

## SINKRONISASI STATUS MUTU DAN DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN AIR SUNGAI METRO

*Hery Setyobudiarso, Endro Yuwono*

*Program Studi Teknik Lingkungan - Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2 Malang*

**Abstrak.** *Pembuangan limbah yang belum dikelola dengan baik mengakibatkan pencemaran sungai yang berdampak buruk terhadap kesehatan masyarakat. Pembuatan jaringan pembuangan limbah batik dan permodelan secara berfungsi sebagai basis data distribusi pembuangan limbah untuk mengetahui luasan area yang terkena pencemaran limbah cair yang berasal dari pabrik tersebut. Data yang digunakan antara lain nilai BOD (Biochemical Oksigen Demand), dan COD (Chemical Oksigen Demand) insitu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui klasifikasi tingkat pencemaran yang terjadi dan memetakan sebaran spasial daerah yang mengalami pencemaran pada tahun 2015. Metode penelitian adalah observasi lapangan dan pengukuran kualitas air sungai metro dan air limbah industri sekitar lokasi penelitian, Analisis Status Mutu Air Sungai, Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai, Interpolasi Metode Invers Distance Weighted. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa Nilai daya tampung beban pencemaran paling besar adalah pada saat skenario 2 (kondisi hulu dan kualitas air sungai telah memenuhi baku mutu air kelas II dan kondisi sumber pencemar telah memenuhi baku mutu air limbah). Penurunan beban pencemaran parameter BOD yang harus dilakukan pada semua segmen untuk mendapatkan sungai dengan kondisi memiliki daya tampung beban pencemaran. Kadar parameter COD dan diversitas biota air memberikan gambaran organisme air sungai Metro yang telah disinkronisasikan dengan keadaan cukup ideal.*

**Kata kunci:** *jaringan pembuangan limbah, BOD, COD, nilai indeks pencemaran*

### 1. Pendahuluan

Pembangunan adalah usaha untuk meningkatkan kesejahteraan penduduk. Pembangunan dapat pula berarti pertumbuhan ekonomi yang berfokus pada jumlah (kuantitas) produksi dan penggunaan sumber-sumber (Hadi, 2005). Pembangunan yang menitik beratkan pada pemanfaatan sumber daya alam akan menyebabkan tekanan pada lingkungan. Sumber daya alam baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya terbatas, sedangkan kebutuhan manusia akan sumberdaya tersebut makin meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk serta kebutuhannya. Kegiatan pembangunan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan manusia akan menimbulkan dampak terhadap perubahan beberapa komponen lingkungan, namun besarnya perubahan tersebut tergantung pada tingkat dan intensitas pembangunan yang dilaksanakan [1].

Hasil pemantauan kualitas air yang dilakukan oleh Perum Jasa Tirta tahun 2001, Sungai Metro telah mengalami penurunan kualitas air terutama disebabkan limbah organik yang dihasilkan oleh industri. Terdapat dua industri yang beroperasi di sepanjang Sungai Metro yakni industri gula dan industri tapioka. Dalam kegiatannya industri-industri ini menghasilkan limbah cair yang dibuang ke Sungai Metro (Puslit Sumberdaya Air dan Perum Jasa Tirta I 2002). Sungai Metro di daerah Talanganggung memiliki karakteristik nilai BOD yang tinggi (seluruhnya diatas baku mutu) sedangkan nilai COD yang tertinggi terdapat di Sungai Metro di daerah Mojosari Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang [2].

Pada Tahun 2011, terjadi kasus pencemaran air yang diakibatkan oleh buangan air limbah dari salah satu kegiatan industri yang biasa membuang air limbahnya ke Sungai Metro. Industri tersebut mengeluarkan air limbah bersuhu panas dan mencemari sungai. Berdasarkan pengakuan masyarakat, akibat air limbah tersebut masyarakat tidak bisa lagi memanfaatkan Sungai Metro karena warnanya berubah menjadi coklat dan keruh serta berbau menyegat. Selain itu suhu sungai meningkat menjadi sekitar 70 °C, sehingga masyarakat merasa tidak nyaman lagi.

