

ANALISIS DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN AIR SUNGAI MENGGUNAKAN PENDEKATAN *WATER QUALITY ANALYSIS SIMULATION PROGRAM (WASP)7.3* (DAS SIAK BAGIAN HILIR KABUPATEN SIAK)

Ivnaini Andesgur^{1*}, Imam Suprayogi² dan Pipi Handrianti¹

¹Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km. 12,5 Sp. Baru, Pekanbaru, 28293, Indonesia

²Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km. 12,5 Sp. Baru, Pekanbaru, 28293, Indonesia

*E-mail : ivnaini.andesgur@lecturer.unri.ac.id

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Siak termasuk DAS kritis khususnya bagian hilir, dimana terjadinya penurunan debit dan kualitas air sungai yang dipicu oleh meningkatnya aktivitas disepanjang aliran sungai yang didominasi oleh kegiatan perkebunan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya tampung beban pencemaran BOD, COD dan TSS pada DAS Siak bagian hilir menggunakan metode WASP 7.3; dan menentukan besar reduksi beban pencemarannya. DAS Siak bagian hilir dibagi menjadi 14 segment kemudian dilakukan simulasi beban pencemaran parameter BOD, COD dan TSS pada masing-masing segment. Pada simulasi ini digunakan debit minimum yaitu sebesar 151 m³/dt dilanjutkan dengan mereduksi beban pencemarannya sebesar 75%, 50% dan 25% sampai sesuai dengan baku mutu air peruntukan kelas II. Hasil Pemodelan WASP7.3 Daya Tampung Beban Pencemaran DAS Siak bagian hilir kabupaten Siak pada debit andalan minimum masing-masing untuk parameter BOD sebesar -68.877,82 kg/hari, COD sebesar -300.242,11 kg/hari dan TSS sebesar -169.065,78 kg/hari, dimana tanda minus (-) menandakan bahwa beban pencemar melebihi daya tampung sungai. Reduksi beban pencemar untuk parameter BOD sebesar 75%, COD sebesar 50%, dan TSS sebesar 25%. Parameter BOD merupakan parameter tertinggi dilakukan reduksi karena semua segment pada DAS Siak bagian hilir kabupaten Siak melebihi baku mutu peruntukkan kelas II. Kemampuan DAS Siak bagian hilir kabupaten Siak untuk menampung beban pencemar berdasarkan baku mutu peruntukkan kelas II setelah dilakukan reduksi masing-masing parameter pencemar adalah BOD 75% sebesar 12.134,95 kg/hari, COD 50% sebesar 12.958,94 kg/hari, dan TSS 25% sebesar 36.280,66 kg/hari.

Kata Kunci : Beban Pencemaran, WASP7.3, Reduksi Beban Pencemaran, DTBP.

ABSTRACT

The Siak River Basin (DAS) including its special downstream river basin, where the decrease of river flow and water quality is triggered by increased activity along the river flow that is dominated by plantation activities. This study aims to analyze the load pollution load of BOD, COD and TSS in Siak downstream watershed using WASP 7.3 method; and determine the amount of pollution load reduction. Siak River Basin downstream is divided into 14 segments then simulated load pollution parameters BOD, COD and TSS in each segment. In this simulation, the minimum discharge of 151 m³ / dt is followed by reducing the pollution load by 75%, 50% and 25% until in accordance with the standard water quality of class II. In this simulation, the minimum discharge of 151 m³ / dt is followed by reducing the pollution load by 75%, 50% and 25% until in accordance with the standard water quality of class II. WASP7.3 Modeling Results Siak Siege Load Capacity of Siak Siak downstream of Siak District at minimum discharge respectively for BOD parameters of -68,877.82 kg / day, COD of -300.242,11 kg / day and TSS of -169,065,78 kg / day, where the minus sign (-) indicates that the pollutant load exceeds the capacity of the river. The BOD parameter is the highest parameter of reduction because all segments of Siak DAS downstream of Siak regency exceed the standard class for class II. Siak River Basin capacity downstream of Siak district to accommodate pollutant load based on standard quality for class II after the reduction of each pollutant parameters is 75% BOD 12,134.95 kg / day, COD 50% of 12,958.94 kg / day, and TSS 25% of 36,280.66 kg / day.

Keywords : Pollution Load, WASP7.3, Pollution Load Reduction, DTBP.

PENDAHULUAN

Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan (Permen RI No.38 th 2011 Tentang Sungai). Sungai Siak merupakan salah satu sungai besar yang mendapat perhatian secara nasional dan juga masuk kedalam kategori sungai strategis nasional (Kepres, No 12 th 2012). Sungai Siak merupakan sungai terdalam di Indonesia, dengan kedalaman sekitar 20-30 meter dan memiliki panjang 300 kilometer. Sungai Siak melewati empat wilayah administrasi kabupaten dan satu wilayah administrasi kota yaitu Kabupaten Rokan Hulu, Kabupaten Bengkalis, Kabupaten Siak, Kabupaten Kampar dan Kota Pekanbaru. Sungai Siak merupakan sumberdaya alam yang banyak memberikan manfaat bagi penduduk di sekitarnya, antara lain sebagai sarana transportasi, sumber air pertanian, sumber air bersih, dan pusat kegiatan bisnis (Putri dan Dwi, 2011).

DAS Siak termasuk DAS kritis, kawasan rawan bencana banjir, longsor, berbagai pencemaran, erosi dan pendangkalan (Departemen Pekerjaan Umum, 2005), maka keadaan ini membuat kualitas air sungai siak akan menjadi turun. Menurunnya kualitas air sungai akan mengakibatkan terganggunya daya tampung sungai. Daya tampung beban pencemaran air adalah kemampuan air pada sumber air, untuk menerima masukan beban pencemaran tanpa mengakibatkan air tersebut menjadi tercemar (Kepmen LH No.110 th 2003 Tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air).

