

Trophic Status of the Dam Site of Koto Panjang Reservoir, Kampar district, Riau Province based on Nygaard Index

By :

Rio Cahyo Nugroho¹, Tengku Dahril², Asmika H. Simarmata³

Email: cahyor195@gmail.com

Abstract

Nygaard Index can be used to determined trophic state of waters. Calculation of this index is based on the number of phytoplankton species such as Chlocoocales, Centric diatom, Myxophyceae, Euglenaphyceae and Desmidiaceae. To understand the trophic state of the PLTA Koto Panjang reservoir waters, a research has been conducted in March - April 2018. There were three sampling stations, namely station 1 (an area with 100-150 floating cages), station 2 (an area with 200-300 floating cages) and station 3 (an area with 946 floating cages). In each station there were three sampling points, in the surface, 3.5 m depth, and 7 m depth. Sampling were conducted 3 times, once/week. Water quality parameter measured were phytoplankton, transparency, temperature, pH, nitrate, phosphate, Dissolved Oxygen and free carbon dioxide. Results shown that there were 82 species of phytoplankton present, namely Myxophyceae (19 species), Chlorococcales (28 species), Centric Diatom (15 species), Euglenaphyceae (1 species) and Desmidiaceae (19 species). The water quality parameters were as follows: transparency 108-138 cm, temperature 31-32⁰C, Dissolved Oxygen 1.8-6.0 mg/L, free carbondioxide 13.8-29.5 mg/L, nitrate 0.07-0.131 mg/L, phosphate 0.15-0.36 mg/L. Nygaard Index value of the waters was 3.1-3.7, and it can be categorized as eutrophic.

Keywords : *Koto Panjang Dam, Water quality, Phytoplankton, Eutrophic*

- 1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
- 2) Lecture of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

Status Kesuburan Perairan Berdasarkan Indeks Nygaard di Sekitar Dam Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau

By :

Rio Cahyo Nugroho¹, Tengku Dahril², Asmika H. Simarmata²

Email: cahyor195@gmail.com

Abstrak

Indeks Nygaard digunakan untuk menentukan perairan eutrofik. Perhitungan indeks ini didasarkan pada jenis fitoplankton dari kelompok Chlorococcales, Diatom sentriks, Myxophyceae, Euglenophyceae dan Desmidiaceae. Untuk menentukan status kesuburan perairan Waduk PLTA Koto Panjang, maka dilakukan penelitian pada bulan Maret-April 2018. Terdapat tiga stasiun yaitu Stasiun 1 (area dengan 100-150 petak KJA), Stasiun 2 (area dengan 200-300 petak KJA) dan Stasiun 3 (area dengan 946 petak KJA). Di masing-masing stasiun terdapat tiga titik sampling, yaitu permukaan, kedalaman 3,5 m dan kedalaman 7 m. Pengambilan sampel dilakukan tiga kali dengan interval waktu satu minggu. Parameter kualitas air yang diukur adalah fitoplankton, kecerahan, suhu, pH, nitrat, fosfat, oksigen terlarut dan karbondioksida bebas. Hasil menunjukkan bahwa ada 82 jenis fitoplankton yang ditemukan, yaitu Myxophyceae (19 jenis), Chlorococcales (28 jenis), Diatom sentriks (15 jenis), Euglenophyceae (1 jenis), dan Desmidiaceae (19 jenis). Hasil parameter kualitas air yang diukur sebagai berikut: kecerahan 108-138 cm, suhu 31-32 °C, oksigen terlarut 1,8-6,0 mg/L, karbondioksida bebas 13,8-29,5 mg/L, nitrat 0,07-0,131 mg/L, dan fosfat 0,15-0,36 mg/L. Berdasarkan nilai Indeks Nygaard yang didapatkan berkisar 3,1-3,7, menunjukkan perairan tersebut dikategorikan perairan eutrofik.

Kata kunci : *Waduk PLTA Koto Panjang, Kualitas Air, Fitoplankton, Eutrofik*

- 1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
- 2) Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Waduk PLTA Koto panjang merupakan salah satu waduk terluas di Indonesia dengan volume air 1.545 juta m³ yang terletak pada daratan yang berbukit-bukit dan berlembah pada daerah bukit barisan (Damanik, 2001). Dibangun pada 11 Maret 1996 seluas 12.400 ha. Waduk

PLTA Koto Panjang memiliki fungsi utama yaitu sebagai pembangkit listrik, kemudian berkembang menjadi waduk multifungsi diantaranya sebagai irigasi, perikanan, pencegah banjir, pariwisata dan merupakan salah satu sumberdaya alam yang potensial untuk dikembangkan dalam usaha perikanan baik tangkap maupun budidaya.

