

# PERBAIKAN KUALITAS SUNGAI METRO DENGAN SISTEM *WETLAND*

Mona Marthika Liani;Sudiro  
Prodi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang  
[monamarthika@gmail.com](mailto:monamarthika@gmail.com)

## Abstrak

Kualitas air Sungai Metro semakin menurun seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk khususnya di sekitar sungai Metro. Oleh karena itu dilakukan penelitian pemodelan Sungai Metro dengan penerapan *wetland* menggunakan tanaman *Ipomoea Aquatica* (kangkung air) di sempadan Sungai Metro. Tujuan dari penelitian ini mengetahui besarnya beban pencemar yang masuk pada Sungai Metro dan menghasilkan suatu pengendalian beban pencemar BOD, COD dan TSS yang masuk ke badan sungai Metro khususnya yang mengalir dari Tirta Mulyo sampai Teluk Dompok, Kabupaten Malang. Hasil simulasi didapatkan skenario yang terbaik adalah skenario 5, yaitu daya tampung untuk beban pencemar terhadap BOD, yaitu berkisar antara 353.35 kg/hari hingga 866.75 kg/hari. Sedangkan daya tampung untuk beban pencemar terhadap COD, yaitu berkisar antara 4348.60 kg/hari hingga 10934.70 kg/hari, dan daya tampung untuk beban pencemar terhadap TSS, yaitu berkisar antara 8866.16 kg/hari hingga 22287.94 kg/hari. Pengendalian dengan menerapkan *wetland* menggunakan tanaman kangkung air, dapat membantu menurunkan beban pencemar TSS 84.77% sampai 93.72%, BOD 66.38% sampai 92.91% dan COD 84.91% sampai 95.40% di dalam sungai.

Kata-kunci : BOD, COD, Kualitas Air, Sungai Metro, TSS

## Abstract

Metro River water quality is getting decreases along with the increase of population, especially around Metro river self. Therefore will be research modeling of Metro River by the application of technology in the form of wetland with a simple filter using *Ipomoea Aquatica* plant (water spinach) in a border Metro river. The purpose of this thesis are knowing the magnitude of pollutants debit in Metro River that entrance and obtain the load control of pollutants debit such as BOD, COD and TSS that entrance water bodies in particular Metro Tirta Mulyo that flow from the Dompok Gulf, Malang. The simulation results obtained the best scenario is a scenario number 5, the capacity of pollutants debit based on BOD, which ranged between 353.35 kg / day up 866.75 kg / day. As for the pollutants debit based on COD that already have power pollutant load capacity of the COD, which ranged between 4348.60 kg / day to 10934.70 kg / day, and the capacity for pollutants debit based on TSS, it ranged between 8866.16 kg / day up to 22287.94 kg / day. Control by applying a wetland using water spinach plants, can helps to reduce the pollutant debit TSS 84.77% until 93.72%, BOD 66.38% until 92.91% and COD 84.91% until 95.40% in the river because the roots owned water spinach plants can absorb organic the material that contained in domestic of wastewater.

Key Words : BOD, COD, TSS, Metro River, Water Quality

## Pendahuluan

Sungai Metro merupakan salah satu anak Sungai Brantas yang melalui Kecamatan Sukun, Kota Malang dan bermuara di daerah paling selatan dari Kecamatan Kepanjen, Kabupaten Malang. Kualitas air Sungai Metro semakin menurun seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk khususnya di sekitar sungai Metro. Pemulihan kualitas air Sungai Metro dengan menggunakan metode Qual2K disini bertujuan untuk menghitung daya tampung beban pencemar dalam upaya mengendalikan pencemaran pada air Sungai Metro berdasarkan beban pencemar. Selain itu, untuk meminimalisasi terjadinya pencemaran sungai di masa yang akan datang, diperlukan upaya identifikasi sumber pencemar potensial guna mengetahui kandungan parameter pencemar di sekitar kawasan sungai Metro sehingga dapat mencari solusi yang tepat guna meminimalisir beban pencemar yang masuk ke badan sungai Metro. Dalam hal ini penerapan teknologi penyaring sederhana berupa wetland dengan menggunakan tanaman kangkung air dapat diaplikasikan di sempadan Sungai Metro dengan harapan dapat mengurangi beban pencemar pada air sungai. Menurut hasil penelitian Dewi Fitria Marlisa, dkk (2012) yang berjudul "Potensi *Fito-Biofilm* Dalam Penurunan Kadar BOD dan COD Pada Limbah Domestik Dengan Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica*) Media Biofilter Sarang Tawon ", tanaman Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica*) mampu menurunkan parameter BOD sebesar 97 % dan COD sebesar 95 %.

