

# DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN SUNGAI BATANGHARI MENGGUNAKAN PROGRAM QUAL2KW

<sup>1</sup>Dian C. A, <sup>2</sup>Purwanto. P dan <sup>3</sup>Sudarno. S

<sup>1</sup>. Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro, Semarang

<sup>2</sup>. Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro, Semarang

<sup>3</sup>. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang

## Abstrak

Sungai Batanghari pada Kabupaten Dharmasraya berada pada penggal hulu pada kesatuan hidrologis sehingga mempengaruhi kualitas air Sungai Batanghari pada bagian hilirnya. Sungai Batanghari pada Kabupaten Dharmasraya ini mendapat beban pencemaran yang cukup tinggi juga dari aktifitas ekonomi seperti limbah industri, limbah domestik, aktifitas pertambangan galian C, aktifitas pertambangan emas rakyat. Penghitungan daya tampung beban pencemaran sungai dilakukan untuk mengetahui besaran beban pencemar yang masuk, daya tampung beban pencemar sungai dan selisih antara daya tampung dengan beban yang masuk.

Menghitung daya tampung beban pencemaran pada Sungai Batanghari dapat dilakukan dengan menggunakan metode QUAL2Kw. Pada penghitungan daya tampung beban pencemaran ini dilakukan dengan membagi Sungai Batanghari cluster Kabupaten Dharmasraya menjadi 4 penggalan (*reach*) yang terdiri dari 5 lokasi titik sampling dan mutu air sasaran adalah baku mutu air kelas II PP 82 Tahun 2001. Adapun daya tampung beban pencemar yang dilakukan penghitungan adalah *total suspended solid* (TSS), *biological oxygen demand* (BOD), dan *chemical oxygen demand* (COD).

Hasil penelitian pada Sungai Batanghari cluster Kabupaten Dharmasraya menunjukkan beban pencemar parameter TSS sebesar 27,02 ton/jam, daya tampung beban pencemaran sungai parameter TSS sebesar 8,80 ton/jam sehingga telah kelebihan beban pencemar TSS sebesar 18,22 ton/jam. Beban pencemar parameter BOD sebesar 4,49 ton/jam, daya tampung beban pencemaran sungai parameter BOD sebesar 13,91 ton/jam jadi masih tersedia kemampuan sungai untuk menampung beban pencemar BOD sebesar 9,41 ton/jam. Beban pencemar parameter COD sebesar 50,33 ton/jam, daya tampung beban pencemaran sungai parameter COD sebesar 29,63 ton/jam sehingga telah kelebihan beban pencemar COD sebesar 20,70 ton/jam.

**Kata kunci :** *QUAL2Kw, daya tampung beban pencemar, Sungai Batanghari*

## Pendahuluan

Sungai Batanghari merupakan sungai terpanjang di Pulau Sumatera dengan panjang  $\pm$  775 km. Hulunya berada di

Propinsi Sumatera Barat dan mengalir ke Timur bermuara ke laut melalui Kabupaten Tanjung Jabung Timur Propinsi Jambi. Sungai Batanghari cluster Kabupaten Dharmasraya dimanfaatkan untuk pertanian, perikanan, industri dan keperluan

Email : arr\_dhan@yahoo.co.id

domestik. Selain pemanfaatan, Sungai Batanghari pada Kabupaten Dharmasraya ini mendapat beban pencemaran yang cukup tinggi juga dari aktifitas ekonomi seperti limbah industri, limbah domestik, aktifitas pertambangan galian C, aktifitas pertambangan emas rakyat pada anak sungai dan Sungai Batanghari. Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penghitungan daya tampung beban pencemaran pada sungai tersebut sebagai bahan pertimbangan dalam pengelolaan kualitas air pada daerah tersebut.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air, ada tiga metode yang dapat dipergunakan untuk menghitung daya tampung beban pencemaran yaitu Neraca Massa, Streeter Phelps dan QUAL2Kw. Pada penelitian ini digunakan metode komputasi permodelan kualitas air dengan paket program QUAL2Kw.