Menghitung daya tampung sungai Siak akan dilakukan pada bagian yang paling dominan di Sungai Siak karena bagian tersebut yang paling berpengaruh terhadap kejadian yang ada disepanjang Sungai Siak. Data yang didapatkan dilembaga PPPES (2015) Sungai Siak hampir sebagian DASnya berada pada Kabupaten Siak yaitu sebesar 44,27% dan sumber beban pencemaran Sungai Siak juga didominasi oleh kabupaten Siak sebesar 45,81% yang bersumber dari akifitas perkebunan. Kabupaten Siak ini merupakan bagian hilir Sungai Siak yang akan menerima pencemaran dari hulu.

Pencemaran air sungai yang terjadi merupakan proses yang kompleks sebagai representasi dampak dari interaksi antara zat pencemar, hidrogeomorfologi sungai dan aktifitas manusia.

(Hindriyani dkk, 2013). Untuk memprediksi Daya tampung beban pencemaran (DTBP) di sungai diperlukan model sebagai alat (*tool*) yang mampu menirukan proses yang sesungguhnya, untuk mempermudah pemantauan dan menghemat biaya, oleh sebab itu digunakanlah metode pemodelan WASP (*Water Quality Analisis Simulation Program*) sebagai alat bantu menghitung daya tampung beban pencemaran air Sungai Siak. Pencemaran air sungai Siak dapat diidentifikasi menggunakan parameter BOD, COD dan TSS karena berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 10 tahun 2010. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis daya tampung beban pencemaran BOD, COD, TSS dan mereduksi beban pencemaran pada DAS sungai Siak bagian hilir menggunakan metode WASP 7.3.

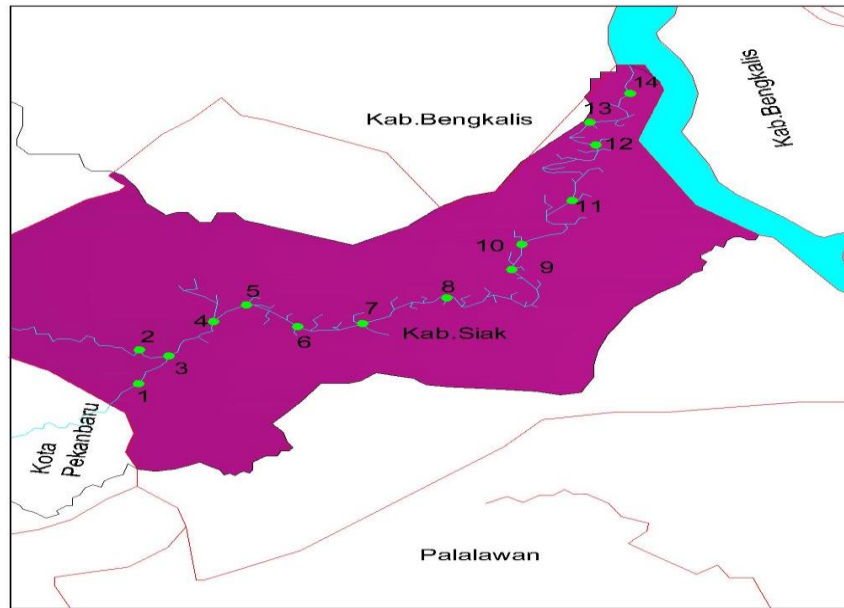
BAHAN DAN METODE

Pengumpulan data dilakukan di lembaga Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Sumatera (PPPS), Balai Wilayah Sungai Sumatera (BWSS) dan Badan Pusat Statistik (BPS). Penelitian dilakukan di Derah Aliran Sungai Siak Bagian Hilir yaitu pada Kabupaten Siak Pada penelitian ini DAS Siak bagian hilir dibagi menjadi 14 segment bermula di Malebur berakhir pada Sungai Apit Siliu untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.

Metode dan Analisa Data Pada Model WASP 7.3

- a. Kalibrasi Model
Kalibrasi model adalah pengaturan akurasi dari nilai pemodelan dengan cara membandingkan terhadap nilai aktual. Pengakurasi data pemodelan dengan data lapangan yaitu sebesar 90%-95% yang ditunjukkan dengan uji validasi dengan persamaan chi kuadrat.
- b. Validasi Model
Validasi/Keabsahan adalah salah satu kriteria penilaian keobjektifan yang bertujuan untuk melihat kesesuaian hasil pemodelan dengan realitas bila model dijalankan dengan data yang lain untuk mendapatkan hasil kesimpulan yang benar. Pada penelitian ini, validasi dilakukan dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat dimana persamaannya dapat dilihat pada rumus dibawah ini:

$$X^2 = \sum_{r=1}^n \frac{(\text{nilai observasi} - \text{nilai model})^2}{\text{nilai model}}$$



Gambar 1 : Pembagian Segment Sungai (PPES, 2015)

Tabel 1. Nilai BOD, COD dan TSS Dari Hasil Observasi (PPES, 2015)

