

JURNAL
STATUS KESUBURAN WADUK KOTO TIBUN
KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU
BERDASARKAN INDEKS NYGAARD

OLEH
DORMA ABIGAIL NAINGGOLAN



FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018

Fertility Status of the Koto Tibun Reservoir, Kampar Regency, Riau Based on Nygaard Index

By

Dorma Abigail Nainggolan¹, Asmika H Simarmata², Madju Siagian²
Email : dorma_abigail@yahoo.com

Abstract

Nygaard index is an index which can be used to determine the trophic status of waters, based on phytoplankton composition. To understand the trophic status of the Koto Tibun Reservoir, a research was conducted on February-March 2018. There were three sampling station, namely station 1 (riverin zone), station 2 (transition zone) and station 3 (lacustrin zone). Samplings were conducted 3 times, once/week. Water quality parameters measured were temperature, pH, free CO₂, nitrate and phosphate. Results shown that the Nygaard Index values ranged from 2,4-3. The water quality parameters were as follows : temperature : 25.3-25.6 °C, transparency 75-79 cm, pH 5, free CO₂ : 18.64-19.44 mg/L. Based on the Nygaard Index value, the Koto Tibun reservoir can be categorized as mesotrophic to eutrophic.

Keyword : Phytoplankton, Koto Tibun Dam, Water Quality Parameters, Mesotrophic

1 *Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University*

2 *Lecture of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University*

Status Kesuburan Waduk Koto Tibun Kabupaten Kampar Provinsi Riau Berdasarkan Indeks Nygaard

Oleh

Dorma Abigail Nainggolan¹, Asmika H Simarmata², Madju Siagian²
Email : dorma_abigail@yahoo.com

Abstrak

Indeks nygaard merupakan metode yang digunakan untuk menentukan status kesuburan perairan. Penelitian dilakukan pada Februari-Maret 2018. Pengambilan sampel pada 3 stasiun yaitu stasiun 1 (zona riverin), stasiun 2 (zona transisi) dan stasiun 3 (zona lakustrin). Parameter kualitas air yang diukur yaitu: suhu, kecerahan, kedalaman, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, karbondioksida (CO₂) bebas, nitrat dan fosfat. Nilai Indeks Nygaard berkisar 2,4-3. Kualitas perairan yaitu suhu: 25,3-25,6 °C, Derajat keasaman (pH) 5, kecerahan 75,3- 78,6 cm, oksigen terlarut 4,78-5,62 mg/L, karbondioksida (CO₂) bebas 18,64-19,44 mg/L, nitrat 0,186-0,193 mg/L dan Fosfat 0,093-0,113 mg/L satustus kesuburan perairan Waduk Koto Tibun Kabupaten Kampar Provinsi Riau termasuk kedalam kategori status kesuburan mesotrofik-eutrofik.

Kata Kunci : Fitoplankton, Koto Tibun Dam, Parameter Kualitas Air, Mesotropik

1 *Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau*

2 *Dosen Fakultas Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu bentuk perairan tergenang yang banyak ditemui di Kabupaten Kampar adalah waduk. Waduk atau Reservoir merupakan badan air yang dibangun oleh manusia untuk menampung air pada periode kelebihan air dan dipakai pada periode kekurangan air. Waduk berperan dalam berbagai keperluan seperti pembangkit listrik, sumber air minum, pengendali banjir dan sumber air tanah.

Waduk Koto Tibun merupakan salah satu waduk yang terdapat di Kabupaten Kampar, Kecamatan Kampar, Provinsi Riau. Waduk Koto Tibun dibangun pada tahun 1983. Tujuan utama dibangunnya Waduk Koto Tibun adalah untuk mensuplai kebutuhan irigasi (Suprayogi *et al.*, 2013). Selain sebagai saluran irigasi, Waduk Koto Tibun juga dimanfaatkan untuk aktivitas lainnya seperti perikanan (penangkapan ikan). Berbagai aktivitas yang terdapat disekitar Waduk Koto Tibun seperti perkebunan di bagian hulu sungai dan pemukiman warga pada bagian tengah sungai. Aktivitas tersebut akan memberikan masukan berupa bahan organik maupun bahan anorganik pada perairan waduk. Apabila konsentrasi unsur hara dalam perairan meningkat maka akan mempengaruhi kesuburan perairan dan kelimpahan serat komposisi fitoplankton di perairan tersebut.