### Tujuan penelitian ini untuk mengetahui :

- Besarnya beban pencemar yang masuk pada Sungai Batanghari cluster Kabupaten Dharmasraya baik dari sumber *point sources* maupun *non point sources*;
- Daya tampung beban pencemar yang bisa diterima Sungai Batanghari cluster Kabupaten Dharmasraya dengan menggunakan mutu air sasaran kelas II;
- Besarnya beban pencemar yang harus dikelola agar kualitas air Sungai Batanghari tetap berada pada baku mutu air kelas II;

### Metode Penelitian

#### Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian pada Sungai Batanghari cluster Kabupaten Dharmasraya pada kilometer 101 sampai dengan kilometer 178 dengan panjang sungai mencapai  $\pm$  77 km mulai dari Bendungan Batubekawi Nagari Sungai Kambut Kecamatan Pulau

Punjung sampai dengan Nagari Tanjung Simalidu Kecamatan Koto Salak yang berbatasan dengan Kabupaten Tebo Propinsi Jambi. Pengambilan sample air dan analisis insitu dilakukan pada tanggal 5 Juli 2014, analisis laboratorium dilakukan pada UPTD Laboratorium Lingkungan Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Dharmasraya.

### Prosedur Analisis Data

Penghitungan daya tampung beban pencemaran Sungai Batanghari menggunakan simulasi permodelan kualitas air paket program QUAL2Kw versi 5.1. Untuk menghitung beban pencemaran dilakukan dengan mensimulasikan model kualitas air QUAL2Kw mendekati data kualitas air observasi hasil pengukuran dan untuk menghitung daya tampung sungai dilakukan dengan mensimulasikan model kualitas air QUAL2Kw mendekati kualitas air berdasarkan baku mutu kelas II PP 82 Tahun 2001. Simulasi model dilakukan dengan *adjustment* secara *trial and error* besaran beban pencemar *non point sources* sehingga model kualitas air QUAL2Kw mendekati kualitas air sasaran. Sedangkan beban pencemar *point sources* dianggap tetap sebab merupakan hasil pengukuran langsung. Untuk mempermudah *adjustment*, panjang sungai wilayah penelitian dibagi menjadi beberapa penggalan sungai. Uji kecocokan nilai model dilakukan uji *che square* untuk melihat konsistensi model dilakukan uji reabilitas dengan *mean relative error* (MRE) dan *realitive bias* (rB). Parameter pencemar yang dilakukan penghitungan adalah *total suspended solid* (TSS), *biological oxygen demand* (BOD), dan *chemical oxygen demand* (COD).

Variable penelitian terdiri atas data hidrologis berupa lebar sungai, kedalaman sungai, kecepatan arus, beda ketinggian antar penggal, panjang sungai antar penggal dan manning number. Data klimatologis berupa suhu udara, titik

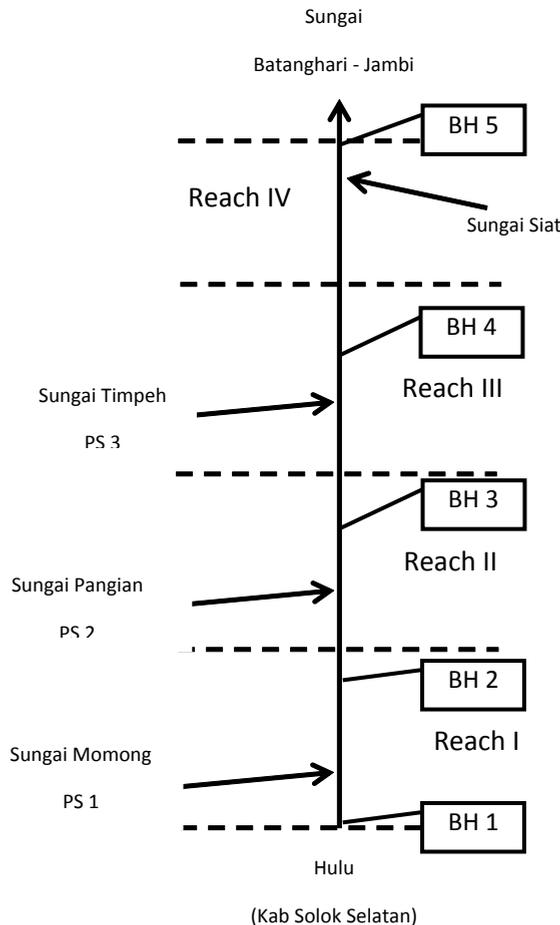
jenuh, kecepatan angin, tutupan awan, dan tutupan tajuk pada badan sungai.

