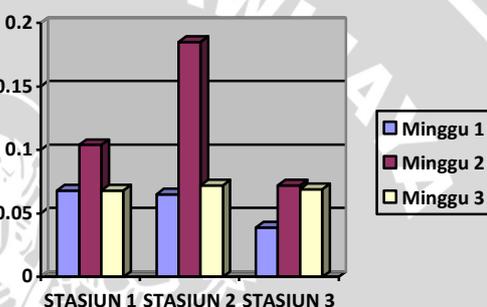


Gambar 7. Hasil Pengukuran Ortofosfat (mg/L)

Berdasarkan grafik pada Gambar 7 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 nutrisi.

### 3.1.8 Total Fosfat



Gambar 8. Hasil Pengukuran Total Fosfat (mg/L)

Berdasarkan grafik pada Gambar 8 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



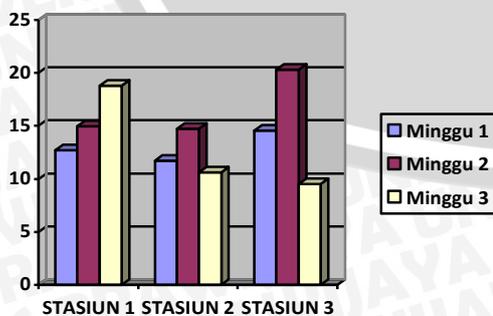
TSP/*Triple Super Phosphat*), limbah industri serta dari proses alamiah di lingkungan itu sendiri (Fried, *et al.*, 2003).

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.

### 3.2 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.

#### 3.2.1 Klorofil-a

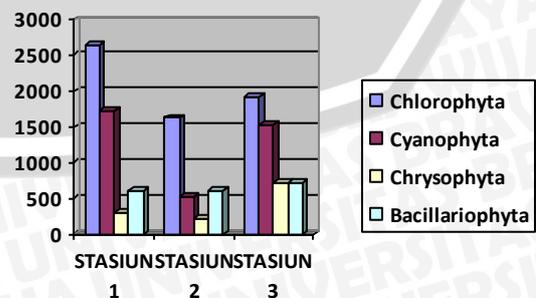


Gambar 9. Hasil Pengukuran Klorofil-a (mg/L)

Berdasarkan grafik pada Gambar 9 diperoleh hasil pengukuran klorofil-a rata-rata pada stasiun 1 sebesar 15,507 mg/m<sup>3</sup>. Pada stasiun 2 diperoleh hasil rata-rata sebesar 12,37 mg/m<sup>3</sup>. Pada stasiun 3 diperoleh hasil sebesar 14,8 mg/m<sup>3</sup>. 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/m<sup>3</sup>. Sedangkan nilai klorofil-a di stasiun 2 rendah karena pada saat itu nilai nitrat di stasiun 2 juga rendah, yaitu sebesar 0,955 mg/m<sup>3</sup>. 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/m<sup>3</sup> (oligotrof), 2,6-7,3 mg/m<sup>3</sup> (mesotrof), 7,3-56 mg/m<sup>3</sup> (eutrof) dan >56 hypereutrof. Berdasarkan nilai klorofil-a yang diperoleh, perairan Waduk Tanjungan dapat dikategorikan dalam perairan eutrofik.

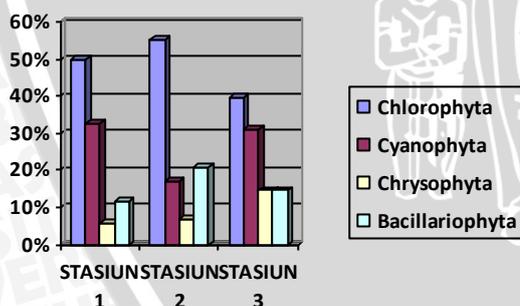
#### 3.2.2 Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif



Gambar 10. Kelimpahan Fitoplankton

Berdasarkan grafik pada Gambar 10 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. Sedangkan kelimpahan relatif dapat dilihat pada Gambar 11 sebagai berikut.



**Gambar 11.** Kelimpahan Relatif (%)

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).

### 3.2.3 Indeks Keanekaragaman

**Tabel 1.** Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )

| Indeks Keanekaragaman Fitoplankton ( $H'$ ) |                    |                |
|---|--------------------|----------------|
| No  | Jenis Fitoplankton | $Pi \log_2 Pi$ |
| 1   | Ankistrodesmus     | -0,093         |
| 2   | Chlorococcum       | -0,373         |
| 3   | Chodatella         | -0,054         |
| 4   | Crucigenia         | -0,360         |
| 5   | Gonatozygon        | -0,228         |
| 6   | Microspora         | -0,155         |
| 7   | Oocystis           | -0,155         |
| 8   | Rhizoclonium       | -0,288         |
| 9   | Schroederia        | -0,054         |
| 10  | Spirogyra          | -0,054         |
| 11  | Uronema            | -0,126         |
| 12  | Anabaena           | -0,093         |
| 13  | Aphanocapsa        | -0,054         |
| 14  | Merismopedia       | -0,498         |
| 15  | Oscillatoria       | -0,093         |
| 16  | Fragilaria         | -0,155         |
| 17  | Melosira           | -0,054         |
| 18  | Ophiocytium        | -0,054         |
| 19  | Stauroneis         | -0,205         |
| 20  | Navicula           | -0,385         |
| 21  | Pinnularia         | -0,93          |
| TOTAL                                       |                    | <b>3,570</b>   |

Berdasarkan Tabel 1 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 Stürn (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  $H'$  mengategorikan 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,  $H' < 1,0$  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.

