

Water Quality of the Koto Panjang Dam based on Physical-Chemical Parameters and Saprobic Coefficient (X)

By :
Rezki Maulana ¹⁾, Adriman ²⁾, Nur El Fajri ²⁾.
rezkimaulana20@yahoo.com

ABSTRACT

In the Koto Panjang Dam, the water quality is affected by pollutant input originated from activities conducted around and in the dam, such as *illegal logging*, boat activities, households and floating net cage fish culture. To understand the water quality in general, a research was conducted from January 2016. This research aims to determine the water quality of the reservoir based on physical, chemical parameters and saphrobic coefficient (X). There were three stations, 3 sampling points/ station. Water samples were taken 3 times/ week. Water quality parameters measured were water temperature, turbidity, brightness, TSS, pH, DO, BOD₅, nitrate and phosphate. While plankton were identified based on Yunfang (1995) and Hiroyuki (1977). Results shown that there were 7 classes of plankton present, namely Cyanophyceae (7 genus), Chlorophyceae (8 genus), Bacillariophyceae (8 genus), Dinophyceae (1 genus), Euglenophyceae (2 genus), Rotifer (1 genus) and Ciliate (1 genus). Water quality parameters are as follows: temperature : 29 – 30 °C, turbidity: 1.6 – 2.7 NTU, brightness : 120 – 145,5 cm, TSS : 26 – 42 mg/L, pH 5 – 6, DO : 5.3 – 6 mg/L, BOD₅ : 3.2 – 3.62 mg/L, nitrate : 0.058 – 0.065 mg/L and phosphate : 0.030 – 0.039 mg/L. The saphrobic coefficient (X) of the water was 0.71-0.80 and it means that the Koto Panjang Dam is lightly polluted (mesosaphrobic phase).

Keywords : Koto Panjang Dam, fish cage, mesosaphrobic phase, Saphrobic Coefficient

1) Student to the Fishery and Marine Science Faculty Riau University

2) Lecturers of the Fishery and Marine Science Faculty Riau University

PENDAHULUAN

Pada umumnya di Waduk PLTA Koto Panjang lokasi yang paling banyak di jumpai KJA adalah daerah kawasan *dam site*. Semakin meningkatnya jumlah KJA ini maka berpotensi mempengaruhi kualitas perairan terutama limbah KJA berupa sisa pakan dari ikan yang

dibudidayakan. Pemberian pakan dilakukan secara terus menerus setiap hari, tidak semua pakan yang diberikan dimakan oleh ikan budidaya dan ada yang mengendap di dasar perairan. Penelitian yang telah dilakukan Sumiarsih (2014) menunjukkan bahwa sisa pakan yang terbuang di Waduk

PLTA Koto Panjang sebesar 19,28 %. Penelitian lain juga menunjukkan sekitar 25-30 % sisa pakan terbuang keperairan (Chen *et al.*, dalam Sumiarsih, 2014). Dengan demikian, sisa pakan maupun sisa metabolisme yang terbuang keperairan dalam jumlah yang banyak akan berpotensi mencemari lingkungan perairan.

Selain aktifitas keramba jaring apung, aktifitas masyarakat yang lain juga memberikan sumbangan bahan pencemar terhadap perairan Waduk PLTA Koto Panjang, aktifitas itu antara lain adalah perkebunan karet dan kelapa sawit, *illegal logging*, aktifitas boat serta erosi dengan dukungan debit air yang masuk ke waduk dari Sungai Batang Mahat dan Sungai Kampar. Bahan organik dan anorganik yang diduga berasal dari aktifitas manusia baik yang terbawa air hujan maupun aliran air tanah akan mengakibatkan penurunan nilai kualitas perairan dan berdampak pada organisme perairan, seperti plankton (Firmansyah, 2008).

Penentuan kualitas air suatu perairan, selain dengan melihat kondisi dari parameter fisika-kimianya dapat juga digunakan dengan metode koefisien saprobik. Koefisien saprobik merupakan salah satu pendekatan kuantitatif dalam menentukan tingkat pencemaran suatu perairan dimana plankton sebagai pendekatan indikator biologi dalam analisis kualitas air (Dahuri, 1995). Perairan Waduk PLTA Koto Panjang merupakan wilayah yang terdapat berbagai aktifitas yang akan berpengaruh terhadap kualitas perairannya, terutama aktifitas budidaya keramba jaring apung (KJA) sehingga perlu dilakukan penelitian dengan tinjauan dari parameter fisika-

kimia dan koefisien saprobik. Dengan demikian akan diketahui kondisinya dan dapat menjadi masukan bagi pemerintah dalam pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya perairan Waduk PLTA Koto Panjang dimasa akan datang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2016 yang berlokasi di perairan Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan di lapangan dan di Laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Adapun karakteristik masing-masing stasiun sebagai berikut:

Stasiun I : Terletak disekitar jembatan Tanjung Alai yang ada aktifitas Keramba Jaring Apung (KJA), berjumlah sekitar 80 petak KJA.