No	Segmen	BOD Obs (mg/L)	BOD Bm (mg/L)	COD Obs (mg/L)	COD Bm (mg/L)	TSS Obs (mg/L)	TSS Bm (mg/L)
1	Malebur	6,4	3	23,90	25	84,00	50
2	Up.M.Gasip	12	3	38,00	25	38,00	50
3	Down.M.Gasip	18	3	37,50	25	73,00	50
4	Teluk Rimbo	9,3	3	45,50	25	33,00	50
5	Down.M.Mandau	2,8	3	47,00	25	27,50	50
6	Koto Gasip	12	3	49,70	25	25,50	50
7	Down.M.Buatan	5,5	3	53,80	25	24,50	50
8	Teluk Ketari	7,4	3	50,30	25	37,50	50
9	Rimbo Panjang	5,4	3	50,10	25	29,50	50
10	Koto Ringin	9,3	3	53,00	25	60,00	50
11	Dusun Pusako	9,3	3	51,40	25	106,00	50
12	Desa Teluk Mesjid	6,4	3	47,28	25	122,00	50
13	Siak Kecil	10	3	45,29	25	95,50	50
14	Sungai Apit	7,4	3	81,75	25	153,00	50
Jumlah		121,2	42	674,52	350	909,00	700
Rata-rata		8,657	3	48,18	25	64,93	50

Keterangan :

X^2 = Uji statistik rata-rata kuadrat dari simpangan

r = Sampel ke-n

c. Debit andalan Minimum Sungai Siak

Dalam menentukan debit andalan minimum sangat diperlukan kesediaan data. Data debit diperoleh selama 15 tahun dari tahun 2000 sampai tahun 2015 menggunakan metode *Basic Month*. Sehingga diperoleh debit rata-rata minimum sebesar 151 m³/detik pada bulan September.

Kondisi Eksisting *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Total Suspended Solid* (TSS) DAS Siak Bagian Hilir Kabupaten Siak, dimana nilai BOD, COD dan TSS tiap segmen pada DAS Siak bagian hilir dari segment Malebur sampai Sungai Apit dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil perhitungan X^2 dibandingkan dengan X^2 dari tabel. Jika X^2 hitung > X^2 tabel, maka model ditolak dan dilakukan lagi *try and error* pada kalibrasi. (Wiwoho, 2005).

Tabel 1, menunjukkan bahwa nilai BOD, COD dan TSS observasi rata-rata keseluruhan segment dari Malebur sampai Sungai Apit melebihi baku mutu kelas II, sehingga DAS Siak bagian hilir pada kabupaten siak tidak layak digunakan sebagai sumber air baku karena air sungai sudah tercemar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kalibrasi dan Validasi

Nilai beban pencemar BOD, COD dan TSS setelah dilakukan kalibrasi dan validasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai BOD, COD dan TSS Hasil Validasi Pemodelan WASP7.3

No.	Segmen	BOD Obs.	BOD Bm.	BOD Mod	COD Obs	COD Bm	COD Mod	TSS Obs	TSS Bm	TSS Mod
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1	Malebur	6,4	3	6,40	23,90	25	23,92	84,00	50	84,06
2	Up.M.Gasip	12	3	12,01	38,00	25	38,02	38,00	50	39,80
3	Down.M.Gasip	18	3	18,15	37,50	25	37,81	73,00	50	73,60
4	Teluk Rimbo	9,3	3	9,31	45,50	25	45,54	33,00	50	33,03
5	Down.M.Mandau	2,8	3	2,90	47,00	25	47,01	27,50	50	27,56
6	Koto Gasip	12	3	12,00	49,70	25	49,71	25,50	50	25,51
7	Down.M.Buatan	5,5	3	5,50	53,80	25	53,81	24,50	50	24,51
8	Teluk Ketari	7,4	3	7,40	50,30	25	50,31	37,50	50	37,61
9	Rimbo Panjang	5,4	3	5,40	50,10	25	50,11	29,50	50	29,51
10	Koto Ringin	9,3	3	9,30	53,00	25	53,01	60,00	50	60,01
11	Dusun Pusako	9,3	3	9,30	51,40	25	51,41	106,00	50	108,01
12	Desa Teluk Masjid	6,4	3	6,40	47,28	25	47,29	122,00	50	122,12
13	Siak Kecil	10	3	10,00	45,29	25	45,30	95,50	50	95,51
14	Sungai Apit	7,4	3	7,40	81,75	25	81,76	153,00	50	153,01
AME				1,2 %				1,21%	8,30%	
Chi Kuadrat				0.0012				0,003	0,12	

Tabel 2, menunjukkan bahwa nilai BOD, COD dan TSS hasil pemodelan mendekati nilai BOD, COD dan TSS observasi, hal ini diperkuat dengan

uji chi kuadrat untuk BOD dimana X^2 hitung sebesar 0.0012 < X^2 tabel sebesar 23,7, COD dimana X^2 hitung sebesar 0.003 < X^2 tabel