Budidaya yang dilakukan di Waduk PLTA Koto Panjang adalah usaha perikanan budidaya keramba jaring apung (KJA) sistem intensif dengan pemberian pakan tambahan (umumnya pakan buatan). Sistem pemberian pakan pada budidaya tersebut menggunakan sistem *ad libitum* yaitu pemberian pakan sekenyang-kenyangnya sehingga terjadi *over feeding* dan menyebabkan banyaknya pakan yang terbuang. Jumlah KJA yang beroperasi pada tahun 2006 sebanyak 513 petak, tahun 2009 jumlah KJA menjadi 900 petak (Siagian, 2010), tahun 2014 menjadi 1.200 petak (Sumiarsih, 2014) dan tahun 2016 jumlah KJA menjadi 1.288 petak (Warningsih, 2016). Jumlah KJA yang beroperasi di waduk ini cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun yang terkonsentrasi pada zona lakustrin di sekitar dam.

Adanya peningkatan jumlah KJA yang beroperasi menyebabkan sisa pakan yang masuk ke perairan semakin banyak. Menurut Mc Donald *et al* (1988) dalam Simarmata (2007) menyatakan bahwa 30 % dari jumlah pakan yang diberikan tertinggal sebagai pakan yang tidak dikonsumsi dan 25-30 % dari pakan yang dikonsumsi dan diekskresikan. Artinya ada sisa pakan dalam jumlah besar yang masuk ke perairan dan mengalami akumulasi seiring dengan bertambahnya jumlah KJA yang beroperasi. Sisa pakan yang tidak dikonsumsi oleh ikan

dan sisa metabolisme yang tidak dimanfaatkan diuraikan oleh mikroorganisme menjadi unsur-unsur hara seperti N dan P (Ryding dan Rast, 1989). Dengan bertambahnya KJA maka secara otomatis sisa pakan dan sisa metabolisme berupa bahan organik yang masuk ke perairan semakin banyak dan mempengaruhi ketersediaan unsur hara di perairan. Konsentrasi N dan P yang meningkat dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk melakukan proses pertumbuhan. Penelitian mengenai status kesuburan Waduk PLTA Koto Panjang dengan menggunakan Indeks Nygaard belum pernah dilakukan, oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret-April 2018 di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Pengukuran kualitas air seperti suhu, kecerahan, pH, CO₂ bebas dan DO dilakukan di lapangan. Sedangkan pengukuran nitrat, fosfat dan pengamatan fitoplankton dilakukan di Laboratorium Produktivitas Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain air sampel, lugol 1% , MnSO₄, NaOH-KI, H₂SO₄, amillum, Na₂S₂O₃ 5 H₂O, indikator pp, Na₂CO₃,

kolom Cu-Cd, aquades, ammonium molibdate dan SnCl_2 . Alat yang digunakan adalah plankton net, *Secchi disk*, *thermometer*, pH indikator, botol sampel 150 ml, erlenmeyer, gelas ukur, pipet tetes, *Water sampler*, alat titrasi, ember, kertas label, *Cool box*, meteran, kertas milipore, *vacump pump*, gelas piala dan *Spektrofotometer*. Peralatan tambahan antara lain kamera digital untuk dokumentasi di lapangan maupun di laboratorium serta *speed boat* dan alat-alat tulis.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei, dimana perairan Waduk PLTA Koto Panjang dijadikan sebagai lokasi penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer terdiri dari data lapangan berupa data kualitas air dan hasil identifikasi fitoplankton. Data tersebut ada yang diamati di lapangan dan di Laboratorium. Data sekunder diperoleh dari literatur dan instansi-instansi yang terkait dengan penelitian ini.