Stasiun II : Terletak di Desa Pulau Gadang. Jumlah KJA pada stasiun ini adalah sekitar 300 petak KJA.

Stasiun III : Terletak dikawasan *dam site* dengan aktifitas Keramba Jaring Apung yang relatif padat, berjumlah sekitar 500 petak KJA.

Pengambilan dan Penanganan Sampel Air

Kualitas Air (Fisika dan Kimia)

Pengambilan sampel di lapangan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada setiap stasiun dengan interval waktu pengambilan satu minggu. Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel kualitas air berupa thermometer Hg, secchi disk, botol mineral, meteran, kertas pH dan botol BOD. Sedangkan sampel air untuk analisis nitrat dilakukan penambahan H₂SO₄ dan fosfat dilakukan penambahan dengan SnCl₂ kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Biologi (Plankton)

Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan pada setiap stasiun dengan tiga sub stasiun sebanyak tiga kali ulangan dengan interval waktu pengambilan sampel selama seminggu. Pengambilan sampel fitoplankton dilakukan dengan menggunakan ember bervolume 5 liter sebanyak 100 liter pada setiap stasiun dari pukul 10.00-16.30 WIB. Selanjutnya sampel air disaring dengan menggunakan plankton net No. 25, kemudian air sampel dipindahkan kedalam botol yang berukuran 125 ml lalu diberi pengawet lugol 3-4 tetes (sampai berwarna kuning kecoklatan atau kuning teh). Kemudian setiap sampel diberi label (sesuai stasiun dan waktu pengambilan) sampel di masukkan ke dalam ice box, selanjutnya sampel segera dibawa ke Laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau untuk diidentifikasi dan dianalisis di bawah mikroskop.

Analisis Data

Analisis kualitas air

Data parameter kualitas air yang diperoleh, ditabulasikan dalam bentuk tabel dan digambarkan dalam bentuk grafik/diagram. Data parameter kualitas air dibandingkan dengan baku mutu kualitas air yang berlaku yaitu PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dan pendapat para ahli. Selanjutnya dilakukan pembahasan secara deskriptif tentang parameterparameter tersebut dan keterkaitan parameter satu dengan yang lain.

Status Kualitas Lingkungan Perairan

Untuk menentukan kualitas perairan pada masing-masing stasiun pengambilan contoh digunakan Indeks Kualitas Lingkungan Perairan (IKLP). Metode IKLP yang digunakan merupakan modifikasi metode National Sanitation Foundation (NSF) (Ott dalam Adriman, 2001). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$IKLP = 0,01 \left[\sum_{i=1}^n I_i N_i K_i \right]^{1/2} \quad i=1$$

Keterangan :

IKLP = Indeks Kualitas Lingkungan Perairan, skala 0100

I_i = Nilai dari kurva baku untuk parameter ke i

NK_{Pi} = Nilai kepentingan parameter ke-i i = Nilai sub indeks (DO, BOD₅, pH, NO₃, PO₄, suhu, kekeruhan, dan Total Suspenden Solid).

Tabel 1. Kriteria Indeks Kualitas Lingkungan Perairan No Nilai IKLPNSF Kualitas Lingkungan 1. 91-

100 Sangat Baik 2. 71-90 Baik 3. 51-70 Sedang 4. 26-50 Buruk 5. 0-25 Sangat Buruk Sumber : Ott dalam Adriman, 2001

Parameter Biologi Kelimpahan Fitoplankton Perhitungan kelimpahan fitoplankton dilakukan dengan menggunakan rumus menurut Sachlan (1982) : $N \text{ (sel/L)} = \frac{1}{C} \times \frac{A}{B} \times n$
Keterangan : N = Kelimpahan fitoplankton (sel/L) A = Volume air yang disaring (100 Liter) B = Volume sampel air yang tersaring (125) C = Volume 1 pipet tetes sampel n = Jumlah fitoplankton