### Hasil Dan Pembahasan Segmentasi Sungai dan Titik Sampling

Sungai Batanghari pada cluster Kabupaten Dharmasraya sepanjang 77 km dibagi menjadi 4 penggal dengan gambaran umum : penggal 1 sepanjang 16,1 km, penggunaan lahan pada penggal ini didominasi perkebunan karet, sawit dan sebagian pemukiman masyarakat yang masih memanfaatkan sungai untuk aktifitas domestik seperti MCK. Pada penggal ini terdapat aktifitas galian C dan PETI (penambangan emas tanpa izin), point

sources pada penggal ini adalah Sungai Momong. Penggal 2 sepanjang 18,2 km, penggunaan lahan pada penggal ini juga didominasi perkebunan karet dan sawit, dan beberapa aktifitas galian C dan PETI, *point sources* pada penggal ini adalah Sungai Pangian. Penggal 3 sepanjang 26,2 km, penggunaan lahan pada penggal ini didominasi perkebunan dan pertanian sawah, *point sources* pada penggal ini adalah Sungai Timpeh. Penggal 4 sepanjang 16,1 km, penggunaan lahan pada penggal ini didominasi pertanian sawah dan sebagian kecil perkebunan, *point sources* pada penggal ini adalah Sungai Siat.

Terdapat 5 titik sampling yang



Gambar 1 Sketsa Penggalan Sungai Batanghari

menggambarkan kualitas Sungai Batanghari sepanjang 77 km yaitu : BH 1 (76,6 km) menggambarkan kualitas air Sungai Batanghari yang masuk ke Kabupaten Dharmasraya (headwater), BH 2 (65,2 km) menggambarkan kualitas air Sungai Batanghari pada penggal 1, BH 3 (44,7 km) menggambarkan kualitas air Sungai Batanghari pada penggal 2, BH 4 (22,4 km) menggambarkan kualitas air Sungai Batanghari pada penggal 3 dan BH 5 (0,0 km) menggambarkan kualitas air Sungai Batanghari pada penggal 4. Sedangkan terdapat 4 titik sampling menggambarkan kualitas air pada *point sources* yaitu : PS 1 muara Sungai Momong pada penggal 1, PS 2 muara Sungai Pangian pada penggal 2, PS 3 muara Sungai Timpeh pada penggal 3 dan PS 4 muara Sungai Siat pada penggal 4.

#### Morfometri Sungai

Variable morfometri sungai yang diperlukan dalam QUAL2Kw lebar sungai, kemiringan sungai dan koefisien kekasaran

dasar sungai dan membandingkan dengan tabel *manning number*.

Lebar dasar sungai pada daerah penelitian relatif lebar, berkisar dari 116 m sampai dengan 158 m. sedangkan kemiringan sungai yang sedikit terjal adalah pada penggal 1, sedangkan semakin ke hilir semakin tingkat kemiringan sungai relatif sama pada tiap penggal. Pada koefisien kekasaran dasar terlihat dari hulu kehilir nilai *manning number* semakin kecil sebab dari hlu kehilir matrial dasar semakin halus. Material dasar pada *headwater* berupa bongkahan batu dan kerikil, dan semakin kehilir dasar sungai semakin halus dengan material penyusun berupa kerikil kecil dan pasir halus.

#### Klimatologis Insitu

Variabel klimatologis berupa parameter temperatur udara, titik embun (*dew point*), kecepatan angin, tutupan awan, dan tutupan tumbuhan terhadap sungai (*shade*) dilakukan dengan pengukuran langsung

**Tabel 1 Morfometri Sungai**

P e n g g a l Sungai	Lebar Sungai (m)	K e m i r i n g a n (m/m)	M a n n i n g Number
Headwater	158	-	0,07
Penggal 1	136	0,001969	0,06
Penggal 2	150	0,000553	0,06
Penggal 3	110	0,000546	0,05
Penggal 4	116	0,000568	0,05

**Tabel 2 Kondisi Klimatologis Insitu**

P e n g g a l Sungai	T (°C)	Dew Point (°C)	V Angin (m/s)	A w a n (%)	S h a d e (%)
Headwater	29,4	23,2	1,5	90	20
Penggal 1	31,1	23,2	1,5	75	10
Penggal 2	32,4	23,2	1,7	80	20
Penggal 3	34,1	23,2	1,7	80	20
Penggal 4	35,2	23,2	1,1	75	20

dasar (*manning number*). Kemiringan sungai dihitung dengan membagi beda ketinggian antar penggal dengan panjang penggal. Koefisien kekasaran dasar ditentukan dengan mendiskripsikan matrial

dilapangan pada saat pengambilan sample air sungai.