Penentuan Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun pada zona lakustrin di sekitar dam yaitu pada daerah yang banyak, sedang dan sedikit terdapat KJA. Pemilihan lokasi stasiun ditentukan berdasarkan kegiatan budidaya KJA yang terkonsentrasi pada lokasi tersebut. Pada masing-masing stasiun

secara vertikal ditetapkan tiga titik sampling berdasarkan pada tiga kedalaman yaitu di permukaan, kedalaman 3,5 m dan kedalaman 7 m. Kriteria untuk penentuan stasiun dengan menggunakan metode purposive sampling adalah sebagai berikut:

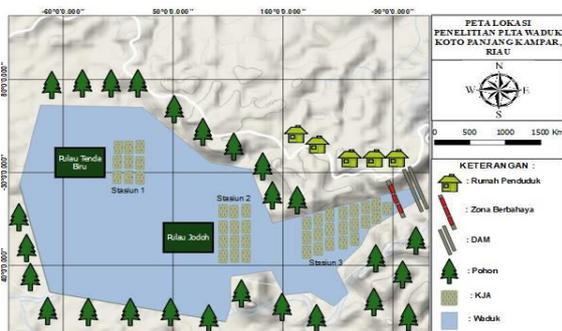
Stasiun 1 : Stasiun ini merupakan daerah yang terdapat sedikit kegiatan budidaya KJA (100-150 petak), tepatnya disekitar pulau tenda biru. Stasiun ini berada pada posisi $0^{\circ}17'3.00''$ LU - $100^{\circ}50'49.60''$ BT.

Stasiun 2 : Stasiun ini merupakan daerah yang terdapat kegiatan budidaya KJA dengan intensitas sedang (200-300 petak), tepatnya di sekitar pulau jodoh. Stasiun ini berada pada posisi $0^{\circ}16'49.80''$ LU - $100^{\circ}51'24.27''$ BT.

Stasiun 3 : Stasiun ini merupakan daerah sentral kegiatan budidaya KJA yang terdapat di Waduk PLTA Koto Panjang yang sangat dekat dengan dam, dengan jumlah KJA yang cukup banyak (946 petak). Stasiun ini berada pada posisi

0°17'9.20" LU -
100°52'37.76" BT.

Untuk lebih jelasnya stasiun pengambilan sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa Lokasi Penelitian

Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel fitoplankton dan air sampel untuk parameter fisika, kimia dilakukan secara bersamaan. Pengambilan sampel dilakukan tiga kali dengan interval waktu dua minggu. Waktu pengambilan air sampel dan sampel fitoplankton dilakukan mulai pada jam 08:00-15:00 WIB. Parameter yang kualitas air yang diukur yaitu suhu, kecerahan, pH, Oksigen terlarut, karbondioksida (CO₂) bebas, nitrat dan fosfat. Pengambilan sampel air untuk oksigen terlarut dan karbondioksida (CO₂) bebas di permukaan diambil secara langsung menggunakan botol BOD dan bersamaan dengan itu dilakukan pengukuran kecerahan, suhu, pH dan pengambilan sampel nitrat dan fosfat. Pada kedalaman 3,5 m dan 7 m pengambilan sampel menggunakan *Water Sampler* bervolume 2 liter.

Pengambilan sampel fitoplankton diambil sebanyak 10 L menggunakan ember untuk sampel air permukaan, dan pada kedalaman 3,5 dan 7 m sampel air diambil menggunakan water sampler bervolume 2 L dan kemudian disaring dengan menggunakan plankton net No. 25. Kemudian air sampel yang sudah tersaring dimasukkan ke dalam botol sampel berukuran 150 ml, ditambahkan larutan lugol 1 % sebanyak 5-10 tetes (sampai berwarna kuning teh). Setiap botol diberi label (sesuai stasiun dan waktu pengambilan) dan sampel dibawa ke Laboratorium Produktivitas Perairan untuk dilakukan pengamatan.

Pengamatan fitoplankton dilakukan di bawah mikroskop binokuler menggunakan objek glass dengan luasan cover glass (20x20) mm². Sebelum pengamatan, botol yang berisi air sampel dikocok terlebih dahulu agar air sampel tercampur dan tidak ada yang mengendap. Kemudian setelah selesai pengamatan selanjutnya dilakukan identifikasi fitoplankton menggunakan acuan buku identifikasi Suthers dan Rissik (2008), Lee (2008), Wehr dan Robert (2003), Baker dan Larelle (2002), Yunfang (1995), Tikkanen (1992), Sachlan (1982), Yamaji (1976) dan Davis (1955). Perhitungan kelimpahan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan metode sapuan menurut APHA (2012) dengan bantuan mikroskop

binokuler. Perhitungan kelimpahan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan rumus yaitu:

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

Penentuan Status Kesuburan

Berdasarkan Indeks Nygaard

Untuk mengetahui status trofik atau tingkat kesuburan Waduk PLTA Koto Panjang digunakan Indeks Nygaard (1949). Perhitungan Indeks Nygaard (*In*) tersebut didasarkan pada komposisi jumlah jenis fitoplankton. Fitoplankton akan merespon terhadap kondisi lingkungan perairan, sehingga komposisi jenis dari fitoplankton dapat menjadi suatu indikator status kesuburan suatu perairan. Komposisi jenis fitoplankton yang diamati dalam perhitungan Indeks Nygaard (*In*) adalah jumlah jenis dari kelompok Myxophyceae, Chlorococcales, Centric diatom, Euglenophyceae, dan Desmidiaceae (menggunakan rumus) Indeks Nygaard Gabungan :

$$\frac{\text{Myxophyceae} + \text{Chlorococcales} + \text{Centrales} + \text{Euglenophyceae}}{\text{Desmidiaceae}}$$

Nilai indeks tersebut berkisar <1-10, jika nilai tersebut kecil dari 1 ($In < 1$), menunjukkan bahwa perairan tergolong oligotrof. Jika nilai indeks berkisar antara 1-2,5, perairan tergolong mesotrof atau eutrof ringan dan jika nilai indeks lebih dari 2,5 ($In > 2,5$) perairan tersebut merupakan perairan eutrof.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Waduk PLTA Koto Panjang terletak di dua provinsi yaitu Provinsi Sumatera Barat dan Propinsi Riau. Secara geografis wilayah genangan dan daerah penyangga waduk terletak pada posisi 0°17'29"LU dan 100°43'53" BT. Secara administratif Waduk Koto Panjang termasuk kedalam wilayah Kecamatan XIII Koto Panjang dan Bangkinang Barat, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau serta Kecamatan Pangkalan Koto Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat.

Waduk PLTA Koto Panjang dibuat dengan tujuan utama sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), waduk ini juga digunakan sebagai daerah tujuan wisata yang dikembangkan oleh pemerintah daerah Kabupaten Kampar. Seiring dengan pertambahan penduduk dan disertai dengan perkembangan teknologi, waduk ini digunakan sebagai tempat untuk budidaya ikan dalam karamba jaring apung (KJA). Di beberapa area waduk misalnya di zona lakustrin sekitar Dam serta di zona lakustrine Tanjung Alai dilakukan pemeliharaan ikan dalam KJA. Sejauh ini budidaya ikan di KJA Waduk Koto Panjang terkonsentrasi di sekitar Dam.

Usaha budidaya ikan dalam KJA di Waduk Koto Panjang memberikan dampak positif terhadap perekonomian

masyarakat, melalui peningkatan pedapatan, tetapi juga memberikan dampak negatif melalui pelepasan pakan yang tidak termakan, feses dan urine, mikroorganisme, dan parasit. Jumlah limbah yang dibuang oleh KJA ini dapat diduga dengan berbagai cara : langsung dengan sampling dan analisa kolom air dan sedimen dan tidak langsung melalui pendekatan keseimbangan massa.

Komposisi dan Kelimpahan

Fitoplankton

Komposisi fitoplankton yang ditemukan selama penelitian di Waduk PLTA Koto Panjang ada 96 jenis yang terdiri dari kelas Chlorophyceae (33 jenis), kelas Zygonematophyceae (18 jenis), kelas Trebouxiophyceae (3 jenis), Synurophyceae (1 jenis), kelas Cyanophyceae (19 jenis), kelas Bacillariophyceae (18 jenis), kelas Meidiophyceae (2 jenis), kelas Dinophyceae (2 jenis), kelas Cryptophyceae (1 jenis) dan kelas Euglenophyceae (1 jenis).

Berdasarkan jumlah jenis yang ditemukan selama penelitian, kelas Chlorophyceae dan Cyanophyceae merupakan kelas fitoplankton yang paling banyak ditemukan. Hal ini karena umumnya kelompok ini banyak hidup di perairan tawar, memiliki laju pertumbuhan tinggi, toleransi yang tinggi, serta mampu beradaptasi terhadap

perubahan lingkungan dan mampu memanfaatkan nutrisi dengan baik. Disamping itu kedua kelas tersebut merupakan kelas yang mampu mentolerir keberadaan bahan organik yang tinggi di suatu perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Bellinger dan Sigeo (2010) yang menyatakan Chlorophyceae dan Cyanophyceae umumnya melimpah di perairan dengan intensitas cahaya yang cukup seperti kolam, situ, danau atau waduk. Sedangkan kelas Euglenophyceae hanya ditemukan 1 jenis yaitu *Euglena* sp, dikarenakan jenis tersebut hidup di tempat yang banyak mengandung bahan organik (Saptasari, 2007). Di Waduk PLTA Koto Panjang adanya kegiatan budidaya KJA memberikan input berupa bahan organik dari aktivitas pemberian pakan, sehingga bahan organiknya tinggi.