Kelimpahan Zooplankton Perhitungan kelimpahan zooplankton dilakukan dengan menggunakan rumus menurut Sachlan (1982) : $N \text{ (ind/L)} = \frac{1}{C} \times \frac{A}{B} \times n$
Keterangan : N = Kelimpahan zooplankton (ind/L) A = Volume air yang disaring (100 Liter) B = Volume sampel air yang tersaring (125) C = Volume 1 pipet tetes sampel n = Jumlah zooplankton

Pengambilan sampel di lapangan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada masing-masing stasiun dengan interval waktu pengambilan sampel selama satu minggu. Pengambilan sampel dilakukan mulai pukul 10.00–16.30 WIB. Pengambilan sampel meliputi pengambilan sampel air untuk pengukuran parameter fisika, kimia, dan biologi (plankton) pada setiap stasiunnya.

Sampel fitoplankton dan zooplankton pada setiap stasiun diambil dengan cara mengambil air sampel sebanyak 100 liter dengan menggunakan ember bervolume 5 liter, kemudian air tersebut disaring dengan menggunakan *plankton net*.

Air sampel yang tersaring dipindahkan kedalam botol yang berukuran 125 ml lalu diawetkan dengan menggunakan larutan lugol. Kemudian setiap sampel diberi label (sesuai stasiun dan waktu pengambilan), sampel dimasukkan kedalam *ice-box*. Selanjutnya sampel segera dibawa ke laboratorium diamati dibawah mikroskop binokuler dan diidentifikasi merujuk kepada Yunfang (1995) dan Hiroyuki (1977).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran parameter kualitas air di perairan Waduk PLTA Koto Panjang pada setiap stasiun selama penelitian adalah suhu 29-30°C, kekeruhan berkisar 1.6–2.7 NTU, kecerahan 120–145.5 cm, TSS berkisar 7.6–8.8 mg/L, pH berkisar 5–6, oksigen terlarut berkisar 5.3–6 mg/L, BOD₅ berkisar 3.2–3.62 mg/L, fosfat berkisar 0.030–0.039 mg/L, dan nitrat berkisar 0.058–0.065 mg/L.

Untuk menentukan status lingkungan perairan di lokasi penelitian digunakan Indeks Kualitas Lingkungan Perairan (IKLP) menurut Ott *dalam* Adriman (2001). Adapun hasil perhitungan IKLP dapat dilihat pada lampiran 5. Sedangkan nilai IKLP disajikan pada table 1.

Tabel 1. Nilai Indeks Kualitas Lingkungan Perairan

Stasiun	Indeks Kualitas Lingkungan	Kriteria Penelitian Kualitas Lingkungan
I	61.32	Sedang
II	56,13	Sedang
III	52.21	Sedang

Sumber: Data Primer

Hasil perhitungan IKLP memperlihatkan bahwa nilai Indeks Kualitas Lingkungan Waduk PLTA Koto Panjang berkisar 52.21 - 61.32, setelah dibandingkan dengan kriteria maka kualitas perairan Waduk PLTA Koto Panjang tergolong pada perairan dengan kualitas lingkungan sedang, dimana bahan pencemar yang masuk ke dalam perairan Waduk PLTA Koto Panjang jumlahnya hanya sedikit. Hal ini disebabkan karena adanya aktifitas perkebunan, pemukiman, dan budidaya dalam keramba jaring apung yang berakibat menurunnya kualitas perairan Waduk PLTA Koto Panjang.

Pada dasarnya indeks kualitas lingkungan perairan merupakan petunjuk atau informasi guna

menterjemahkan tingkat pencemaran suatu perairan didasarkan pada hubungan kuantitas tiap parameter air. IKLP juga merupakan perangkat analisis untuk menyederhanakan informasi sehingga dalam menyajikan data kualitas suatu badan air cukup disajikan dalam nilai tunggal, sehingga dapat dibandingkan antara kualitas perairan yang satu dengan perairan yang lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Sukimin (2007) menyatakan bahwa tujuan dari indeks kualitas lingkungan perairan adalah untuk menyajikan secara sederhana dari sejumlah informasi yang penting dengan mengurangi sejumlah variabel pengukuran menjadi suatu nilai yang bermakna.