Perbedaan nilai relatif kecil pada parameter suhu udara, kecepatan angin dan tutupan awan sebab pengukuran dilakukan

pada hari yang sama. Sedangkan tutupan tumbuhan terhadap sungai pada penggal 1 relatif lebih kecil karena pada penggal tersebut jumlah pemukiman cukup tinggi dibandingkan pada penggal lainnya.

### Debit Insitu

Pengukuran debit dilakukan dengan menggunakan flow meter untuk mengukur kecepatan aliran, gps untuk mengukur lebar sungai dan sounder untuk mengukur kedalaman sungai.

**Tabel 3 Debit Insitu pada Titik Sampling pada Sungai Utama**

Penggal Sungai	Kode	Lebar (m)	V Arus (m/s)	Dalam (m)	Debit (m <sup>3</sup> /s)
Headwater	BH 1	158	0,40	2,3	145,4
Penggal 1	BH 2	136	0,55	2,2	160,8
Penggal 2	BH 3	150	0,55	2,2	177,4
Penggal 3	BH 4	110	0,77	2,3	190,6
Penggal 4	BH 5	116	0,77	2,5	223,3

Debit sungai dari hulu kehilir semakin meningkat disebabkan penambahan debit dari beberapa anak sungai dari filtrasi dari das sungai yang masih didominasi hutan dan perkebunan.

### Pencemar Titik (Point Sources)

Beban pencemar dari anak sungai dihitung dari debit dan konsentrasi pencemar, beban pencemar dari anak sungai dianggap beban *point sources* yang memberikan beban pada sungai utama.

**Tabel 4 Beban Pencemar Point Sources dari Anak Sungai**

No	Nama Point Sources	Lokasi (km)	Debit (m <sup>3</sup> /s)	Kualitas Air (mg/l)			Beban Pencemar (kg/s)		
				TSS	BOD	COD	TSS	BOD	COD
1	Sungai Momong	74,19	10,0	17	0,808	28	0,173	0,008	0,284
2	Sungai Pangian	60,03	13,7	12	0,977	30	0,168	0,013	0,413
3	Sungai Timpeh	34,76	6,0	6	0,968	43	0,036	0,006	0,261
4	Sungai Siat	3,33	24,4	85	0,856	30	2,065	0,021	0,732

Beban pencemar tertinggi berasal dari penggal 4 yaitu Sungai Siat. Tingginya beban pencemar pada titik tersebut disebabkan secara kuantitas debit Sungai Siat cukup tinggi dibandingkan *point sources* lainnya dan secara kualitas air parameter TSS, BOD dan COD cukup tinggi konsentrasinya dibandingkan

dengan *point sources* lainnya. Tingginya konsentrasi pencemar pada Sungai Siat disebabkan Sungai Siat merupakan muara dari Sungai Piruko dimana Sungai Piruko merupakan muara dari saluran air limbah PT Dharmasraya Lestarindo.

### Beban Pencemar

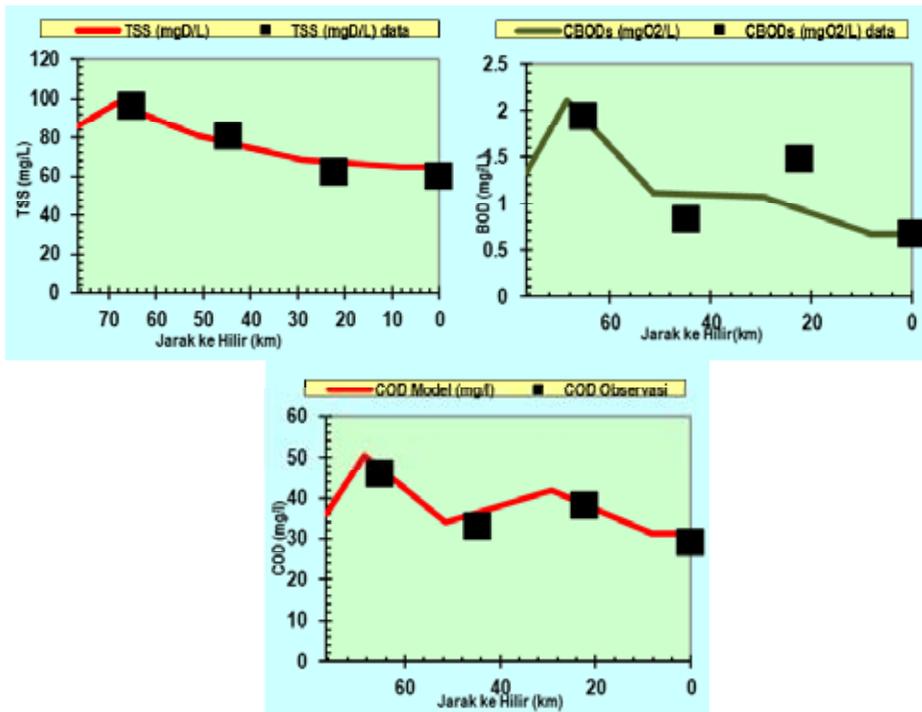
Pada program QUAL2Kw dengan mengisi *sheet hydraulics data, temperature data,* dan *wq data* menggunakan data hasil