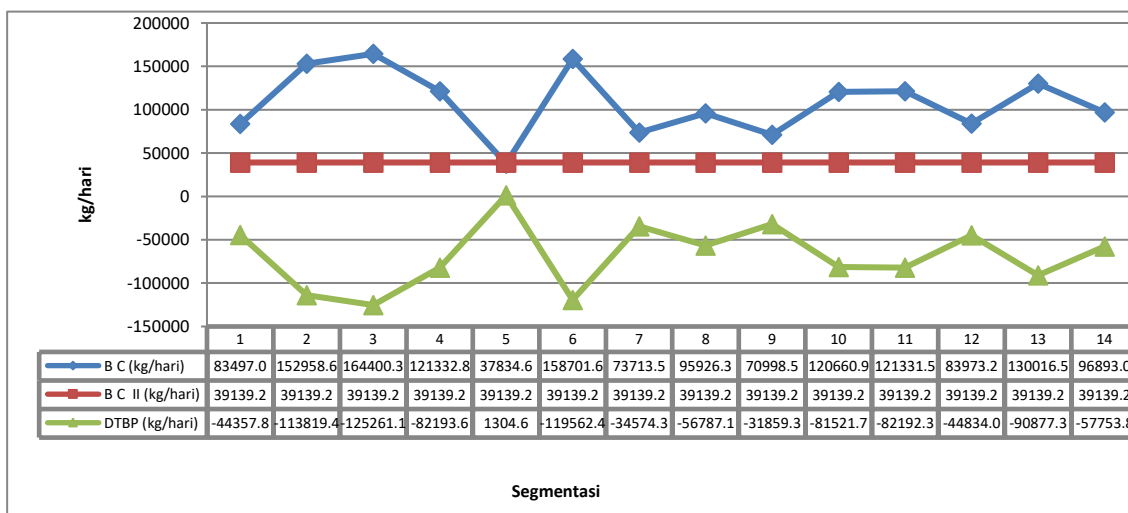
sebesar 23,7 dan TSS dimana X^2 hitung sebesar $0.12 < X^2$ tabel sebesar 23,7 dan AME BOD sebesar 1,2%, AME COD sebesar 1,21%, dan AME TSS sebesar 8,30% dimana nilai penyimpangannya kurang dari 10%, sehingga nilai pemodelan untuk parameter BOD, COD dan TSS dapat diterima dan dapat dilakukan simulasi untuk berbagai skenario pada pemodelan WASP7.3.

Simulasi Daya Tampung Beban Pencemar BOD, COD dan TSS Pada Debit Andalan Minimum

Parameter pencemar hasil validasi dilakukan simulasi pada debit andalan minimum sungai siak yaitu 151 m³/detik. Hasil simulasi daya tampung beban pencemar BOD, COD dan TSS pada debit andalan minimum dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Simulasi nilai BOD, COD dan TSS saat debit andalan minimum Hasil simulasi pemodelan WASP7.3

No	Segment	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	TSS (mg/l)
1	Malebur	6,40	22,47	84,00
2	Up.M.Gasip	11,72	37,31	40,27
3	Down.M.Gasip	12,60	37,95	41,51
4	Teluk Rimbo	9,30	45,50	33,00
5	Down.M.Mandau	2,90	47,00	27,50
6	Koto Gasip	12,16	49,37	26,80
7	Down.M.Buatan	5,65	53,71	24,52
8	Teluk Ketari	7,35	50,39	37,18
9	Rimbo Panjang	5,44	50,10	29,67
10	Koto Ringin	9,25	52,96	59,60
11	Dusun Pusako	9,30	51,42	107,40
12	Desa Teluk Mesjid	6,44	47,33	121,82
13	Siak Kecil	9,97	45,31	95,75
14	Sungai Apit	7,43	81,37	152,41
Jumlah		115,91	672	881,42
Rata-rata		8,28	48	62,96



Gambar 2: DTBP BOD pada debit minimum hasil simulasi dengan debit minimum 151 m³/dt
 (Keterangan gambar = B C: Beban cemaran (kg/hari); B C II: Beban cemaran baku mutu kelas II (kg/hari); TBP: Daya tampung beban pencemar (kg/hari))

Pada Gambar 2, terlihat bahwa garis DTBP sungai Siak bagian hilir untuk parameter BOD bernilai

negative (-) ini menunjukkan bahwa sungai Siak sudah tercemar dan tidak sanggup menerima

pencemaran yang masuk/dimasukkan kedalam aliran sungai tersebut. Beban pencemaran tertinggi untuk parameter BOD terdapat pada segment 3 dan 6, maka perlu diperhatikan sumber beban pencemaran pada kedua segmen ini, untuk sumber beban pencemaran pada kedua segmen ini terdapat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa nilai parameter BOD, COD dan TSS untuk DAS Siak bagian hilir rata-rata pada setiap

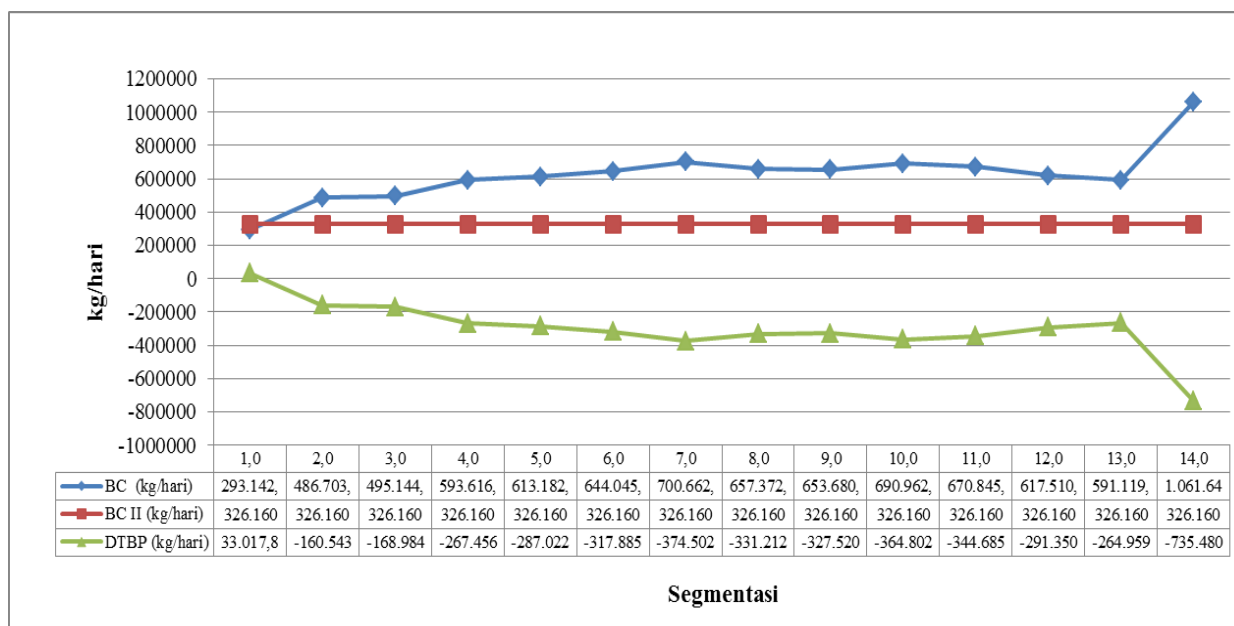
segmen sebesar 8,28 mg/l, 48 mg/l dan 62,96 mg/l tidak ada yang memenuhi baku mutu peruntukkan kelas II, maka perlu dilakukan reduksi terhadap beban pencemaran. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap Daya Tampung Beban Pencemaran (DTBP) sungai Siak bagian hilir, nilai DTBPnya dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4.