Status kesuburan perairan dapat ditentukan melalui pendekatan fisika, kimia maupun biologi. Indeks Nygaard merupakan modifikasi dari pendekatan biologi dalam penentuan status kesuburan perairan. Dalam penentuan status kesuburan dengan menggunakan Indeks Nygaard mengamati jumlah jenis dari fitoplankton dalam suatu perairan. Kelebihan menggunakan Indeks Nygaard hasil yang diperoleh relatif lebih stabil.

Penelitian yang pernah dilakukan di Waduk Koto Tibun adalah pola pengoperasian pintu pembilas terhadap laju sedimentasi tahunan pada Bendungan Sei Tibun, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau (Suprayogi *et al.*, 2013). Tetapi penelitian mengenai status trofik belum pernah dilakukan padahal air waduk ini digunakan sebagai sumber air untuk kolam budidaya yang ada dibawahnya. Oleh karena itu penelitian mengenai status trofik berdasarkan Indeks Nygaard perlu dilakukan.

Rumusan Masalah

Berbagai aktivitas yang terdapat disekitar Waduk Koto Tibun seperti perkebunan dan pemukiman akan memberikan masukan berupa bahan organik maupun bahan anorganik pada perairan. Masukan-masukan tersebut akan mempengaruhi unsur hara yang selanjutnya akan mempengaruhi status kesuburan. Salah satu indeks yang

menggunakan pendekatan biologi untuk menentukan kesuburan suatu perairan adalah Indeks Nygaard. Oleh karena itu penelitian tentang status kesuburan Waduk Koto Tibun berdasarkan Indeks Nygaard dilakukan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2018 di Waduk Koto Tibun Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Kegiatan penelitian dibagi dalam dua tahap yaitu kegiatan di lapangan dan kegiatan di Laboratorium Produktifitas Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *Secchi disk*, *thermometer*, botol BOD 125 ml, tali, kertas pH, pipet tetes, erlenmeyer, gelas ukur, ember, *cool box*, meteran, spektrofotometer, kertas milipore, kertas whatman, *vacump pump*. Kamera digital, sampan dan GPS untuk penentuan titik koordinat stasiun.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sampel, lugol 1%, $MnSO_4$, H_2SO_4 , Amilum, NaOH-KI N-thiosulfat, Aquades, Ammonium molibdate, $SnCl_2$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter dan Metode yang Digunakan dalam Penelitian

| No | Parameter | Satuan | Alat | Metode | Tempat Analisis |
|------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
| A Fisika | | | | | |
| 1. | Suhu | $^{\circ}C$ | <i>Thermometer</i> | Pemuaian | <i>In situ</i> |
| 2. | Kecerahan | Cm | <i>Secchi disk</i> | Pemantulan | <i>In situ</i> |
| B Kimia | | | | | |
| 1. | pH | - | Kertas pH | Kolorimetrik | <i>In situ</i> |
| 2. | DO | mg/L | - | Winkler | <i>In situ</i> |
| 3. | CO ₂ bebas | mg/L | - | Titrimetrik | <i>In situ</i> |
| 4. | Nitrat | mg/L | Spektrofotometer | Kolom Cu-cd | Laboratorium |
| 5. | Fosfat | mg/L | Spektrofotometer | SnCl ₂ | |
| C Biologi | | | | | |
| 1. | Fitoplankton | sel/L | Planktonet, Mikroskop | Pemekatan | Laboratorium |

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, dimana Waduk Koto Tibun dijadikan sebagai lokasi penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data

sekunder. Data primer diperoleh dari hasil identifikasi fitoplankton dan data kualitas air, data sekunder diperoleh melalui kantor Kecamatan Kampar serta dari berbagai literatur pendukung penelitian yang diakses dari internet dan perpustakaan.