Pada dasarnya sungai mempunyai kemampuan dalam memperbaiki dirinya dari unsur pencemar. Namun kemampuan ini terbatas sehingga apabila masuk sejumlah bahan pencemar dalam jumlah yang besar maka kemampuan tersebut menjadi tidak terlalu berarti dalam mengembalikan sungai dalam kondisi semula. Menurut Linsty, 1998 [3]], lingkungan perairan bereaksi terhadap masuknya bahan

pencemar sebagai mekanisme alami untuk kembali pada kualitas air semula, proses ini disebut *self purification*. Kemampuan alamiah sungai inilah yang membatasi daya tampung sungai terhadap pencemar. Perhitungan daya tampung beban pencemaran diperlukan untuk mengendalikan zat pencemar yang berasal dari sumber pencemar yang masuk ke dalam sungai dengan mempertimbangkan kondisi intinsik sungai dan baku mutu air yang ditetapkan. Tujuan penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut : Menganalisis kondisi kualitas air di Sungai Metro dan Menganalisis status mutu air dan daya tampung beban pencemaran air sungai di Sungai Metro.

## 2. Pembahasan

Pada segmen ini, potensi beban pencemaran adalah berasal dari *point sources* yaitu titik atau sumber pencemar yang dapat diketahui secara pasti yaitu suatu lokasi seperti air buangan industri – industri yang menggunakan Sungai Metro sebagai badan penerima air limbah. Jenis kapasitas produksi serta debit air limbah yang dihasilkan industri gula dan tapioka disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Jenis Industri di Wilayah Sungai Metro yang Membuang Air Limbah ke Sungai Metro

No	Nama Industri	Jenis Industri	Kapasitas Produksi (ton/thn)	Debit air limbah (m <sup>3</sup> /hari)
1	PG. Kebon Agung	Gula	120,000 ton /thn	1,92
2	CV Singkong Artha Mas	Tapioka	50,000 ton/thn	16,8

Sumber : Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Malang, 2013

Berdasarkan tabel 1, CV Singkong Artha Mas mempunyai debit limbah yang dibuang ke Sungai Metro paling besar yaitu mencapai 16,8m<sup>3</sup>/hari. Jenis bahan pencemar yang terkandung dalam air limbah industri tapioka adalah BOD, COD dan TSS. Tingginya konsentrasi BOD, COD dan TSS dalam air dari hasil nira yang terbawa air jatuhan dan bocoran nira yang ikut terbuang bersama aliran air limbah.

Kegiatan industri gula dan industri tapioka yang menghasilkan buangan air limbah dengan karakteristik TSS, BOD, dan COD tinggi apabila tidak dilakukan pengolahan air limbah sebelum dibuang ke lingkungan dapat berdampak terhadap lingkungan. Menurut Setiadi dkk, 1998 [4], dampak lingkungan yang ditimbulkan antara lain terjadinya pencemaran air yang dapat mengganggu ekosistem sungai dan dapat menyebabkan kematian ikan dan biota perairan lainnya. Sungai yang telah tercemar menimbulkan bau busuk akibat hasil dekomposisi senyawa organik secara anaerob, mengganggu estetika dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan terhadap manusia.

Oleh karena itu, air limbah yang dihasilkan dari sisa kegiatan produksi harus diolah terlebih dahulu dalam sistem IPAL dan mempunyai IPAL yang berfungsi dengan baik sebelum dibuang ke sungai. Menurut Setiadi dkk, 1998 [4], limbah yang dihasilkan dari sisa kegiatan produksi harus diolah terlebih dahulu dalam sistem IPAL sebelum dibuang ke sumber air. Hal ini ditandai dengan air limbah yang dikeluarkan di saluran pembuangan memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan.

## Kondisi Kualitas Air Sungai Metro

Kualitas air meliputi sifat-sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain yang ada di dalam air (Effendi, 2003). Kualitas air dilakukan untuk mengetahui kesesuaian air bagi peruntukan tertentu, dibandingkan dengan baku mutu air sesuai kelas air.