Tabel 3. Sumber Beban Pencemaran pada Segment 3 dan 6 (Siak dalam angka 2015)
Segment/ Wilayah

No	Sumber Pencemaran	Segment/ Wilayah	
		3 Tualang	6 Koto Gasip
1	Perkebunan (Ha)	23.289	14.624
2	Industri (Unit)	18	31
3	Pertanian (Ha)	606	-
4	Peternakan (ekor)	5.388	22.286
5	Pemukiman (Ha)	43.646	21.780

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pada segmen 3 yang merupakan sumber beban pencemaran nya adalah perkebunan dengan luas sebesar 23.289 Ha dan di dukung oleh industri sebanyak 18 unit, sedangkan untuk segment 6 terdapat luas perkebunan lebih

sedikit dari segmen 3 sebesar 14.624 Ha, tetapi sumber pencemar yang berasal dari industri dan peternakan lebih besar dari segmen 3 yaitu sebanyak 31 unit industri pengolahan dan 22.286 ekor ternak.



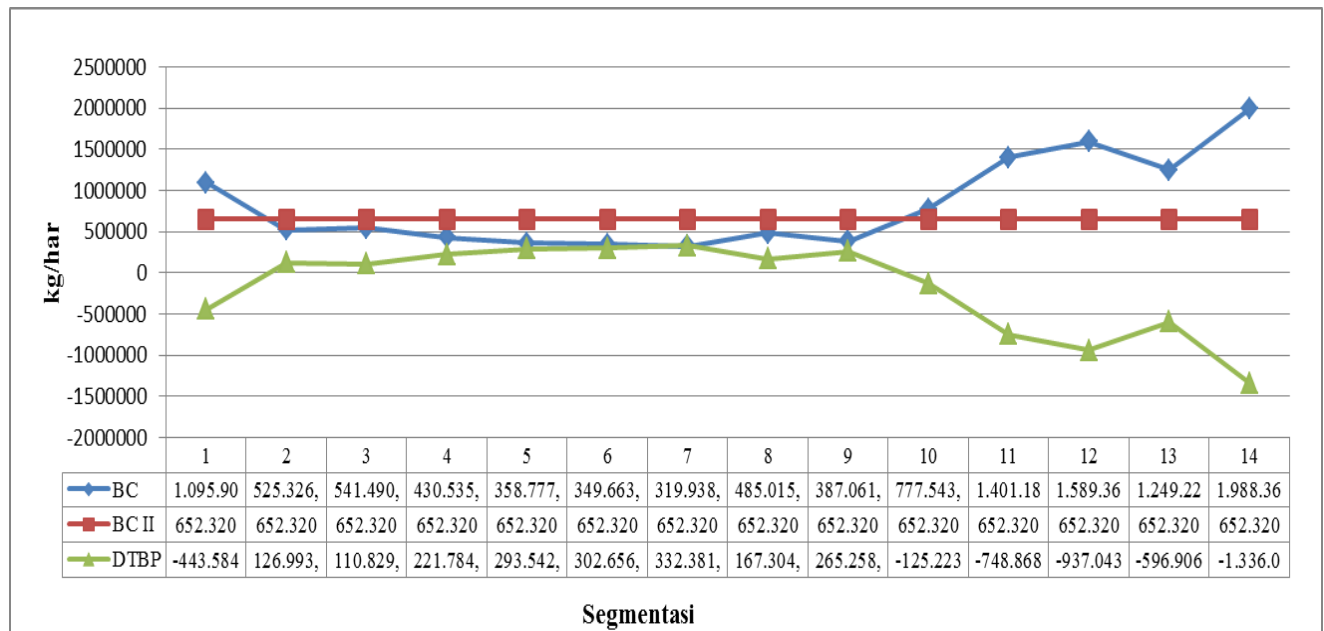
Gambar 3: DTBP COD pada debit minimum Hasil Simulasi dengan debit minimum 151 m³/dt
(Keterangan gambar = B C: Beban cemaran (kg/hari); B C II: Beban cemaran baku mutu kelas II (kg/hari); TBP: Daya tampung beban pencemar (kg/hari))

Pada Gambar 3, terlihat bahwa garis DTBP sungai Siak bagian hilir untuk parameter COD bernilai negative (-) ini menunjukkan bahwa sungai Siak sudah tercemar dan tidak sanggup menerima pencemaran yang masuk/dimasukkan kedalam

aliran sungai tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa beban pencemaran COD pada DAS Siak bagian hilir secara keseluruhan telah melampaui baku mutu peruntukkan kelas II sesuai peraturan. Pada segmen 14 grafiknya naik, naiknya

nilai COD pada segmen 14 dipengaruhi oleh aktifitas masyarakat yang tinggal di daerah tersebut. berdasarkan data BPS tahun 2015 pada

kecamatan Sungai Apit terdapat perkebunan seluas 9.163 ha, industri pengolahan sebanyak 45 industri dan jumlah penduduk sebesar 30.929 orang.



