

Nugroho, Y.A., Mubarak, Zulkifli
2020 : 14(1)

**ANALISIS DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN SUNGAI SIAK
BAGIAN HULU**

Yos Adhie Nugroho

*Alumni Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Riau,
Pekanbaru, Jl. Pattimura No. 09 Gobah, Pekanbaru, 28131. Telp 0761-23742*

Mubarak

*Dosen Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Riau,
Pekanbaru, Jl. Pattimura No. 09 Gobah, Pekanbaru, 28131. Telp 0761-23742*

Zulkifli

*Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru, Kampus
Bina Widya Km 12,5, Simpang Baru, Pekanbaru, 28293. Telp 0761-63266*

Analysis Of The Polution Load Capacity In The Headwaters Of Siak River

Abstract

This research was conducted in April 2018 and took place in the upper reaches of batang siak river, on the Sungai Tekuana, Tekuana Pendek, and Jamu Bualo. The purpose of this research is to evaluate the waters of the upstream part in Siak River according to its status and quality based on environmental quality standards, calculate the load capacity of the upstream part of the Siak River pollutants, and determine the pollutant input from the tributaries leading to the upstream body of the Siak River. Based on the results of research BOD parameters have passed the upstream capacity of the Siak river. For sampling point 2 about -1750.43 mg / sec, sampling point 5 about -4474.31 mg / sec, and tributary point 1 about -0.42355 mg / sec, while river storage data for other parameters such as COD and TSS are still good.

Keywords : Capacity, Siak River, Upstream.

PENDAHULUAN

Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air menyatakan bahwa perlu dilakukan upaya pengelolaan kualitas air agar dapat menjamin kualitas air yang diinginkan dan sesuai peruntukannya. Beberapa hal yang merupakan upaya pengelolaan kualitas air pada sungai adalah dengan menetapkan daya tampung sungai, menetapkan peruntukan sungai yang disertai dengan penerapan baku mutu perairan. Daya tampung beban pencemaran sungai adalah kemampuan air pada suatu sumber air (dalam hal ini sungai), untuk menerima masukan beban pencemaran tanpa mengakibatkan air sungai tersebut menjadi

tercemar. Daya tampung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk menyerap zat, energi, dan atau komponen lain yang masuk atau dimasukkan ke dalamnya (Presiden RI., 2009).

Riau merupakan salah satu provinsi yang sangat pesat pertumbuhan ekonominya terutama di sektor perkebunan dan industri. Kegiatan industri merupakan salah satu unsur penting dalam menunjang pertumbuhan ekonomi yang diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat di suatu daerah. Akan tetapi, kegiatan industri selain dapat berdampak positif juga dapat berdampak negatif. Dampak positif dari kegiatan industri yaitu menghasilkan barang dan jasa, meningkatkan lapangan pekerjaan yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan dampak negatifnya menghasilkan limbah dan pencemaran lingkungan serta dapat menimbulkan kerusakan sumber daya alam dan menurunkan kualitas lingkungan karena kotor dan tercemar.

Kondisi Sungai Siak saat ini termasuk dalam kategori kritis. Hal ini dilihat dari indikasi berupa kawasan rawan banjir dan longsor, erosi, pendangkalan dan penurunan kualitas air akibat pencemaran perubahan kualitas lingkungan Sungai Siak disebabkan oleh semakin pesatnya pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kegiatan industri, pelabuhan dan limbah domestik perkotaan (Agustina, 2012).

Data mengenai daya tampung sungai dibutuhkan untuk dapat menyusun rencana pembangunan suatu daerah. Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemaran sungai sangat sulit didapatkan hasil yang tetap dan pasti. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui masukan pencemar dari anak sungai yang menuju badan hulu dan untuk menghitung daya tampung beban pencemar Sungai Siak bagian hulu, serta untuk mengetahui besar pengaruh sosial terhadap kondisi di sekitar sungai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 bertempat di hulu Sungai Batang Siak, di Sungai Tekuana, Tekuana Pendek, dan Jamu Bualo. Lokasi penelitian disegmen menjadi 3 segmen berdasarkan titik pemantauan dari DISLHK Riau yang kemudian dikembangkan menjadi 5 titik untuk badan sungai dan 2 titik untuk anak sungai. Hal ini semakin memudahkan untuk mengetahui lebih jauh mengenai perubahan – perubahan yang terjadi pada daerah pemantauan.