pemantauan pada titik sampling BH 2, BH 3, BH 4 dan BH 5 sebagai nilai observasi, kemudian melakukan *adjustment* secara *trial* dan *error* besaran debit dan konsentrasi pada *sheet diffuse sources* sehingga didapatkan model kualitas air yang paling mendekati model observasi.

Untuk membantu dalam *adjustment trial* dan *error* ketepatan beban pencemar NPS pada *diffuse sources*, dilakukan uji kecocokan nilai

model terhadap nilai observasi dengan menggunakan uji *che square* dimana jika hasil perhitungan *che square* nya  $x^2 < x$  tabel maka model sudah dapat diterima.

Untuk melihat konsistensinya model terhadap observasi dilakukan uji reabilitas metode *relative bias* (rB) dan metode *mean relative error* (MRE) dimana



**Gambar 2** Tren Nilai Model terhadap Nilai Observasi

hasilnya  $-0,5 < rB < 0,5$  dan  $0,5 < F < 1,5$   
dan  $MRE < 10$  model diterima.

**Tabel 5** Hasil Uji Kecocokan dan Uji Reabilitas

Indikator	TSS	BOD	COD
$x^2$ hitung	1,064	0,248	0,977
x tabel	1,145	1,145	1,145
rB ( <i>relative bias</i> )	0,176	0,022	0,374
F ( <i>ratio deviasi</i> )	0,719	1,087	1,457
MRE ( <i>mean relative error</i> )	0,213	0,116	0,314

Hasil uji kecocokan dan uji reabilitas pada tabel 7 menunjukkan model telah sesuai dengan kualitas air observasi sehingga dapat dianggap model telah dapat mewakili kondisi sebaran beban pencemar pada kondisi aktualnya pada tiap penggalanya.

Kombinasi debit dan konsentrasi pada *point sources* (tabel 4) kombinasi debit dan konsentrasi pada *non point sources* (tabel 6) akan digunakan untuk menghitung beban pencemar yang masuk pada Sungai Batanghari pada tiap penggalanya.

**Tabel 6** Kombinasi Diffuse Sources Mendekati Data Observasi

Sumber Pencemar	Debit (m <sup>3</sup> /s)		T S S (mg/l)	B O D (mg/l)	C O D (mg/l)
	Outflow	Inflow			
NPS Penggal 1	0	1	4.500	500	5.200
NPS Penggal 2	0	1	500	200	700
NPS Penggal 3	0	1	40	400	5.900
NPS Penggal 4	0	1	20	100	500