Penentuan Stasiun Penelitian

Penentuan lokasi pengambilan sampel ditentukan 3 stasiun yaitu di Zona Riverin, Zona Transisi dan Zona Lakustrin. Sampling ditentukan pada kedalaman 0,5 m dari permukaan perairan. Sketsa lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa Lokasi Penelitian Waduk Koto Tibun

Pengambilan Air Sampel

Pengambilan sampel fitoplankton dan pengukuran parameter kualitas air dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval waktu satu minggu, dimulai pada pukul 08.00-selesai. Sampel fitoplankton, nitrat dan fosfat dianalisis di Laboratorium Produktivitas Perairan Universitas Riau.

Pengambilan sampel dilakukan pada satu kedalaman yaitu pada kedalaman 0,5 meter dengan menggunakan ember bervolume 10 liter. Air sampel yang disaring sebanyak 100 liter menggunakan plankton net No. 25. Kemudian air sampel dimasukkan kedalam botol sampel 150 ml, ditambahkan larutan logol 1% sampai berwarna kuning teh. Setiap botol diberi

label dan dibawa ke Laboratorium untuk diidentifikasi menggunakan mikroskop mikroskop Binokuler Olympus dan dihitung kelimpahannya. Identifikasi fitoplankton merujuk pada Davis (1955), Yamaji (1956), Wicstead (1965), Newell (1977), Mizuno (1979), Prescott (1970), Yunfang (1995), Hasle dan Syvertsen (1997), Tomas (1997) dan Vuuren *et al.*, (2006).

Perhitungan Kelimpahan Fitoplankton

Perhitungan kelimpahan fitoplankton dengan metode sapuan atau lapangan pandang menurut APHA (2012). Perhitungan fitoplankton dengan menggunakan rumus yaitu

$$N = n \times \frac{A}{B} \times \frac{C}{D} \times \frac{1}{E}$$

Keterangan:

N = Kelimpahan fitoplankton (sel/L)

n = Jumlah organisme yang ditemukan

A = Luas gelas penutup (20 x 20 mm²)

B = Luas sapuan (20 x 0,045) (mm²)

C = Volume air yang tersaring (125 ml)

D = Volume air satu tetes dibawah gelas penutup (0,05)

E = Volume air yang disaring (100 L)

Penentuan Status Kesuburan Indeks Nygaard

Dari hasil identifikasi di laboratorium diperoleh komposisi jenis fitoplankton sesuai dengan kelas, divisi dan ordo. Untuk mengetahui tingkat kesuburan Waduk Koto Tibun digunakan Indeks Nygaard Rawson (1956). Pehitungan Indeks Nygaard didasarkan pada komposisi jumlah jenis fitoplankton. Komposisi jenis fitoplankton yang diamati dalam perhitungan Indeks Nygaard adalah jumlah jenis dari kelas Myxophyceae, ordo Chlorococcales, ordo Centric diatom, divisi Euglenophyceae dan kelas Desmidiaceae. Rumus Indeks Nygaard gabungan menurut Rawson (1956) adalah sebagai berikut nilai indeks buanga >2 tergolong Eurofik, 1-2,5 tergolong Mesotrofik, <1 tergolong Oligotrofik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum lokasi Penelitian

Waduk Koto Tibun terletak di Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

Merupakan wujud usaha dari pemanfaatan air sungai Tibun yang dibangun oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Kampar dengan cara membendung Sungai Tibun dan mulai beroperasi pada tahun 1983.

Waduk Koto Tibun terletak di Desa Koto Tibun yang berbatasan sebelah timur dengan Desa Pulau Tinggi, sebelah barat dengan Desa Rumbio, sebelah utara dengan Sungai Tibun dan sebelah selatan dengan Desa Kebun Durian. Jarak Desa Koto Tibun dengan pusat Pemerintahan Kecamatan Kampar sekitar 6 km, jarak dari pusat pemerintahan Kabupaten Kampar sekitar 18 km, dan jarak dari pusat pemerintahan Provinsi Riau sekitar 43 km.