Peralatan yang digunakan dibagi menjadi dua kategori, yaitu peralatan lapangan dan bahan lapangan serta yang kedua adalah bahan pemrosesan dan analisis data. Peralatan *sampling* yang digunakan antara lain peta, GPS, *current meter*, *handy echosounder*, perahu, *water checker*, *water sampler*, botol *sampling*, *cool box*, *anemometer*, ember, label dan alat tulis serta kamera digital. Sedangkan untuk bahannya antara lain *blue ice*, aluminium foil, pengawet *sample*. Peralatan pemrosesan dan analisis data antara lain laboratorium kualitas air, laptop, seperangkat komputer.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei. Sedangkan teknik pengumpulan datanya adalah sebagai berikut :

1. *Observasi lapangan*, observasi ini bertujuan untuk mengetahui keadaan sekitar bantaran sungai serta hal-hal yang mempengaruhi beban pencemaran sungai sehingga dapat menentukan titik.
2. *Penentuan Ruas/Segmen* karena ada perbedaan debit yang besar maka dibuat segmen tersendiri yang berada pada pertemuan kedua sungai, titik *sampling* yang berada di hulu DAS Siak yang berada di kecamatan Tandun Desa Tandun Bukit Suliki.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis data kuantitatif. Sedang sumber data untuk penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu data primer yang berasal dari data lapangan yang diambil langsung oleh peneliti, dan data sekunder yang berasal dari instansi – instansi yang ada seperti DISLHK Provinsi, PPPE ekoregion Sumatra. Data primer berupa data BOD, TSS, COD serta data pendukung lapangan lainnya pada waktu sekarang didapat dari pengambilan contoh di lapangan, sedangkan data sekunder berupa data BOD, TSS, COD, serta data pendukung lapangan lainnya pada waktu sebelumnya didapat dari instansi pemerintah baik Provinsi maupun Ekoregion Sumatera.

Daerah penelitian terletak di Sub DAS Siak Hulu. Total segmen sungai yang dikaji panjangnya 3,66 Km, titik 0 berada pada 198,48 kilometer dari batas Sungai Siak paling ujung. Titik terhulu (*headwater*) terletak di Batang Siak pada kilometer 198,48. Secara administratif daerah penelitian berada di Kabupaten Kampar.

Daya tampung beban pencemaran dapat dihitung berdasarkan pendekatan matematis sebagai berikut (Mastur, 2014):

$$DT = (Cs - Cr)Q \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

DT = Daya tampung (mg/dt)

Cs = Konsentrasi parameter sesuai standar baku mutu (mg/L)

Cr = Konsentrasi parameter pencemar nyata (mg/L)

Q = Debit air (L/dt)

Analisis dan perhitungan ini menggunakan metode neraca massa (Mastur, 2014). Persamaan tersebut membutuhkan data debit air sungai. Perhitungan debit air sungai dapat dihitung menggunakan alat penghitung debit air atau dapat juga menggunakan persamaan berikut :

$$Q = v.A \dots \dots \dots (2)$$

Dimana v adalah kecepatan arus rata – rata (m/detik) dan A adalah luas penampang basah (m²).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Debit Sungai

Cara menghitung debit air sungai dengan cara mengetahui luasan sungai dan laju alir sungai tersebut dengan persamaan (1), dimana v adalah kecepatan arus rata – rata (m/detik) dan A adalah luas penampang basah (m²). Tabel 1 menunjukkan debit rata – rata bulanan dari Sungai Siak bagian hulu bulan April tahun 2018.

Tabel 1. Debit Rata – Rata Bulanan Sungai Siak Bagian Hulu Tahun 2018

Lokasi Pengambilan Contoh	Debit (m ³ /s)
SS1 Batang Siang	439,163
SS2 Batang Siak	1094,02
SS3 Sungai Takuana	465,314
SS4 Takuana Pendek	1215
SS5 Jamu Bualo	745,718
AS1 Anak Sungai 1	1,1544
AS2 Anak Sungai 2	0,4875

Nilai debit ini akan mempengaruhi besarnya daya tampung sungai yang diteliti. Titik *Sampling* Anak Sungai 2 memiliki debit yang kecil, hal ini dikarenakan terdapat pepohonan yang roboh dan menutupi sebagian besar mulut anak sungai tersebut.