**Tabel 7 Beban Pencemar pada Sungai Batanghari**

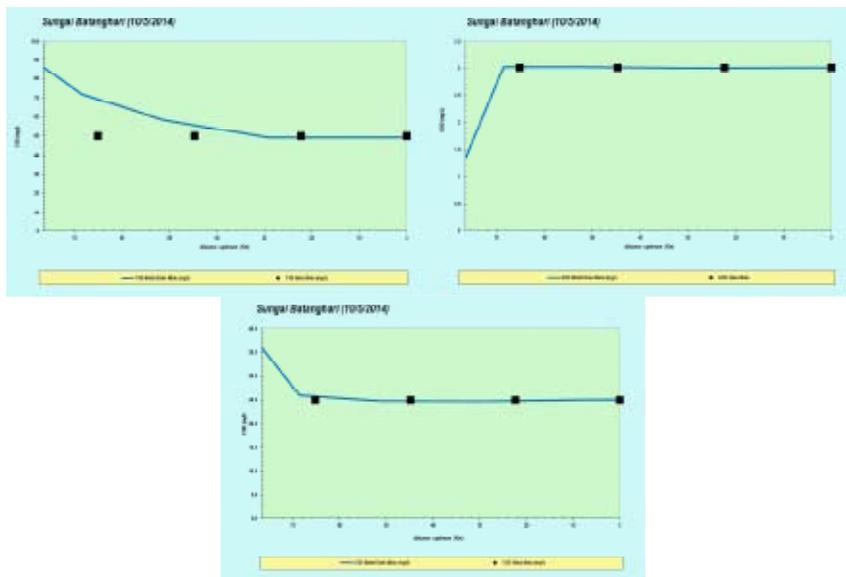
Penggall	Sumber Pencemar	Beban Pencemar (ton/jam)		
		TSS	BOD	COD
Penggall 1	NPS 1	16,20	1,80	18,72
	Sungai Momong	0,61	0,03	1,01
Penggall 2	NPS 2	1,80	0,72	2,52
	Sungai Pangian	0,59	0,05	1,48
Penggall 3	NPS 3	0,14	1,44	21,24
	Sungai Timpeh	0,13	0,02	0,93
Penggall 4	NPS 4	0,07	0,36	1,80
	Sungai Siat	7,47	0,08	2,64
Total beban pencemar		27, 02	4,49	50,33

Beban pencemar TSS paling tinggi berada pada penggal 1 sebesar 16,81 ton/jam. tingginya beban pencemar TSS pada penggal 1 diidentifikasi berasal dari kegiatan galian C dan PETI yang melakukan aktifitas pengerukan dan penyedotan matrial pada dasar sungai. Beban pencemar BOD paling tinggi berada pada penggal 1 yaitu 1,83 ton/jam dan beban pencemar COD paling tinggi berada pada penggal 3 yaitu 22,17 ton/jam. Tingginya beban pencemar BOD dan COD pada penggal 2 dan 3 disebabkan masih banyaknya aktifitas domestik dan

pembukaan lahan pada penggal tersebut.

**Daya Tampung Beban Pencemar**

Berdasarkan PP 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air pasal 55 menyebutkan sumber air yang belum atau tidak ditetapkan kriteria mutu airnya maka berlaku kriteria mutu air untuk kelas II. *Sheet wq data* pada progam QUAL2Kw diisi dengan nilai parameter baku mutu air kelas II. Dilakukan *adjustment* secara *trial and error* agar nilai model baku mutu mendekati nilai baku mutu.



**Gambar 3 Tren Nilai Model Baku Mutu terhadap Nilai Baku Mutu**

**Tabel 8 Kombinasi Diffuse Sources Mendekati Nilai Baku Mutu**

Sumber Pencemar	Debit (m <sup>3</sup> /s)		T S S (mg/l)	B O D (mg/l)	C O D (mg/l)
	Outflow	Inflow			
NPS Reach 1	0	1	0	825	0
NPS Reach 2	0	1	0	1.000	2.100
NPS Reach 3	0	1	0	1.150	2.600
NPS Reach 4	0	1	0	840	1.850

Kombinasi debit dan konsentrasi pada *point sources* (tabel 4) kombinasi debit dan konsentrasi pada *non point sources* (tabel 8) digunakan untuk menghitung daya tampung beban pencemar pada Sungai Batanghari pada tiap penggalnya.

Beban pencemar parameter TSS sebesar 27,02 ton/jam, daya tampung beban pencemaran sungai parameter TSS sebesar 8,80 ton/jam sehingga telah kelebihan beban pencemar TSS sebesar 18,22 ton/jam. Beban pencemar parameter BOD

**Tabel 9 Daya Tampung Beban Pencemar pada Sungai Batanghari**

Penggal	Sumber Pencemar	Daya Tampung Beban Pencemar (ton/jam)		
		TSS	BOD	COD
Penggal 1	NPS 1	0,00	2,97	0,00
	Sungai Momong	0,61	0,03	1,01
Penggal 2	NPS 2	0,00	3,60	7,56
	Sungai Pangian	0,59	0,05	1,48
Penggal 3	NPS 3	0,00	4,14	9,36
	Sungai Timpeh	0,13	0,02	0,93
Penggal 4	NPS 4	0,00	3,02	6,66
	Sungai Siat	7,47	0,08	2,64
Total Daya Tampung Beban Pencemar		8,80	13,91	29,63

### Pengelolaan Pencemar

Pengelolaan pencemar berdasarkan pada selisih antara daya tampung sungai (model baku mutu) dengan beban pencemar eksisting yang diterima sungai (model) yaitu dengan cara mengurangi beban pencemar yang masuk ke sungai agar kondisi sungai kembali berada pada daya tampungnya sehingga diharapkan kualitas air pada sungai tersebut dapat kembali berada pada baku mutu air sasaran yakni baku mutu air kelas II.