Tujuan utama pembangunan Waduk Koto Tibun yaitu sebagai irigasi. Selain sebagai saluran irigasi waduk ini dijadikan warga sekitar sebagai daerah penangkapan ikan. Alat tangkap yang digunakan masyarakat adalah alat tangkap yang bersifat ramah lingkungan dan sederhana seperti pancing dan jaring.

Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton

Komposisi fitoplankton yang ditemukan selama penelitian di Waduk Koto Tibun Kabupaten Kampar Provinsi Riau yaitu sebanyak 27 jenis yang terdiri dari Chlorophyceae (9 jenis), Baccilarophyceae (8 jenis),

Zygnematophyceae (5 jenis), Cyanophyceae (4 jenis) dan

Total kelimpahan fitoplankton selama penelitian di Waduk Koto Tibun Kabupaten Kampar Provinsi Riau berkisar 2544-3708 sel/L, dimana kelimpahan tertinggi ditemukan di stasiun 2 (3708 Sel/L) dan terendah di stasiun 3 (2544 Sel/L). Tingginya kelimpahan fitoplankton di stasiun 2 sesuai dengan tingginya konsentrasi nitrat (0,193 mg/L) dan kecerahan (78,6 cm) bila dibandingkan dengan stasiun lainnya.

Sedangkan rendahnya kelimpahan fitoplankton di stasiun 3 karena stasiun ini merupakan zona lakustrin Waduk Koto Tibun. Di zona lakustrin tidak ada masukan bahan organik, karena masukan yang berasal dari zona riverin mengendap di zona transisi, sehingga sumber unsur hara di zona lakustrin hanya berasal dari

Euglenophyceae (1 jenis). Pengamatan regenerasi nutrien (Thornton *et al.*, dalam Simarmata, 2007). Selain itu, nilai kecerahan di stasiun 3 (75,3 cm) lebih rendah bila dibandingkan stasiun lainnya, akibatnya proses fotosintesis terhambat.

Status Kesuburan Perairan Waduk Koto Tibun Berdasarkan Indeks Nygaard

Indeks Nygaard menggunakan komposisi jenis fitoplankton untuk menentukan status kesuburan perairan. Jenis yang digunakan adalah kelas Myxophyceae, ordo Chlorococcales, ordo Centric Diatom, divisi Euglenophyceae dan kelas Desmidiaceae. Jumlah jenis fitoplankton yang ditemukan selama penelitian di Waduk Koto Tibun Kampar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton (Sel/L) di Waduk Koto Tibun Berdasarkan Indeks Nygaard

| Kelompok | Spesies | Stasiun | | |
|-----------------------|-----------------------------------|----------|-----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Myxophyceae | 1. <i>Anabaena aurnis</i> | 348 | 408 | 72 |
| Total | | 1 | 1 | 1 |
| Chlorococcales | 1. <i>Microcystis robusta</i> | 0 | 84 | 48 |
| | 2. <i>Ankistrodesmus</i> sp. | 36 | 96 | 108 |
| | 3. <i>Scenedesmus dimorphus</i> | 120 | 72 | 0 |
| | 4. <i>Spirogyra varians</i> | 72 | 72 | 156 |
| | 5. <i>Closteriopsis longisima</i> | 72 | 0 | 168 |
| | 6. <i>Coelastrum reticulatum</i> | 156 | 264 | 168 |
| | 7. <i>Scenedesmus</i> sp. | 72 | 144 | 96 |
| | 8. <i>Zygnema</i> sp. | 108 | 240 | 72 |
| | 9. <i>Scenedesmus obliquus</i> | 0 | 84 | 24 |
| | 10. <i>Botryococcus braunii</i> | 84 | 144 | 0 |
| | 11. <i>Oedogonium dwarf</i> | 12 | 36 | 0 |
| Total | | 9 | 10 | 8 |
| Centric Diatom | 1. <i>Gomphonema</i> sp. | 24 | 48 | 48 |
| | 2. <i>Isthimia</i> sp. | 276 | 252 | 144 |
| | 3. <i>Melosira granulate</i> | 72 | 108 | 0 |
| Total | | 3 | 3 | 2 |
| Euglenophyceae | 1. <i>Euglena</i> sp. | 12 | 12 | 12 |
| Total | | 1 | 1 | 1 |
| Desmidiaceae | 1. <i>Closterium diane</i> | 204 | 396 | 288 |
| | 2. <i>Closterium pronum</i> | 24 | 72 | 96 |
| | 3. <i>Closterium</i> sp. | 96 | 12 | 132 |
| | 4. <i>Straurastrum crenulatum</i> | 132 | 180 | 144 |
| | 5. <i>Staurastrum</i> sp. | 348 | 408 | 240 |
| Total | | 5 | 5 | 5 |