B. Kualitas Air di Hulu Sungai

Kualitas air di hulu Sungai dapat diketahui dengan membandingkan nilai hasil pengujiannya dengan batas nilai ukurnya yang sudah ditentukan oleh pemerintah. Data – data kualitas air di hulu Sungai akan disajikan dalam tabel per parameter *sampling*.

1. Parameter BOD

Parameter ini menggambarkan kebutuhan oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme dalam air untuk menguraikan senyawa organik yang ada pada air menjadi karbondioksida dan air, sehingga semakin tinggi BOD semakin banyak oksigen yang dibutuhkan untuk proses biologi (Wiwoho, 2005). Pada penelitian ini terdapat 7 titik yang diteliti. Berikut data kualitas air di hulu Sungai Siak.

Table 2. Daya Tampung Air Sungai Parameter BOD dan Nilai BOD Sungai Berbanding dengan Nilai BOD Baku Mutu

Lokasi	Nilai BOD Sungai (mg/L)	Nilai BOD Baku Mutu (mg/L)	DT (mg/l)
Titik <i>Sampling</i> 1	5,2	6	351,33072
Titik <i>Sampling</i> 2	7,6	6	-1750,4256
Titik <i>Sampling</i> Anak Sungai 1	6,8	6	-0,923552
Titik <i>Sampling</i> 3	5,2	6	372,25104
Titik <i>Sampling</i> 4	5,8	6	243
Titik <i>Sampling</i> Anak Sungai 2	5,9	6	0,04875
Titik <i>Sampling</i> 5	12	6	-4474,305

Dari data tersebut diketahui bahwa nilai BOD telah melampaui baku mutu, terutama pada Titik *Sampling* 5. Nilai BOD juga tinggi pada Titik *Sampling* 2 dan Titik *Sampling* Anak Sungai 1, hal ini menunjukkan bahwa ada pengotor yang masuk ke badan sungai pada Titik *Sampling* 2 bukan melalui anak sungai. Dapat dimungkinkan terdapat rembesan yang masuk melalui tanah disekitar tepi Titik *Sampling* 2. Pada Titik *Sampling* 3 nilai BOD mengalami penurunan meskipun pada titik sebelumnya yaitu Titik *Sampling* Anak Sungai 1 memberi masukan nilai BOD yang cukup tinggi. Dapat disimpulkan bahwa sebelum mencapai Titik *Sampling* 3, Sungai Siak telah mengalami *Self purification* sehingga nilai BOD mengalami penurunan hingga di bawah nilai baku mutu.

2. Parameter COD

Parameter ini menggambarkan kebutuhan oksigen dalam air untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat didegradasi secara biologis maupun yang sukar didegradasi secara biologis menjadi CO₂ dan H₂O (Kurniawan, 2016). Semakin banyak bahan kimia yang diuraikan semakin banyak pula oksigen yang dibutuhkan. Data daya tampung air untuk parameter COD dan nilai parameter COD ditampilkan pada Tabel 3.

Table 3. Daya Tampung Air Sungai Parameter COD dan Nilai COD Sungai Berbanding dengan Nilai COD Baku Mutu.

Lokasi	Nilai COD Sungai (mg/L)	Nilai COD Baku Mutu (mg/L)	DT (mg/l)
Titik <i>Sampling</i> 1	19,1	50	13570,14906
Titik <i>Sampling</i> 2	18,6	50	34352,1024
Titik <i>Sampling</i> Anak Sungai 1	18,2	50	34,402312
Titik <i>Sampling</i> 3	17,2	50	14796,97884
Titik <i>Sampling</i> 4	24,9	50	39852
Titik <i>Sampling</i> Anak Sungai 2	20,2	50	13,7475
Titik <i>Sampling</i> 5	21,8	50	18717,50925

Kadar COD pada tempat penelitian memiliki konsentrasi yang lebih tinggi daripada BOD, namun masih dibawah baku mutu yang ditentukan pemerintah. Banyaknya perkebunan yang ada disekitar tempat penelitian memeberi lebih banyak sumbangsih pencemar yang dapat didegradasi secara biologis. Hal ini tentu tidak banyak mempengaruhi kadar COD yang ada pada tempat penelitian, karena pencemar tersebut sudah didegradasi secara biologis yang dimana hal tersebut akan meningkatkan nilai BOD dan bukan COD.