### 3.2.4 Indeks Dominansi

**Tabel 2.** Indeks Dominansi (C)

| Indeks Dominansi Fitoplankton (C) |                    |                |
|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| No                                | Jenis Fitoplankton | $Pi^2$         |
| 1                                 | Ankistrodesmus     | -0,093         |
| 2                                 | Chlorococcum       | -0,373         |
| 3                                 | Chodatella         | -0,054         |
| 4                                 | Crucigenia         | -0,360         |
| 5                                 | Gonatozygon        | -0,228         |
| 6                                 | Microspora         | -0,155         |
| 7                                 | Oocystis           | -0,155         |
| 8                                 | Rhizoclonium       | -0,288         |
| 9                                 | Schroederia        | -0,054         |
| 10                                | Spirogyra          | -0,054         |
| 11                                | Uronema            | -0,126         |
| 12                                | Anabaena           | -0,093         |
| 13                                | Aphanocapsa        | -0,054         |
| 14                                | Merismopedia       | -0,498         |
| 15                                | Oscillatoria       | -0,093         |
| 16                                | Fragilaria         | -0,155         |
| 17                                | Melosira           | -0,054         |
| 18                                | Ophiocytium        | -0,054         |
| 19                                | Stauroneis         | -0,205         |
| 20                                | Navicula           | -0,385         |
| 21                                | Pinnularia         | -0,93          |
| TOTAL                             |                    | <b>0,12071</b> |

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil indeks dominansi (C) dari total 21 genus adalah sebesar 0,12071. Menurut Basmi (2000), nilai indeks dominansi plankton berkisar antara 0 – 1, bila indeks dominansi 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 keanekaragaman yang tinggi yang berbanding terbalik dengan dominansi.

### 3.3 TSI (*Trophic State Index*)

**Tabel 3.** Hasil TSI (*Trophic State Index*)

| Waktu (Minggu) | Stasiun | TSI Rata-rata |
|----------------|---------|---------------|
| 1              | 1       | 63,463        |
|                | 2       | 63,277        |
|                | 3       | 60,246        |
| Rata-rata      |         | 62,329        |
| 2              | 1       | 65,254        |
|                | 2       | 67,582        |
|                | 3       | 63,983        |
| Rata-rata      |         | <b>65,606</b> |
| 3              | 1       | 63,277        |
|                | 2       | 61,580        |
|                | 3       | 60,882        |
| Rata-rata      |         | <b>61,913</b> |

Berdasarkan Tabel 3 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.

Eutrofik dapat terjadi karena adanya masukan bahan organik dari sisa-sisa kegiatan pertanian yang berada di sekitar Waduk Tanjungan. Menurut Brahmna, *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. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada 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.
- 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 pada kondisi eutrofik.

#### 4.2 Saran

- 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.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arfiati, D. 1991. Survey Makro Invertebrata dan Fisika dan Kimia di Sungai Amprong, Malang, Jawa Timur. LUW. UNIBRAW-FISH. Fisheries Project. Universitas Brawijaya. Malang.
- Basmi, J. 2000. Planktonologi : Sebagai Indikator Pencemaran Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Brahmana, S. S., Yani S. dan Firdaus A. 2010. Kualitas Air dan Eutrofikasi Waduk Riam Kanan di Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Limnologi V.
- Boyd, C. E. 1979. Water Quality for Warmwater Fish Pond. Auburn University Agricultural Experiment Station. Alabama. USA.
- Carlson, R. E. 1977. A Trophic State Index For Lakes. *Limnology and Oceanography*. 22(2): 361-369.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Efrizal, T. 2006. Hubungan Beberapa Parameter Kualitas Air Dengan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Pulau Penyengat Kota Tanjung Pinang Provinsi Kepulauan Riau. 22-30.
- 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.
- Hardjosuwarno, S. 1990. Dasar-Dasar Ekologi Tumbuhan. Yogyakarta : Fakultas Biologi UGM.
- Nugraheni. 2001. Pengelolaan Sumberdaya Waduk Secara Optimal dan Terpadu. Fakultas Pertanian. Program Ilmu Kelautan. Universitas Sumatra Utara.
- 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.
- 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.
- 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 Maspatri*. 7 (1):9-20.
- 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.