Gambar 4: DTBP TSS pada debit minimum hasil simulasi dengan debit minimum 151 m³/dt
 (Keterangan gambar = B C: Beban cemaran (kg/hari); B C II: Beban cemaran baku mutu kelas II (kg/hari); TBP: Daya tampung beban pencemar (kg/hari))

Pada Gambar 4, terlihat bahwa garis DTBP sungai Siak bagian hilir untuk parameter TSS bernilai negative (-) ini menunjukkan bahwa sungai Siak sudah tercemar dan tidak sanggup menerima pencemaran yang masuk/dimasukkan kedalam aliran sungai tersebut.

Beban pencemaran tertinggi untuk parameter TSS terdapat pada segment 1, 11, 12, 13 dan 14, maka perlu diperhatikan sumber beban pencemaran pada kedua segmen ini, untuk sumber beban pencemaran pada seluruh segment ini terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4 Sumber Beban Pencemaran pada Segment 1, 11, 12, 13 dan 14. (Siak Dalam Angka 2015)

No	Sumber Pencemaran	Segment/ Wilayah				
		1 Minas	11 Bunga Raya	12 Sabak auh	13 Kec.Siak	14 Sungai Apit
1	Perkebunan (Ha)	15.345	8.084	2.35	6.558	9.163
2	Peternakan (ekor)	609	29.521	22.416	5.418	9.753
3	Industri (Unit)	2	212	39	17	45
4	Pertanian (Ha)	-	2202	1380	-	373
5	Penduduk (Jiwa)	31.939	26.192	12.789	2.7548	30.929
6	Pemukiman (Ha)	11.88	4.075	1.927	9.934	21.613

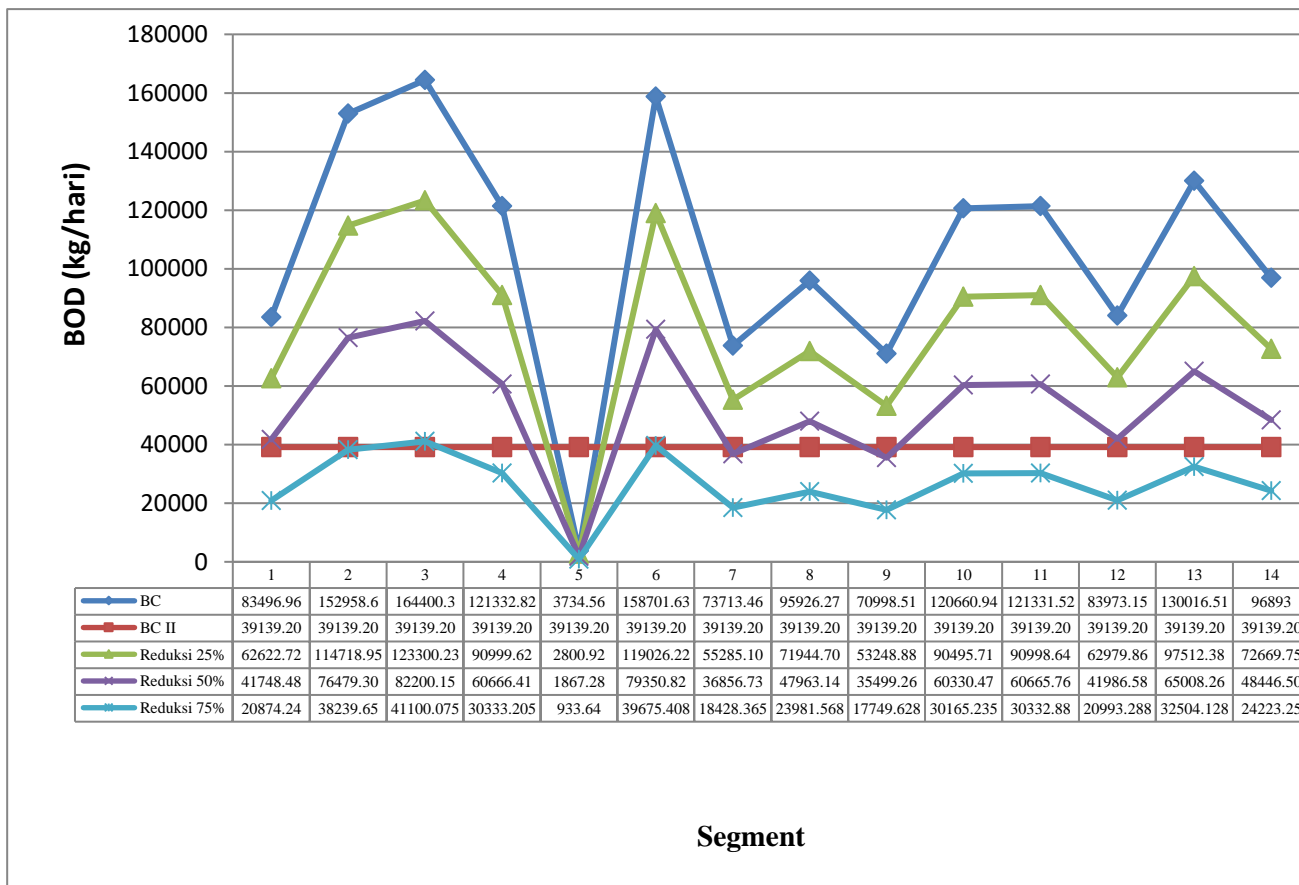
Pada Tabel 4, terlihat bahwa pada segmen 1 yang merupakan sumber beban pencemaran nya adalah perkebunan dengan luas sebesar 15.345 Ha dan di dukung oleh peternakan sebanyak 609 ekor, sedangkan untuk segment 14 terdapat luas

perkebunan lebih sedikit dari segmen 1 sebesar 9.163 Ha, tetapi sumber pencemar yang berasal dari peternakan, industri dan pertanian lebih besar dari segmen 1 yaitu sebanyak 9.753 ekor ternak, 45 unit industri dan 373 Ha luas pertanian.