DT : daya tampung, BP : beban pencemar, Diff : selisih daya tampung dengan beban pencemar

sebesar 4,45 ton/jam, daya tampung beban pencemaran sungai parameter BOD sebesar 13,91 ton/jam jadi masih tersedia kemampuan sungai untuk menampung beban pencemar BOD sebesar 9,41 ton/jam. Beban pencemar parameter COD sebesar 50,33 ton/jam, daya tampung beban pencemaran sungai parameter COD sebesar 29,63 ton/jam sehingga telah kelebihan beban pencemar COD sebesar 20,70 ton/jam.

BOD secara tidak langsung menggambarkan jumlah bahan organik, sebab bahan organik yang dapat didekomposisi secara biologis (*biodegradable*) seperti lemak, protein, kanji (*starch*), glukosa, aldehida, ester,

**Tabel 10 Pengelolaan Sumber Pencemar**

Penggagal	Sumber Pencemar	Beban Pencemar (ton/jam)													
		TSS						BOD						COD	
		DT	BP	Diff	DT	BP	Diff	DT	BP	Diff	DT	BP	DT	BP	Diff
Penggagal 1	NPS 1	0,00	16,20	-16,20	2,97	1,80	0,17	0,00	0,00	18,72	-18,72	0,00	1,01	1,01	0,00
	S Momong	0,61	0,61	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Penggagal 2	NPS 2	0,00	1,80	-1,80	3,60	0,72	2,88	7,56	2,52	5,04	0,00	0,00	1,48	1,48	0,00
	S Pangian	0,59	0,59	0,00	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Penggagal 3	NPS 3	0,00	0,14	-0,14	4,14	1,44	2,70	9,36	21,24	-11,88	0,00	0,00	0,93	0,93	0,00
	S Timpeh	0,13	0,13	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Penggagal 4	NPS 4	0,00	0,07	-0,07	3,02	0,36	2,66	6,66	1,80	4,86	0,00	0,00	2,64	2,64	0,00
	S Siat	7,47	7,47	0,00	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64	2,64	0,00
Total		8,80	27,02	-18,22	13,91	4,45	9,41	29,63	50,33	-20,70	0,00	0,00	29,63	50,33	-20,70

dan sebagainya serta hewan dan tumbuhan yang telah mati atau hasil buangan dari limbah domestik dan industri. Jika masuk ke badan air, maka bakteri akan menggunakan oksigen yang terlarut di dalam air untuk proses pembusukan dan degradasi zat organik tersebut menjadi karbondioksida dan air (Effendi 2003). COD menggambarkan jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat didegradasi secara biologi (*biodegradable*) maupun yang sukar didegradasi secara biologis (*non-biodegradable*) menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Jika pada perairan terdapat bahan organik yang resisten terhadap degradasi biologis, misalnya selulosa, tannin, lignin, fenol, polisakarida, benzena, dan sebagainya, maka lebih cocok dilakukan pengukuran nilai COD dibandingkan dengan nilai BOD (Effendi 2003).

Jika dilihat pada parameter BOD, daya tampung beban pencemarannya belum terlampaui sebab konsentrasi parameter BOD masih berada pada baku mutu air kelas II sedangkan parameter COD daya tampung beban pencemarannya telah kelebihan beban sebab konsentrasi parameter COD telah melebihi baku mutu air kelas II. Hal ini menunjukkan tingginya pencemar organik yang sulit didegradasi secara biologi (bahan organik *non-biodegradable*) dan harus dioksidasi untuk penguraiannya sehingga meningkatkan jumlah oksigen yang digunakan untuk reaksi oksidasi dalam air atau meningkatnya parameter COD diatas baku mutu air kelas II. Dari uraian diatas diidentifikasi bahan pencemar COD berupa selulosa, tannin, lignin, fenol, polisakarida, dan benzene yang berasal dari *runoff* tumbuhan mati akibat pembukaan dan pembakaran hutan dan ladang.