Selanjutnya kelimpahan masing-masing kelas menunjukkan bahwa kelas Dinophyceae paling sedikit ditemukan dan kelas Zygnematophyceae paling banyak ditemukan (Tabel 1). Kelimpahan yang sedikit dari kelas Dinophyceae dikarenakan kelas tersebut banyak ditemukan di perairan laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Nontji (2008) yang menyatakan Dinophyceae sedikit ditemukan di perairan tawar dan banyak ditemukan di perairan laut.

Banyaknya kelimpahan Kelas Zygnematophyceae mengindikasikan

perairan yang kaya nutrisi. Hal ini sesuai dengan Novis (2015) yang menyatakan bahwa jenis Zygnematophyceae yang banyak ditemukan di suatu perairan menunjukkan bahwa pada perairan

tersebut telah terjadi pengkayaan nutrisi terutama nitrat dan fosfat). Kelimpahan fitoplankton yang ditemukan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

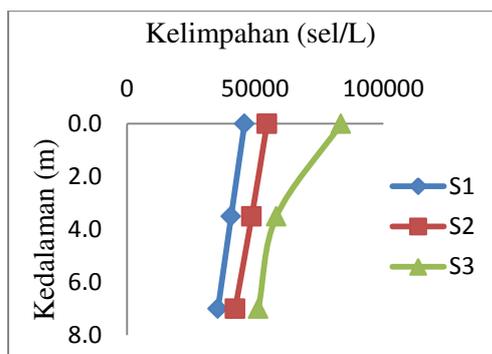
Tabel 1. Kelimpahan Fitoplankton yang Ditemukan di Waduk PLTA Koto Panjang Selama Penelitian

Kedalaman	Stasiun 1			Stasiun 2			Stasiun 3		
	0	3.5	7	0	3.5	7	0	3.5	7
Chlorophyceae	8047	7688	6872	9600	7408	7931	10751	10477	8694
Zygnematophyceae	16829	14801	12531	19957	17843	15865	37159	24996	20138
Trebouxiophyceae	206	0	618	433	618	11	927	21	0
Synurophyceae	0	412	0	0	309	0	309	0	618
Cyanophyceae	14075	12026	8902	17049	16031	12899	23431	16363	14917
Bacillariophyceae	4801	4672	4020	5928	4250	2163	7107	5249	5391
Meidiophyceae	927	412	1133	263	629	1751	2163	824	206
Dinophyceae	0	0	0	412	309	206	0	11	0
Cryptophyceae	824	547	1371	927	927	1339	425	21	927
Euglenophyceae	103	0	0	0	309	0	1216	309	309
Total	45812	40558	35447	54569	48633	42165	83486	58721	51200

Sumber : Data Primer

Total kelimpahan fitoplankton selama penelitian di Waduk PLTA Koto Panjang Stasiun 1 berkisar 35.447-45.812 sel/L, Stasiun 2 berkisar 42.165-54.569 mg/L, Stasiun 3 berkisar 51.200 -83.486 mg/L. Berdasarkan kelimpahan fitoplankton yang ditemukan selama penelitian secara vertikal, menunjukkan bahwa kelimpahan berkurang dengan bertambahnya kedalaman di semua stasiun. Hal ini disebabkan dengan bertambahnya kedalaman penetrasi cahaya semakin berkurang, yang menyebabkan proses fotosintesis terhambat, ditandai dengan konsentrasi oksigen terlarut yang rendah

seiring bertambahnya kedalaman. Meskipun konsentrasi nitrat dan fosfat mengalami peningkatan dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Sunarto (2004) yang menyatakan jika nutrisi tersedia, yang menjadi faktor pembatas fotosintesis adalah cahaya. Jadi meskipun nutrisi (nitrat dan fosfat) tersedia tetapi karena intensitas cahaya berkurang dengan bertambahnya kedalaman, maka fotosintesis di semua stasiun tidak maksimal ditandai dengan kelimpahan fitoplankton sedikit (Gambar 1).