Simulasi Daya Tampung Beban Pencemar BOD Dengan Mereduksi Beban Pencemaran

Reduksi beban pencemaran sungai Siak bagian hilir untuk parameter BOD adalah sebesar 75% dapat dilihat pada Gambar 5.

Pada penelitian ini dilakukan variasi reduksi beban pencemaran BOD, COD, dan TSS sebesar 25%, 50%, 75% dan 90% pada debit andalan minimum.

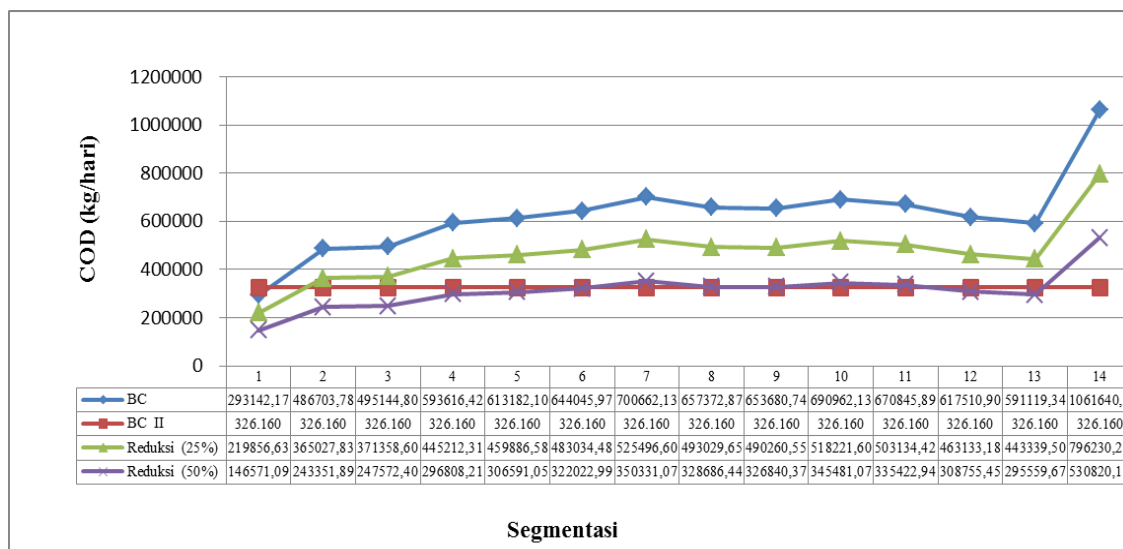


Gambar 5. Hasil pengolahan Simulasi reduksi beban pencemar BOD 25%, 50%, dan 70%
(Keterangan gambar = BC: Beban cemaran awal (kg/hari); BC II: Beban cemaran diizinkan (kg/hari); Reduksi 25% :Reduksi beban cemaran BOD 25% (kg/hari); Reduksi 50%: Reduksi beban cemaran BOD 50% (kg/hari); Reduksi 75%: Reduksi beban cemaran BOD 75% (kg/hari))

Gambar 5 menunjukkan bahwa dengan mereduksi beban pencemar BOD sebesar 25% maka seluruh segment di DAS Siak bagian hilir masih diatas baku mutu peruntukan kelas II maka perlu dilakukan reduksi lanjutan, reduksi selanjutnya yaitu sebesar 50% , Pada reduksi 50% terlihat bahwa reduksi beban pencemar BOD 50% pada DAS Siak bagian hilir kabupaten Siak rata-rata segment masih diatas baku mutu, sehingga perlu

dilakukan reduksi lagi sebesar 75%, Pada reduksi 75% terlihat bahwa reduksi beban pencemar BOD 75% rata-rata sudah di bawah baku mutu peruntukkan kelas II dengan daya tampungnya rata-rata sebesar 12.134,95 kg/hari.

Reduksi beban pencemaran sungai Siak bagian hilir untuk parameter COD adalah sebesar 50% dapat dilihat pada gambar 6.