Untuk penyebab kelebihan beban pencemar parameter TSS berasal dari kegiatan galian C dan PETI yang melakukan penyedotan dan pembongkaran

dasar sungai. Selain itu juga banyaknya lahan gundul dan terbuka dari aktifitas pembukaan dan pembakaran hutan berkontribusi memberikan *runoff* pencemar TSS pada Sungai Batanghari.

## Kesimpulan Dan Saran

### Kesimpulan

Beban pencemar masuk pada Sungai Batanghari pada cluster Kabupaten Dharmasraya untuk parameter TSS sebesar 27,02 ton/jam, parameter BOD sebesar 4,49 ton/jam dan parameter COD sebesar 50,33 ton/jam. Sedangkan daya tampung beban pencemaran Sungai Batanghari pada cluster Kabupaten Dharmasraya jika menggunakan baku mutu air kelas II PP 82 Tahun 2001 untuk parameter TSS sebesar 8,80 ton/jam, parameter BOD sebesar 13,91 ton/jam dan parameter COD sebesar 29,63 ton/jam. Sungai Batanghari telah kelebihan beban pencemar untuk parameter TSS sebesar 18,22 ton/jam dan parameter COD sebesar 20,70 ton/jam sedangkan untuk parameter BOD masih mempunyai kemampuan untuk menampung beban pencemar 9,41 ton/jam lagi. Identifikasi sumber pencemar pada pencemar COD berasal dari *runoff* organik dari tumbuhan mati akibat pembukaan dan pembakaran hutan dan ladang sedangkan pencemar TSS berasal dari aktifitas galian C dan PETI (penambangan emas tanpa izin).

### Saran

Hasil penghitungan daya tampung beban pencemaran pada Sungai Batanghari direkomendasikan untuk dapat digunakan dalam pertimbangan perencanaan dan pelaksanaan kebijakan daerah seperti RTRW, izin lokasi, izin lingkungan dan izin pembuangan air limbah.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusbindiklatren Bappenas atas bantuan pembiayaan, Prof. Dr. Ir.

Purwanto, DEA dan Dr. Ing. Sudarno, M.Sc selaku pembimbing yang telah memberikan arahan, Pemerintah Kabupaten Dharmasraya atas Tugas Belajar yang telah diberikan dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Adri, Z., 2011. *Kajian Kualitas Air dan Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Batang Kuranji*. Tesis. Padang: Program Pascasarjana Magister Ilmu Lingkungan Universitas Negeri Padang.
- Badan Pusat Statistik, 2013. *Dharmasraya Dalam Angka 2013*. Pulau Punjung: BPS Kabupaten Dharmasraya.
- Chapra, S. Pelletier, G. & Tao, H. 2006. QUAL2Kw – A Framework for Modeling Water Quality in Stream and River Using a Genetic Algorithm for Calibration. *Environmental Modeling & Software*. 21 (2006) 419-425.
- Chapra, S. & Pelletier, G., 2008. *A Modeling Framework for Simulating River and Stream Water Quality*. Olympia: Environmental Assessment Program Washington State Department of Ecology.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Djokyakarta: Penerbit Kanisius.
- Fatmawati, R. Masrevaniah, A. & Solichin, M., 2012. *Kajian Identifikasi Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Ngrowo dengan Menggunakan Paket Program Qual2Kw*. *Jurnal Pengairan Universitas Brawijaya*, (Malang).
- Kannel, P.R. Lee, S. Lee. Kanel, S.R. & Pelletier, G., 2007. *Application of Automated QUAL2Kw for Water Quality Modeling and Management in the Bagmati River, Nepal*. *Ecological Modeling*. 202 (2007) 503-517.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air pada Sumber Air.
- Park, S.S. & Lee, Y.S., 2001. *A Water Quality Modeling Study of The Nakdong River, Korea*. *Ecological Modeling* 152 (2002) 65-75.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Rahayu, S. Hato, W.R. Noordwijk, M.V. & Suryadi, I., 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*, Bogor: World Agroforestry Centre.
- Sudjana, 2001. *Metoda Statistika*, Bandung: Transito.
- Turner, D. Pelletier, G. & Kasper, B., 2009. *Dissolved Oxygen and pH Modeling of a Periphyton Dominated, Nutrient Enriched River*. *Journal of Environmental Engineering*. 135:8 (645).