Gambar 1. Kelimpahan Fitoplankton

Selanjutnya Rimper (2002) tingkat kesuburan perairan berdasarkan kelimpahan fitoplankton yaitu jika kelimpahan total fitoplankton < 12.000 sel/L tingkat kesuburan perairan rendah (oligotrofik), jika total kelimpahan fitoplankton 12.500-17.000 sel/L kesuburannya sedang (mesotrofik) dan jika kelimpahan fitoplankton > 17.000 tingkat kesuburan perairan tinggi (eutrofik). Merujuk pada pendapat di atas berdasarkan kelimpahan fitoplankton, Waduk PLTA Koto Panjang termasuk ke dalam kategori perairan yang tingkat kesuburannya tinggi (eutrofik).

Penentuan Status Kesuburan Berdasarkan Indeks Nygaard

Status kesuburan Waduk PLTA Koto Panjang ditentukan menggunakan Indeks Nygaard (1949). Perhitungan Indeks Nygaard (*In*) tersebut didasarkan pada komposisi jumlah jenis fitoplankton. Fitoplankton akan merespon terhadap kondisi lingkungan

perairan, sehingga komposisi jenis dari fitoplankton dapat menjadi suatu indikator status kesuburan suatu perairan. Komposisi jenis fitoplankton yang diamati dalam perhitungan Indeks Nygaard (*In*) adalah jumlah jenis dari kelompok Myxophyceae, Chlorococcales, Centric diatom, Euglenophyceae, dan Desmidiaceae.

Sehubungan dengan komposisi jenis fitoplankton yang ditemukan, diperoleh nilai Indeks Nygaard selama penelitian berkisar 2,8-4,1, dimana nilai Indeks Nygaard di permukaan cenderung lebih tinggi dibanding pada kolom air disemua stasiun (Tabel 2). Tingginya nilai indeks Nygaard di permukaan disebabkan unsur hara tersedia dan penetrasi cahaya yang tersedia optimal, sehingga proses fotosintesis berjalan dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Cushing *et al.*, (1975) yang menyatakan umumnya fotosintesis bertambah sejalan dengan peningkatan intensitas cahaya sampai pada suatu nilai optimum. Selanjutnya jika dikaitkan dengan konsentrasi oksigen terlarut yang didapatkan selama penelitian, oksigen terlarut cenderung lebih tinggi di permukaan dibanding pada kolom air.

Pada kolom air (kedalaman 3,5 dan 7 m) nilai indeks Nygaard cenderung mengalami penurunan, hal tersebut dikarenakan penetrasi cahaya mulai

berkurang ditandai dengan konsentrasi oksigen terlarut yang didapat selama penelitian cenderung rendah, sedangkan konsumsi oksigen terlarut semakin meningkat. Waduk PLTA Koto Panjang terdapat kegiatan budidaya intensif dengan sistem KJA. Kegiatan tersebut memberikan beban masukan berupa sisa pakan dan sisa metabolisme yang menyebabkan partikel tersuspensi tinggi sehingga penetrasi cahaya terhambat dan kecerahannya menurun. Nilai indeks Nygaard yang didapatkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Indeks Nygaard

Kedalaman	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
0	3,3	3,6	4,1
3,5	3,2	3,5	3,7
7	2,8	3,4	3,4
Rerata	3.1	3.5	3.7

Berdasarkan kriteria status kesuburan menurut Rawson (1956) nilai tersebut menunjukkan bahwa status kesuburan Waduk PLTA Koto Panjang adalah eutrofik. Selanjutnya jika dibandingkan nilai Indeks Nygaard antar stasiun, menunjukkan nilai Indeks Nygaard di tertinggi di Stasiun 3 (Tabel 2). Hal ini sesuai dengan komposisi fitoplankton yang ditemukan pada stasiun tersebut tinggi (Gambar 1) yang dipengaruhi oleh konsentrasi nitrat dan fosfat yang cenderung tinggi dibanding dengan stasiun lainnya didukung dengan

penetrasi cahaya yang cukup untuk mendukung proses fotosintesis. Banyaknya jenis fitoplankton yang ditemukan di stasiun ini dipengaruhi oleh kegiatan budidaya KJA yang beroperasi pada stasiun tersebut (946 petak). Input dari sisa pakan dan sisa metabolisme akan masuk ke badan air dan mempengaruhi konsentrasi unsur hara di perairan. Selanjutnya di stasiun ini kelompok Chroococcales, Mixophyceae, Centrales dan Euglenophyceae lebih banyak dari pada Desmidiaceae. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Rawson (1956) yang menyatakan kelompok Chlorococcales, Centrales, Euglenophyceae dan Myxophyceae merupakan indikator perairan eutrofik, sedangkan kelompok Desmidiaceae indikator perairan oligotrofik.