Berdasarkan hasil identifikasi di laboratorium, jenis plankton yang ditemukan selama penelitian di Waduk PLTA Koto Panjang yaitu 28 jenis (26 jenis fitoplankton dan 2 jenis zooplankton) yang terdiri dari 7 kelas, Cyanophyceae (7jenis), Bacillariophyceae (8jenis), Chlorophyceae (8 jenis), Dinophyceae (1 jenis), Euglenophyceae (2 jenis), Ciliata (1 jenis), Rotifera (1 jenis). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Plankton yang Ditemukan Pada Setiap Stasiun Selama Penelitian

No	Klas	Spesies	Stasiun		
			I	II	III
Fitoplankton					
1	Cyanophyceae	<i>Coclasphaerium sp</i>	+	+	+
		<i>Dactilococcopsis sp</i>	+	+	+
		<i>Gleothrica sp</i>	-	+	+
		<i>Homoethrix sp</i>	+	+	+
		<i>Nostochoropsis sp</i>	+	-	+
		<i>Oscillatoria sp</i>	+	+	+
		<i>Tolypothrix sp</i>	-	+	+
2	Bacillariophyceae	<i>Diatom sp</i>	+	+	+
		<i>Asterionella sp</i>	+	+	+
		<i>Coconeis sp</i>	-	+	+
		<i>Istmia sp</i>	+	+	+
		<i>Nitzschia sp</i>	+	+	+
		<i>Navicula sp</i>	+	+	+
		<i>Gyrosigma sp</i>	-	+	+
3	Chlorophyceae	<i>Neidium sp</i>	+	+	+
		<i>Ankistrodesmus sp</i>	+	-	+
		<i>Gonatozygon sp</i>	+	+	-
		<i>Planktonema sp</i>	-	+	+
		<i>Scenedesmus sp</i>	+	+	+
		<i>Netrium sp</i>	+	+	-
		<i>Ulotrix sp</i>	-	+	+
4	Dinophyceae	<i>Cladophora sp</i>	+	+	+
		<i>Spirogyra sp</i>	+	+	+
5	Euglenophyceae	<i>Peridinium sp</i>	+	+	+
		<i>Euglena sp</i>	+	+	+
		<i>Phacus sp</i>	-	+	+
Zooplankton					
6	Ciliata	<i>Paramecium sp</i>	+	+	+
7	Rotifera	<i>Notholca sp</i>	+	+	+

Kelimpahan plankton yang terdapat di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar bervariasi pada setiap stasiun penelitian. Total

kelimpahan plankton berkisar 4.05-8.125 sel/L. Kelimpahan plankton tertinggi terdapat pada stasiun III dan terendah pada stasiun I. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Kelimpahan Rata-Rata Plankton di Lokasi Penelitian

No	Stasiun	Kelimpahan Plankton		Total (sel/l)
		Fitoplankton (sel/l)	Zooplankton (sel/l)	

1	I	3.825	225	4.050
2	II	5.125	300	5.425
3	III	7.750	375	8.125

Kelimpahan fitoplankton tertinggi pada stasiun III yaitu 7.750 sel/L dan terendah pada stasiun I yaitu 3.825 sel/L. Kelimpahan zooplankton tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu 375 sel/L dan terendah pada stasiun I yaitu 225 sel/L. Tinggi dan rendahnya total kelimpahan plankton di perairan Waduk PLTA Koto Panjang dikarenakan ketersediaan unsur hara berupa nitrat dan fosfat yang bervariasi di setiap stasiun. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Kimmel dan Groeger *dalam* Nurfadillah (2012) bahwa ketersediaan unsur hara dan cahaya yang cukup dapat digunakan oleh fitoplankton untuk perkembangannya.

Hasil perhitungan koefisien saprobik (x) rata-rata di perairan Waduk PLTA Koto Panjang menunjukkan bahwa perairan tersebut

Tabel 4. Koefisien Saprobik (x) Rata-Rata Pada Lokasi Penelitian

Stasiun	Koefisien Saprobik (x)	Tingkat Pencemaran	Phase Saprobik
I	0,80	Ringan	β – mesosaprobik
II	0,71	Ringan	β – mesosaprobik
III	0,78	Ringan	β – mesosaprobik

Sumber : Data Primer

Koefisien saprobik pada stasiun I, II dan III berada dalam phase β – mesosaprobik dengan tingkat pencemaran ringan dimana bahan pencemaran berupa bahan organik dan anorganik. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh adanya aktifitas keramba jaring apung (KJA), pemukiman, aktifitas perkebunan karet dan kelapa sawit. Aktifitas keramba jaring apung akan menghasilkan bahan

berada pada tingkat pencemaran ringan yaitu berkisar 0,71 – 0,80. Berdasarkan hasil perhitungan koefisien saprobik bahwa pada setiap stasiun penelitian menunjukkan tingkat pencemaran ringan yang bahan pencemarnya berupa bahan organik dan anorganik. Pringgo sputro *dalam* Suryanti (2008) menjelaskan bahwa keberadaan organisme saprobitas sebagai indikator suatu perairan juga ditentukan oleh kualitas lingkungan perairan. Tiap jenis organisme saprobitas akan menempati perairan tertentu dan keberadaannya ditentukan oleh kualitas perairan yaitu sifat fisika dan sifat kimia perairan.