Berdasarkan peruntukannya, Sungai Metro merupakan golongan air kelas II (Pergub Jatim No. 61/2010), sehingga hasil pengujian kualitas air untuk parameter fisika (suhu dan TSS) dan kimia (pH, BOD dan COD) pada masing-masing stasiun pengamatan dalam penelitian inidibandingkan dengan baku mutu air kelas II dan Kelas III menurut Perda Provinsi Jatim No. 2 Tahun 2008.

3 Tabel 2. Kondisi DO dan BOD5

Titik	DO				DO5				BOD (MG/L)
	I	II	TOTAL	HASIL	I	II	TOTAL	HASIL	
1	4.5	4.1	8.6	13.871	2.4	2.9	5.3	8.548	5.323
2	3.4	4.2	7.6	12.258	2.8	2.7	5.5	8.871	3.387
3	3.5	3.9	7.4	11.935	2.4	2.7	5.1	8.226	3.710

Titik	DO				DO5				BOD (MG/L)
	I	II	TOTAL	HASIL	I	II	TOTAL	HASIL	
4	3.7	4.0	7.7	12.419	2.2	3.1	5.3	8.548	3.871
5	3.8	4.0	7.8	12.581	2.3	2.9	5.2	8.387	4.194
6	3.5	3.8	7.3	11.774	2.0	2.6	4.6	7.419	4.355
7	2.2	3.1	5.3	17.236	1.9	2.2	4.1	13.333	3.902
8	2.1	2.2	4.3	13.984	1.7	1.6	3.3	10.732	3.252
9	3	2.2	5.2	16.911	1.9	1.5	3.4	11.057	5.854

Tabel 3. Kondisi Kekeruhan

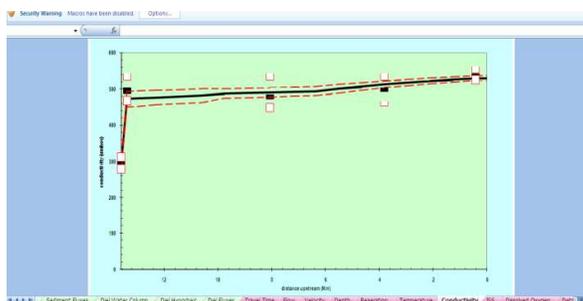
Titik	KEKERUHAN (NTU)	KEKERUHAN (MG/L)	Tabel 4. Kondisi pH dan suhu		
			titik	pH	Suhu (C)
1	0.5	1.175	1	7.6	26
2	0.4	0.94	2	7.7	26
3	0.5	1.175	3	7.6	26
4	0.6	1.41	4	7.8	26
5	0.8	1.88	5	7.7	26
6	1.1	2.585	6	7.6	26
7	1.6	3.76	7	7	26
8	1.8	4.23	8	6.7	26
9	1.1	2.585	9	7.5	26

**Pemodelan Dengan Qual 2K**

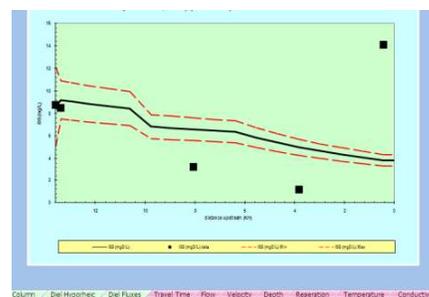
Langkah pemodelan mempunyai tujuan untuk mendapatkan nilai konsentrasi parameter BOD dan COD. Nilai konsentrasi parameter BOD dan COD kemudian dapat digunakan untuk menghitung nilai daya tampung beban pencemar sungai. Dalam pemodelan ini, digunakan lima skenario untuk mendapatkan besar beban daya tampung beban pencemar sungai. Skenario-skenario yang digunakan dalam pemodelan ini dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini :

Tabel 5. Skenario Simulasi Penentuan Daya Tampung Beban Pencemar Sungai

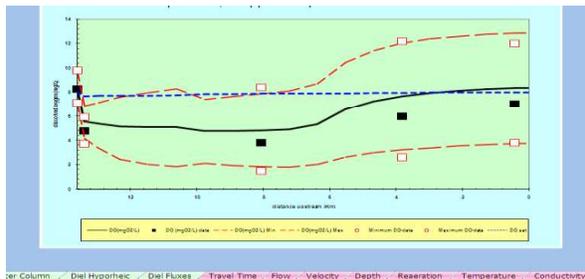
Skenario	Kualitas Hulu	Data Sungai	Sumber Pencemar
1	Kondisi Sebenarnya	Kondisi Sebenarnya	Memenuhi Baku Mutu Air Limbah
2	Memenuhi Baku Mutu Air Kelas II	Kondisi Sebenarnya	Memenuhi Baku Mutu Air Limbah
3	Memenuhi Baku Mutu Air Kelas II	Hasil Skenario 2	Estimasi Tahun 2018
4	Kondisi Sebenarnya	Kondisi Sebenarnya	Estimasi Tahun 2018



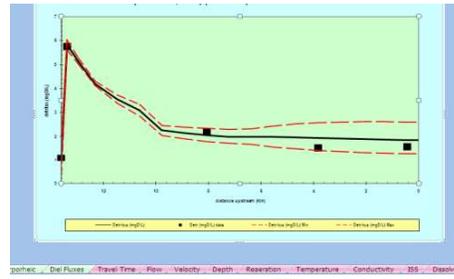
Gambar 1. sebaran Konduktivitas



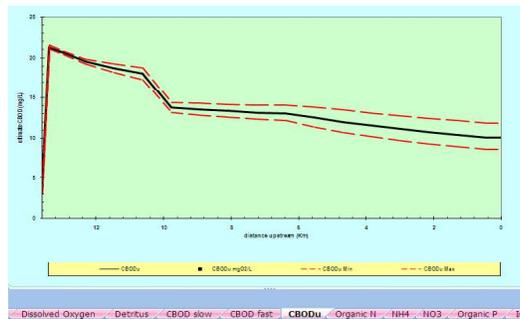
Gambar 2. Suspended Solid



Gambar 3. Sebaran DO



Gambar 4. Detritus



Gambar 5. Sebaran BOD

### 3. Simpulan

- Nilai daya tampung beban pencemaran paling besar adalah pada saat skenario 2 (kondisi hulu dan kualitas air sungai telah memenuhi baku mutu air kelas II dan kondisi sumber pencemar telah memenuhi baku mutu air limbah),
- Kualitas air hulu dan sungai yang baik dapat dilakukan melalui pengelolaan kualitas air secara terpadu dengan cara pengendalian kualitas air di hulu, penurunan konsentrasi sumber pencemar sesuai baku mutu air limbah, penetapan kelas air sungai
- Penurunan beban pencemaran parameter BOD yang harus dilakukan pada semua segmen untuk mendapatkan sungai dengan kondisi memiliki daya tampung beban pencemaran
- Kadar parameter COD dan diversitas biota air masih dalam proses analisis dengan demikian belum bisa memberikan gambaran keseluruhan parameter kimia air sungai Metro yang telah disinkronisasikan dengan keadaan ideal kualitas air sungai.

### Daftar Pustaka

- Chandra (2002). Pemanfaatan Biji Kelor Dalam Pengolahan Limbah Pabrik Tekstil. (<http://hom.unpar.ac.id/~andyc/research.htm>)
- Ariyanto (2006). Efisiensi Penggunaan *Anaerob Baffled Reactor* dan *Rotating Biological Contactor* Dalam Pengolahan Limbah Batik Solo. Tidak Dipublikasikan.
- Linsty Ray, K. & Franzini, JB., (1989). Teknik Sumber Daya Air. Jakarta . Erlangga.
- Setiadi & Hasibuan (1998). Pengolahan Limbah Cair Industri Tekstil dengan Bioreaktor Penyekat Anaerob (BIOPAN) sebagai Bagian Dari Pengolahan Gabungan Anaerob-Aerob. Makalah Dalam Seminar "Teknologi Tepat Guna Untuk Pengolahan Limbah Cair". PUSTEKLIM. Yogyakarta 26-28 Oktober