Nilai indeks Nygaard di Stasiun 2 lebih kecil dari nilai indeks Nygaard di Stasiun 3, tetapi nilai tersebut masih sama-sama menunjukkan status kesuburannya eutrofik. Hal ini diduga karena konsentrasi nitrat dan fosfat yang berbeda, yang dipengaruhi oleh jumlah KJA yang operasional. Jumlah petak KJA yang beroperasi pada stasiun tersebut berkisar 200-300 petak. Berdasarkan komposisi fitoplankton di Stasiun 2 kelompok Chlorococcales dan Myxophyceae paling banyak ditemukan. Kedua kelompok tersebut merupakan salah satu kelompok yang dijadikan sebagai indikator perairan

eutrofik dan ini sesuai dengan nilai Indeks Nygaard yaitu 3,5.

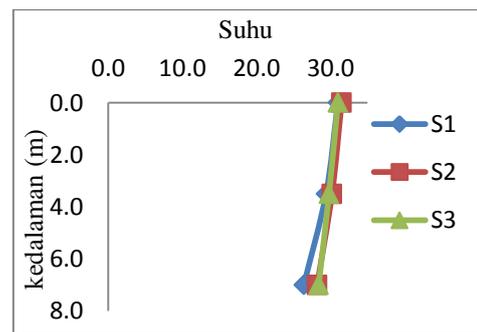
Rendahnya nilai Indeks Nygaard di Stasiun 1 dibanding stasiun lainnya dikarenakan stasiun ini merupakan daerah dengan jumlah KJA yang sedikit (100-150 petak), akibatnya input bahan organik berupa sisa pakan dan sisa metabolisme juga sedikit, sehingga unsur hara yang terdapat pada stasiun tersebut sedikit. Akibatnya komposisi jenis fitoplankton yang ditemukan relatif sedikit dibanding stasiun lain. Meskipun demikian, sesuai dengan pendapat Rawson (1956) pada Stasiun 1 status kesuburannya masih tergolong eutrofik yaitu 3,1.

Parameter Kualitas Air Pendukung

Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor penting didalam perairan dan dipengaruhi oleh jumlah cahaya matahari yang masuk ke permukaan air. Hasil pengukuran suhu selama penelitian menunjukkan nilai suhu rata-rata 31°C-32,4°C di permukaan sedangkan pada kedalaman 3,5 m dan 7 m berkisar 28,2°C-29,4°C. Secara umum suhu permukaan lebih tinggi dibanding suhu kolom air. Lebih hangatnya suhu di permukaan perairan disebabkan penetrasi cahaya matahari lebih tinggi di permukaan dibandingkan kolom air. Selanjutnya berdasarkan profil vertikal suhu kolom air, menunjukkan suhu selama penelitian relatif tidak berbeda (Gambar 2). Hal ini

karena suhu di tropis relatif hangat dan stabil. Menurut Nontji (2008) menyatakan bahwa suhu air di perairan Indonesia umumnya berkisar antara 28-31 °C dan kisaran suhu yang baik untuk kehidupan fitoplankton adalah antara 20-30 °C. Berdasarkan suhu yang didapatkan selama penelitian masih dapat mendukung kehidupan fitoplankton. Hasil pengukuran suhu Waduk PLTA Koto Panjang selama penelitian dapat di lihat pada Gambar 2.



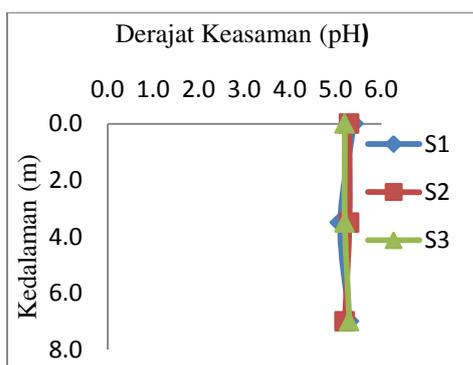
Gambar 2. Profil vertikal suhu

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman selama penelitian berkisar 5,1-5,6, dimana nilai pH terendah di Stasiun 3 (paling dekat dengan Dam) dan tertinggi di Stasiun 2 (zona sedang KJA). Derajat keasaman rata-rata kolom air relatif homogen dan cenderung asam (Gambar 3). Derajat keasaman yang rendah disebabkan oleh perairan umum di Riau masih dipengaruhi oleh rawa sekitarnya.