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh jumlah jenis fitoplankton berdasarkan Indeks Nygaard yang ditemukan selama penelitian di Waduk Koto Tibun Kampar Provinsi Riau. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Jenis Fitoplankton yang ditemukan Berdasarkan Indeks Nygaard

| Kelompok | S1 | S2 | S3 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Myxophyceae | 1 | 1 | 1 |
| Chlorococcales | 9 | 10 | 8 |
| Centric diatom | 3 | 3 | 2 |
| Euglenophyceae | 1 | 1 | 1 |
| Jumlah | 14 | 15 | 12 |
| Desmidiaceae | 5 | 5 | 5 |

Sumber : Data primer

Jumlah jenis Myxophyceae, Chlorococcales, Centric diatom dan Euglenophyceae paling banyak di Stasiun 2 dan paling sedikit di Stasiun 3.

Sedangkan jumlah jenis Desmidiceae sama pada setiap stasiun. Sehingga Indeks Nygaard di Stasiun 2 relatif lebih tinggi dibanding stasiun lain (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Perhitungan Nilai Indeks Gabungan dan Kriteria Status Kesuburan

| Stasiun | Nilai Indeks Nygaard | Status Kesuburan |
|---------|----------------------|------------------|
| 1 | 2,8 | Eutrofik |
| 2 | 3 | Eutrofik |
| 3 | 2,4 | Mesotrofik |

Sumber : Data primer

Indeks Nygaard di stasiun 1 dan 2 termasuk eutrofik dan menjadi mesotrofik di stasiun 3. Rata-rata nilai Indeks Nygaard tertinggi di Stasiun 2 (3) dan terendah di Stasiun 3 (2,4). Tingginya Indeks Nygaard di stasiun 2 karena Jumlah jenis Myxophyceae, Chlorococcales, Centric diatom dan Euglenophyceae paling banyak di Stasiun 2 dan paling sedikit di Stasiun 3. Sedangkan jumlah jenis Desmidiceae sama pada setiap stasiun. Sehingga Indeks Nygaard di Stasiun 2 relatif lebih tinggi dibanding stasiun lain.

Rawson (1956) menyatakan bahwa Nilai In <1 termasuk dalam kategori status perairan Oligotrofik, In :1-2,5 termasuk dalam kategori mesotrofik atau eutrofik ringan, In > 2,5 termasuk eutrofik. Merujuk pada pendapat diatas, maka status

perairan Waduk Koto Tibun adalah mesotrofik-eutrofik.

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air merupakan faktor yang sangat mempengaruhi organisme dalam perairan. Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian di Waduk Koto Tibun Kabupaten Kampar Provinsi Riau adalah suhu, derajat keasaman (pH), kecerahan, oksigen terlarut, karbondioksida bebas nitrat dan fosfat. Untuk lebih jelasnya hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat di Tabel 5.

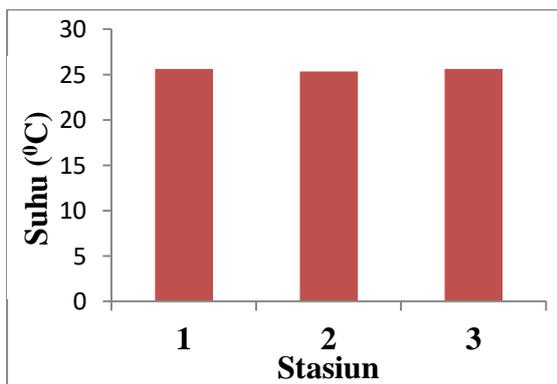
Tabel 5. Rata-rata Parameter Kualitas Air di Waduk Koto Tibun Kampar