Kedua anak sungai yang diteliti juga tidak banyak membawa cemaran yang dapat menaikkan nilai COD secara signifikan. Kondisi di sekitar tempat penelitian hanya ada perkebunan dan beberapa rumah yang digunakan untuk menjaga kebun – kebun tersebut. Maka tidak banyak cemaran yang dapat menaikkan nilai COD pada sungai.

3. Parameter TSS

Parameter ini menggambarkan adanya bahan – bahan tersuspensi dengan diameter > 1µm yang tertahan pad saringan miliopore dengan diameter 0,45 µm. TSS terdiri dari jasad – jasad tenik, lumpur dan pasir halus (Nurandani, 2013). Semakin banyak endapan yang tidak larut pada air sungai, semakin keruh air sungai tersebut. Hal ini akan mengganggu proeses fotosintsis pada fitoplankton dan hal tersebut tentu akan mengurangi kadar oksigen dalam air. Data daya tampung air untuk parameter TSS dan nilai parameter TSS ditampilkan pada Tabel 4

Kadar COD pada tempat penelitian memiliki konsentrasi yang lebih tinggi daripada BOD, namun masih dibawah baku mutu yang ditentukan pemerintah. Banyaknya perkebunan yang ada disekitar tempat penelitian memeberi lebih banyak sumbangsih pencemar yang dapat didegredasi secara biologis. Hal ini tentu tidak banyak mempengaruhi kadar COD yang ada pada tempat penelitian, karena pencemar tersebut sudah didegredasi secara biologis yang dimana hal tersebut akan meningkatkan nilai BOD dan bukan COD.

Kedua anak sungai yang diteliti juga tidak banyak membawa cemaran yang dapat menaikan nilai COD secara signifikan. Kondisi di sekitar tempat penelitian hanya ada perkebunan dan beberapa rumah yang digunakan untuk menjaga kebun – kebun tersebut. Maka tidak banyak cemaran yang dapat menaikan nilai COD pada sungai.

Parameter TSS

Parameter ini menggambarkan adanya bahan – bahan tersuspensi dengan diameter > 1µm yang tertahan pad saringan miliopore dengan diameter 0,45 µm. TSS terdiri dari jasad – jasad tenik, lumpur dan pasir halus (Nurandani, 2013). Semakin banyak endapan yang tidak larut pada air sungai, semakin keruh air sungai tersebut. Hal ini akan mengganggu proeses fotosintsis pada fitoplankton dan hal tersebut tentu akan mengurangi kadar oksigen dalam air. Data daya tampung air untuk parameter TSS dan nilai parameter TSS ditampilkan pada Tabel 4.

Table 4. Daya Tampung Air Sungai Parameter TSS dan Nilai TSS Sungai Berbanding dengan Nilai TSS Baku Mutu.

Lokasi	Nilai TSS Sungai (mg/L)	Nilai TSS Baku Mutu (mg/L)	DT (mg/l)
Titik <i>Sampling</i> 1	11	400	170834,6
Titik <i>Sampling</i> 2	12	400	424478,2
Titik <i>Sampling</i> Anak Sungai 1	8	400	447,9227
Titik <i>Sampling</i> 3	14	400	182403
Titik <i>Sampling</i> 4	8	400	468990
Titik <i>Sampling</i> Anak Sungai 2	12	400	188,6625
Titik <i>Sampling</i> 5	13	400	292321,3

Cemaran TSS pada penelitian ini jauh dari baku mutu. Sumber cemaran TSS dapat berasal dari lumpur atau limbah industri yang mengandung logam. Dikarenakan tidak ada kegiatan industri di sekitar tempat penelitian yang memiliki cemaran dengan kandungan logam dan pada waktu penelitian bukan pada musim penghujan maka nilai TSS menjadi kecil. Laju aliran sungai yang cukup tinggi dapat menyebabkan larutnya materi padatan yang ada di sungai. Hal lain yang dapat

mempengaruhi nilai TSS adalah komponen hidup seperti enceng gondok, jumlah komponen hidup yang ada diperairan Sungai Siak Bagian Hulu tidak lah banyak, maka tidak begitu berpengaruh pada nilai TSS. Aktivitas manusia seperti penambangan juga dapat menyebabkan naiknya nilai TSS. Kegiatan tersebut juga tidak terlihat di sekitar daerah penelitian.