Odum (1998) dalam Khairunnisa (2015) menyatakan bahwa nilai pH yang mendukung untuk kehidupan organisme termasuk didalamnya pertumbuhan dan

perkembangan fitoplankton berkisar 5-9. Berdasarkan pendapat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa perairan di sekitar Dam Waduk PLTA Koto Panjang masih mendukung kehidupan organisme akuatik. Dengan demikian, kondisi pH mendukung kehidupan fitoplankton ditandai dengan kelimpahan yang tinggi selama penelitian (Tabel 1). Menurut Prescott (1973) dalam Khairunnisa, (2015) menyatakan bahwa nilai pH ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain aktivitas biologis misalnya fotosintesis dan respirasi organisme, suhu dan keberadaan ion-ion dalam perairan tersebut. Kondisi fotosintesis akan terjadi optimal ketika pH dalam keadaan normal. Adapun hasil nilai pH selama penelitian di Waduk PLTA Koto Panjang dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Profil Vertikal pH

Kesimpulan

Berdasarkan nilai rata-rata Indeks Nygaard selama penelitian berkisar 3,1-3,7, menunjukkan status kesuburan perairan di sekitar Dam Waduk PLTA Koto Panjang termasuk perairan eutrofik. Berdasarkan penilaian terhadap beberapa

parameter kualitas yang diukur selama penelitian didapatkan DO : 1,8-6,0 mg/L, CO₂ : 13,8-29,5 mg/L, Suhu : 31-32 °C, pH : 5,1-5,6, Kecerahan : 108-138,5 cm, Nitrat : 0,07-0,131 mg/L dan Fosfat : 0,15-0,36 mg/L, maka kualitas air di sekitar Dam Waduk PLTA Koto Panjang masih mendukung kehidupan organisme akuatik di dalamnya.

Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan perlu adanya penelitian mengenai status kesuburan perairan menggunakan indeks yang berbeda (misalnya indeks TSI dan TRIX). Jika status kesuburannya masih tergolong eutrofik, mengindikasikan keadaan yang berbahaya terhadap keseimbangan ekosistem waduk PLTA Koto Panjang.

Daftar Pustaka

- Bellinger, E. G. dan D. C. Sige. 2010. *Freshwater Algae: Identification, Enumeration and Use as Bioindikator*. Willey Blackell Press. India.
- Khaerunnisa, A. Kelimpahan dan Keanekaragaman Fitoplankton di Situ Cisanti Kabupaten Bandung Jawa Barat. Skripsi FKIP UNPAS Bandung. (tidak diterbitkan).
- Murugesan, G. S., M. Sathiskumar, dan K. Swarninathan. 2005. Suptentation of Waste Tea Fungal Biomass as a Dietry Ingredien for Broiler. *Biosource Technology*. 96 (1): 1743-1748.
- Nontji, A. 2008. *Plankton Laut*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. LIPI Press. Jakarta.

- Novis, A. 2015. Plankton a Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality. Csiro Publishing. Australia.
- Rawson, 1956. Alga Indicator of Trophic Lake Types. *J. Fish Res.* 1 (1): 18-25.
- Rimper, J. 2002. Kelimpahan Fitoplankton dan Kondisi Hidrooseanografi Perairan Teluk Manado. Makalah Pengantar Falsafah Sains Program Pasca Sarjana S3. IPB. Bogor.
- Siagian, M. 2010. Daya Dukung Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan.* Universitas Riau. Pekanbaru. 15 (1): 25-38.
- Saptasari. 2007. Botani Tumbuhan Bertalus Alga. UNM Press. Malang.
- Simarmata, A. H. 2007. Kajian Keterkaitan Antara Kemantapan Kadar Oksigen Dengan Beban Masukan Baahan Organik di Waduk Ir. H. Juanda Purwakarta, Jawa Barat. Disertasi Pasca Sarjana ITB. (tidak diterbitkan).
- Sunarto. 2004. Efisiensi Pemanfaatan Energi Cahaya Matahari oleh Fitoplankton dalam Proses Fotosintesis. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. *Jurnal Akuatik.* 2. (1) 2-4.
- Warningsih, T. 2016. Penilaian Jasa Ekonomi Waduk Koto Panjang di Kabupaten Kampar Riau. Disertasi IPB. Bogor (tidak diterbitkan).