Hasil perhitungan koefisien saprobik pada setiap pengamatan dapat dilihat pada Lampiran 8 dan perhitungan rata-rata koefisien saprobik dapat dilihat pada Tabel 3.

organik yang berasal dari sisa pakan maupun feses ikan yang dibudidayakan. Selain itu adanya pemukiman, kegiatan perkebunan karet dan kelapa sawit juga turut memberikan kontribusi terhadap penambahan bahan organik dan anorganik yang berasal dari sisa pupuk pertanian. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ferianita *dalam* Ngabekti *et al.*, (2013), bahwa pengaruh terkuat

terhadap kondisi tingkat saprobitas perairan adalah kedekatan dengan pemukiman penduduk serta adanya sedimentasi serta masuknya bahan pencemar organik maupun anorganik.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Nilai parameter kualitas air selama penelitian yaitu suhu berkisar 29-30⁰C, kekeruhan berkisar antara 1,6-2,7 NTU, kecerahan berkisar antara 120-145,5 cm, TSS berkisar 26-42 mg/L, pH berkisar antara 5-6, oksigen terlarut berkisar antara 5,3-6 mg/L, BOD₅ berkisar antara 3,2-3,62 mg/L, fosfat berkisar antara 0,030-0,039 mg/L, dan nitrat berkisar antara 0,058-0,065 mg/L. Secara umum kualitas perairan pada setiap stasiun pengamatan masih dapat mendukung untuk kehidupan organisme di perairan Waduk PLTA Koto Panjang.

Berdasarkan perhitungan indeks kualitas lingkungan perairannya Waduk PLTA Koto Panjang tergolong perairan dengan tingkat pencemaran sedang dan berdasarkan koefisien saprobik (X) Waduk PLTA Koto Panjang tergolong pada perairan dengan tingkat pencemaran ringan yang bahan pencemarnya berupa bahan organik dan anorganik.

SARAN

Perlu adanya penelitian lanjutan terutama pengamatan dan pengukuran kualitas air dengan waktu yang lebih lama. Disamping itu perlu dilakukan pengelolaan dan pemantauan kualitas perairan secara berkelanjutan dan juga pengelolaan usaha budidaya keramba jaring apung

(KJA) dan pemantauan berbagai aktifitas di sekitar waduk PLTA Koto Panjang agar kondisi perairannya tidak semakin memburuk.

DAFTAR PUSTAKA

Firmansyah, M. 2008. Kualitas Perairan Sungai Sail Ditinjau dari Sifat Fisika-Kimia dan Koefisien Saprobitik. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 51 hal (tidak diterbitkan).

Hiroyuki, H. 1977. Illustration of the Japanese Freshwater Algae. Uchidarokakuho. Tokyo. 933 pp.

Ngabekti, S., Priyono, B dan Y. Utomo. 2012. Saprobitas Perairan Sungai Juwana Berdasarkan Bioindikator Plankton. Unnes Journal of Life Science. Vol 2.(1). Jurusan Biologi. FMIPA. Universitas Negeri Semarang.

<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci>. Diakses (25 Juli 2013)

Nurfadillah, A. Damar dan E. M. Adiwilaga. 2012. Komunitas Fitoplankton di Perairan Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh. Depik, I(2): 93-98.

Sumiarsih, E. 2014. Dampak Limbah Kegiatan Keramba Jaring

Apung (KJA) terhadap Karakteristik Biologis Ikan Endemik di Sekitar KJA Waduk Koto Panjang, Riau. Disertasi Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan. Universitas Padjadjaran. Bandung. (tidak diterbitkan).

Suryanti, 2008. Kajian Tingkat Saprobitas Di Muara Sungai Morodemak. Jurnal Sainstek Perikanan Vol. 4, No. 1, 2008 : 76-83. Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Diakses (22 Juni 2011)

Yunfang, H. M. S. 1995. Atlas of Freshwater Biota In Cina. Beijing. 375 pp.