| No | Parameter | Satuan | Stasiun | | |
|----|-----------------------|----------------|---------|-------|-------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Suhu | ⁰ C | 25,6 | 25,3 | 25,6 |
| 2 | Ph | - | 5 | 5 | 5 |
| 3 | Kecerahan | cm | 78,3 | 78,6 | 75,3 |
| 4 | Oksigen Terlarut | mg/L | 5,62 | 4,92 | 4,78 |
| 5 | CO ₂ Bebas | mg/L | 19,44 | 18,64 | 18,64 |
| 6 | Nitrat | mg/L | 0,186 | 0,193 | 0,190 |
| 7 | Fosfat | mg/L | 0,102 | 0,113 | 0,093 |

Sumber : Data Primer

Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter kualitas perairan yang cukup penting bagi lingkungan perairan. Hasil pengukuran suhu berkisar 25,3-25,6 ⁰C (Gambar 2). Karu *dalam* Maniagasi (2013) menyatakan bahwa variasi suhu pada perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tingkat intensitas cahaya matahari yang sampai di permukaan perairan, adanya tumbuhan air yang terdapat pada permukaan perairan dan adanya berbagai pohon yang terdapat disekitar lokasi perairan.



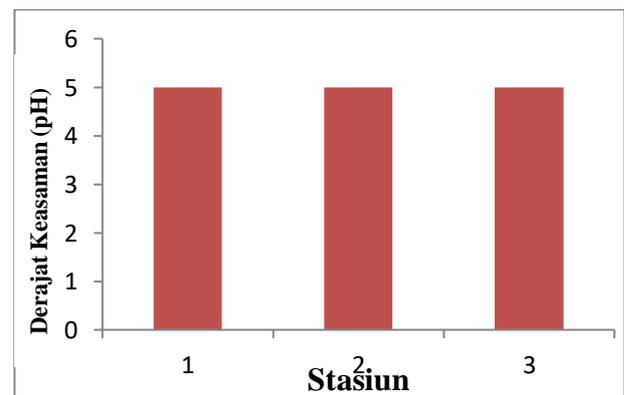
Gambar 2. Rata-Rata suhu (⁰C) Setiap Stasiun

Suhu perairan di daerah tropis yang masih dapat ditolerir oleh organisme

perairan yaitu berkisar antara 20-32 ⁰C (Yuliana, 2012). Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa suhu perairan Waduk Koto Tibun masih dapat mendukung kehidupan organisme akuatik yang terdapat didalamnya.

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) sangat erat kaitannya dengan daya tahan organisme. Jika derajat keasaman (pH) rendah, maka penyebaran organisme akan terganggu. Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) selama penelitian di Waduk Koto Tibun sama yaitu 5 (Gambar 3).



Gambar 3. Rata-Rata Derajat keasaman (pH)

Rendahnya derajat keasaman (pH) pada perairan Waduk Koto Tibun

dikarenakan perairan ini terletak di daerah gambut yang airnya berwarna keruh. Wardoyo (1981) menyatakan bahwa nilai derajat kesaman (pH) yang mendukung kehidupan organisme berkisar 5-9.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Nilai Indeks Nygaard di Waduk Koto Tibun berkisar 2,4-3 (mesotrofik-eutrofik). Kualitas air di Waduk Koto Tibun selama penelitian yaitu suhu 25,3-25,6 °C, Derajat Keasaman (pH) 5, karbondioksida bebas 18,64-19,44 mg/L, maka kualitas air Waduk Koto Tibun masih baik bagi pertumbuhan organisme akuatik di dalamnya.