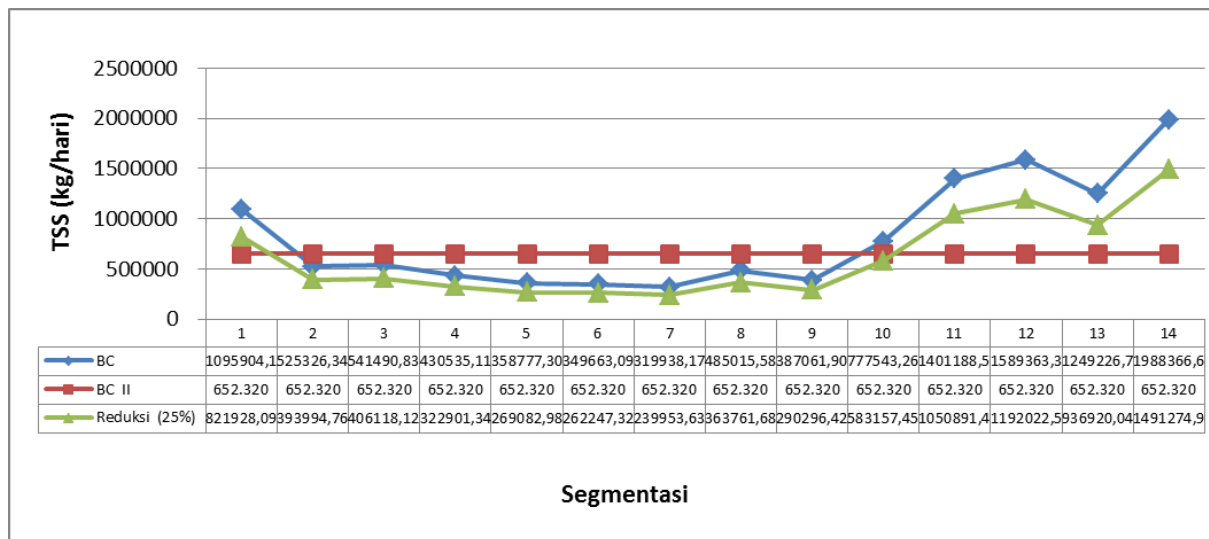
Gambar 6: Simulasi reduksi beban pencemar COD 25%, dan 50%
Hasil Pengolahan Simulasi Reduksi COD

(Keterangan gambar = BC: *Beban cemaran awal (kg/hari)*; BC II: *Beban cemaran diizinkan (kg/hari)*; Reduksi 25% :*Reduksi beban cemaran COD 25% (kg/hari)*; Reduksi 50%: *Reduksi beban cemaran COD 50% (kg/hari)*)

Gambar 6 menunjukkan bahwa dengan mereduksi beban pencemar COD sebesar 25% maka seluruh segment di DAS Siak bagian hilir masih diatas baku mutu peruntukan kelas II, kecuali pada segment 1 maka perlu dilakukan reduksi lanjutan, reduksi selanjutnya yaitu sebesar 50%, Pada reduksi 50% terlihat bahwa reduksi beban pencemar COD 50% pada DAS Siak bagian hilir

kabupaten Siak rata-rata sudah di bawah baku mutu peruntukkan kelas II dengan daya tampungnya rata-rata sebesar 12.958,94 kg/hari.

Reduksi beban pencemaran sungai Siak bagian hilir untuk parameter TSS adalah sebesar 25% dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7: Simulasi reduksi beban pencemar TSS 25%
Sumber : Hasil Pengolahan Simulasi Reduksi TSS

(Keterangan gambar = BC: *Beban cemaran awal (kg/hari)*; BC II: *Beban cemaran diizinkan (kg/hari)*; Reduksi 25%)

Sama dengan halnya BOD dan COD, beban pencemar TSS pada DAS Siak bagian hilir juga dilakukan reduksi berturut-turut sebesar 25%, 50%, 75% dan 90%. Nilai hasil simulasi beban

pencemar TSS pada DAS Siak bagian hilir kabupaten Siak tidak terlalu tinggi, sehingga untuk memenuhi baku mutu peruntukkan kelas II cukup dengan reduksi beban cemaran 25% sudah

memenuhi baku mutu peruntukannya. Pada Gambar 7 menunjukkan bahwa dengan mereduksi beban pencemar TSS sebesar 25% pada DAS Siak bagian hilir kabupaten Siak rata-rata sudah di bawah baku mutu peruntukkan kelas II dengan daya tampungnya rata-rata sebesar 616.039,34kg/hari, artinya DAS Siak bagian hilir kabupaten Siak dengan mereduksi beban pencemar TSS sebesar 25% masih dapat menampung beban pencemar sebesar 36.280,66 kg/hari.

KESIMPULAN

Kemampuan DAS Siak bagian hilir kabupaten Siak untuk menampung beban pencemar berdasarkan baku mutu peruntukkan kelas II setelah dilakukan reduksi masing-masing parameter pencemar adalah BOD 75% sebesar 12.134,95 kg/hari, COD 50% sebesar 12.958,94 kg/hari, dan TSS 25% sebesar 36.280,66 kg/hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Pengendalian Pencemaran Ekoregion Sumatera (PPES) yang telah bersedia memberikan data-data yang diperlukan pada penelitian ini dan kepada Eko Riawan dan Randy Saily yang senantiasa mengajarkan penulis tentang pemodelan WASP 7.3.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Kota Pekanbaru, Tahun 2005
- Hindriani,H., Asep,S., Supriatin., dan Machfud. 2013. Identifikasi Daya Tampung Beban Cemar Sungai Cijung dengan Model WASP dan Strategi Pengendaliannya. *Jurnal Bumi Lestari*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Vol.13. No.2:275-587.
- Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2012 tentang Penetapan Wilayah Sungai.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 *Tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Pada Sumber Air*.
- Putri, N.A., dan Dwi. 2011. Kebijakan Pemerintah Dalam Menangani Pengendalian Pencemaran Sungai Siak (Studi pada Daerah Aliran Sungai Siak Bagian Hilir). *Jurnal Ilmu Politik dan Ilmu Pemerintahan*. Universitas Maritim Raja Ali Haji. vol.1. No.1:69-79.
- Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Sumatera (PPES), 2015.
- Wiwoho. 2005. *Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemar Sungai Dengan QUAL2E*

(*Study Kasus Sungai Babon*). Tesis Pascasarjana. Universitas Diponegoro.

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup, Nomo. 10 Tahun 2010, *Tentang Tatalaksana Pengendalian Pencemaran Air*.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 *Tentang Sungai*.