Sumber Pencemar Titik

Sumber pencemar titik adalah sumber pencemar yang berasal dari saluran yang nampak memasuki badan sungai secara langsung. Salah satu yang diambil dalam penelitian ini adalah anak sungai. Ada dua anak sungai yang diambil untuk dianalisis dalam penelitian ini. Dari dua anak sungai tersebut, titik anak sungai pertama menunjukkan adanya nilai diatas baku mutu yang ditetapkan pemerintah untuk parameter BOD.

Sumber Pencemar Non Titik

Pada area sekitar tempat penelitian terdapat beberapa rumah tinggal meski tidak banyak, sebagian besar yang ada di sekitaran tersebut adalah perkebunan, dan semak pepohonan. Limbah perkebunan berupa pestisida dan pupuk organik maupun non organik, yang biasanya akan mengakibatkan naiknya nilai COD dan BOD pada air. Hal ini terjadi karena pupuk dan pestisida yang digunakan akan terbawa air hujan, masuk ke air sungai melalui rembesan dari tanah. Pestida anorganik dan pupuk anorganik akan menyumbang nilai pada parameter COD sedangkan pestisida organik dan pupuk organik akan menyumbang nilai pada parameter BOD.

Erosi yang terjadi pada Sungai Siak juga semakin parah, hal ini dilihat dai data kedalaman sungai yang semakin dangkal. Salah satu hal yang memberi nilai pada paramter TSS adalah adanya erosi pada Sungai Siak, meski ada hal lain yang membuat nilai paramter TSS meningkat yaitu adanya limbah logam berat pada air Sungai Siak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapatlah diambil kesimpulan bahwa beban pencemaran BOD adalah satu – satunya beban pencemaran yang melewati beban daya tampung BOD pada hulu Sungai Siak dan terdapat 3 titik yang memiliki cemar BOD di atas baku mutu yang ditetapkan pemerintah, antara lain titik sampling 2, titik sampling 5, dan titik sampling anak sungai 1. Kemudian tidak ditemukan adanya warga yang berada di sekitar tempat penelitian, hanya ada beberapa warga yang menjaga kebun, maka dapat disimpulkan bahwa limbah yang masuk adalah jenis limbah organik yang berasal dari kegiatan perkebunan yang ada di sekitar titik penelitian. Beban daya tampung Sungai untuk paramater COD dan TSS masih baik, terutama untuk TSS yang masih sangat kecil nilai limbahnya. Hulu Sungai Siak tidak dapat lagi menggunakan baku mutu air kelas II namun menggunakan baku mutu air kelas III. Selanjutnya Dari 3 titik sampling yang memiliki nilai BOD di atas baku mutu terdapat 1 titik anak sungai yang melebihi nilai baku mutu. Titk tersebut adalah titik sampling anak sungai 1, yaitu nilai Daya Tampung BOD mencapai -0.9236 mg/L atau -23.938 kg/bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina Y, 2012. Analisis Beban dan Indeks Pencemar Ditinjau Dari Parameter Logam Berat Di Sungai Siak Kota Pekanbaru.
- Kurniawan O, 2016. Kebijakan Perbaikan Kualitas Air Sungai Pegirikan Dengan Metode Sistem Dinamik. Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Surabaya.
- Lestari R. 2014. Peran Pemerintah Daerah Provinsi Riau Dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Siak: Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Siak Tahun 2010 – 2013. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Mastur Z. 2014. Estimasi Daya Tampung Beban Pencemaran Organik Di Daerah Aliran Sungai Lembu Kecamatan Singingi. Universitas Riau, Pekanbaru
- Nurandani P. 2013. Pemetaan *Total Suspended Solid* (TSS) Menggunakan Citra Satelit Multi Temporal Di Danau Rawa Pening Provinsi Jawa Tengah. Universitas Diponegoro, Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*. 2 (4) : 72-84
- Peraturan Pemerintah, 2001. Nomor 82 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
- Presiden RI. 2009. Undang-Undang No.32 Pasal 1 Ayat 8 tentang Daya Tampung Lingkungan Hidup
- Wiwoho. 2005. Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemar Sungai Dengan Qual2E (Study Kasus Sungai Babon). Universitas Diponegoro, Semarang.