Saran

Dari Penelitian ini penulis menyarankan perlu adanya penelitian lanjutan mengenai status trofik berdasarkan Indeks Nygaard di Waduk Koto Tibun Kabupaten Kampar Provinsi Riau dalam waktu yang lebih panjang karena penelitian ini hanya dilakukan selama 3 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

Agustini, M dan S. O. Madyowati. 2014. Identifikasi dan Kelimpahan Plankton pada Budidaya Ikan Air Tawar Ramah Lingkungan. *Jurnal Agroknow*. 2 (1): 39-43.
Ali, A. Soemarno dan M. Purnomo. 2013. Kajian Kualitas Air dan Status Mutu

Berdasarkan pendapat diatas, maka dapat disimpulkan bahwa derajat keasaman (pH) pada perairan Waduk Koto Tibun masih dapat mendukung kehidupan organisme perairan didalamnya.

Air Sungai Metro di Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Bumi Lestari*. 13 (2): 265-274.

Anwar, 2015. Study Kelimpahan dan Sebaran Phytoplankton Secara Vertikal di Pesisir Perairan Kuricaddi. *Jurnal Balik Diwa*. 6 (2) : 57-89.

Astuti, R.P, P.T. Imanto, G.S. Sumiarsa. 2012. Kelimpahan beberapa Jenis Mikroalga 5Diatom di Perairan Pulau Gumilamo-Magaliho, Halmahera Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4 (1) : 97-106.

APHA (American Public Health Association). 2012. *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater*. 22th ed. APHA, AWWA (American Water Works Association) and WPCF (Water Pollution Control Ferderation). Washington DC.

Barus, T. A. 2004. "Faktor-Faktor Lingkungan Abiotik dan Keanekaragaman Plankton Sebagai Indikator Kualitas Perairan Danau Toba". *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. 11 (2) : 64-72.

Dewi, 2013. Komposisi Jenis Dan Kelimpahan Fitoplankton Perairan Laut Riau. *Jurnal Penelitian*. 1(3):1-15.

Ikhsan, M. 2015. Komposisi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Danau Diatas Kabupaten Solok Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 4 (2) : 145-152.

Irawan, 2015. Karakteristik Distribusi Horizontal Parameter Fisika-

- Kimia Perairan Balikpapan. Jurnal Perikanan Universitas Mulawarman 18 (2) :1492-2006
- Isnaini, 2014. Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton di perairan Sekitar Pulau Maspari, Ogan Komering Ilir. *Maspari Journal*. 6 (1):39-45
- Maniagasi, R. S. S. Tumembouw dan Y, Mundeng. 2013. Analisis Kualitas Fisika Kimia Air di Areal Budidaya Ikan Danau Tandano Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. 1 (2) : 29-37.
- Nurfadillah, A. Damar, dan E.M Adiwilaga, 2012. Komunitas Fitoplankton di Perairan Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perikanan*. 1 (2): 93-98.
- Purba, N. P dan A.M.A. Khan, 2010. Karakteristik Fisika-Kimia Perairan Pantai Pada Musim Peralihan. *Jurnal Akuatika*. 1 (1):69-83.
- Rawson, 1956. Alga Indicators of Trophic Lake Types. *J, Fish Res*. 1 (1) : 18-25
- Simarmata, A. H. 2007. Kajian Keterkaitan Antara Kemantapan Cadangan Oksigen dengan Beban Masukan Bahan Organik di Waduk Ir. H. Juanda, Purwakarta Jawa Barat. IPB. Bogor. (tidak diterbitkan).
- Suprayogi, I. Trimaijon, dan Nurdin. 2013. Pola Pengoperasian Pintu Pembilas Terhadap Laju Sedimentasi Tahunan Pada Bendungan Sei Tibun, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Teknik Sipil*. 12 (2): 145-154
- Suryanti, S. Rudiyaniti, dan S. Sumartini. 2013. Kualitas Perairan Sungai Seketak Semarang Berdasarkan Komposisi dan Kelimpahan Fitoplankton. *Journal of Management of Akuatic Resources*. 2 (2) : 38-45
- Sunarto, S. Astuty, dan H. Hamdani. 2004. Efisiensi Pemanfaatan Cahaya Matahari Oleh Fitoplankton Dalam Proses Fotosintesis. *Jurnal Akuatik*. 2: 1-3
- Yuliana, E. M. Adiwilaga., E. Harris., dan N. T. M. Pratiwi. 2012. Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika-Kimiawi Perairan di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatik*. 3 (2): 169-179.