## Tinjauan Pustaka

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. Beban pencemaran suatu sungai dapat diidentifikasi berdasarkan kadar beban pencemar di dalam air, dimana semakin tinggi kadar beban pencemar maka air sungai semakin tercemar.

Daya tampung pencemaran adalah kemampuan air pada suatu sumber air, untuk menerima masukan beban pencemaran tanpa mengakibatkan air tersebut menjadi cemar.

Upaya pengendalian pencemaran air merupakan wewenang Pemerintah dan Pemerintah Propinsi, Pemerintah Kabupaten/Kota yang diatur dalam PP No. 82 Tahun 2001, adapun wewenang dalam pengendalian pencemaran air adalah;

- a. menetapkan daya tampung beban pencemaran;
- b. melakukan inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar;
- c. menetapkan persyaratan air limbah untuk aplikasi pada tanah;
- d. menetapkan persyaratan pembuangan air limbah ke air atau sumber air;
- e. memantau kualitas air pada sumber air; dan

- f. memantau faktor lain yang menyebabkan perubahan mutu air.

*Constructed wetland* merupakan suatu rawa buatan yang di buat untuk mengolah air limbah domestik, untuk aliran air hujan dan mengolah lindi (leachate) atau sebagai tempat hidup habitat liar lainnya, selain itu *constructed wetland* dapat juga digunakan untuk reklamasi lahan penambangan atau gangguan lingkungan lainnya. Menurut penelitian Dewi Fitria Marlisa, dkk (2013) dalam menurunkan beban pencemar BOD, makin banyaknya akar yang dimiliki tanaman kangkung air sehingga dapat menyerap material organik yang terdapat dalam air limbah domestik. Semakin banyak kangkung air yang digunakan maka penyerapan bahan organik pun akan semakin banyak pula sehingga oksigen dalam limbah tersebut bertambah sebagai hasil dari fotosintesis tanaman tersebut. Akar kangkung air juga menyerap unsur hara yang terkandung dalam limbah. Sedangkan menurut penelitian Rina Nurkemalasarini, 2013 kangkung air dapat menurunkan beban pencemar COD, karena tanaman berkerjasama dengan mikroorganisme yang menyebabkan senyawa organik terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana selain itu unsur unsur kimia organik maupun anorganik diserap oleh tanamanyang mengakibatkan proses-proses kimiawi yang membutuhkan oksigen menjadi menurun, dan untuk beban pencemar TSS dikarenakan penurunan kandungan TSS merupakan hasil aktivitas akar tanaman yang dapat menyerap bahan-bahan padatan tersuspensi.

Pemodelan kualitas air sungai menggunakan Qual 2Kw. Qual 2Kw adalah kerangka untuk simulasi kualitas air di sungai dengan menggunakan pendekatan aliran satu dimensi dengan pola tunak (*steady*).

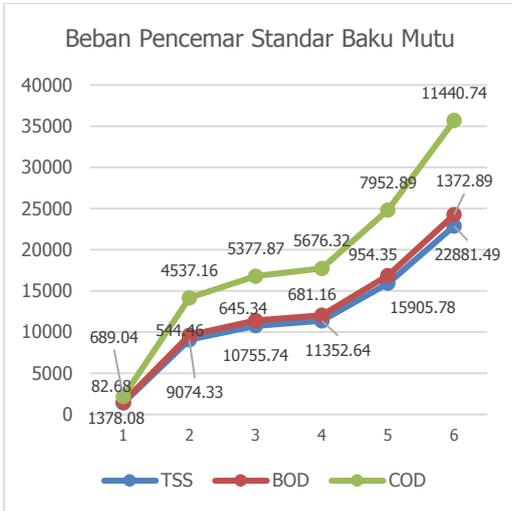
## Metodologi

Pendekatan penelitian ini adalah observasi lapangan. Perhitungan estimasi beban pencemaran dan daya tampung menggunakan metode Qual2Kw dan memodelkan skenario pengendalian kualitas air sungai Metro berdasarkan beban pencemar yang masuk ke sungai Metro. Selain itu mengidentifikasi faktor penyebab penurunan kualitas air sungai Metro. Pengambilan sampel di sungai dan analisa kualitas air sungai. Sungai Metro yang digunakan sebagai objek penelitian adalah Sungai Metro yang mengalir dari Jalan Tirto Mulyo, Kelurahan Tlogomas (7° 56'16.34"LS 112° 35'51.82"BT) Kota Malang sampai Teluk Dempok (8° 11'2.47"LS 112° 31'7.58"BT) di Kabupaten Malang. Pada penelitian ini variabel yang diteliti meliputi :

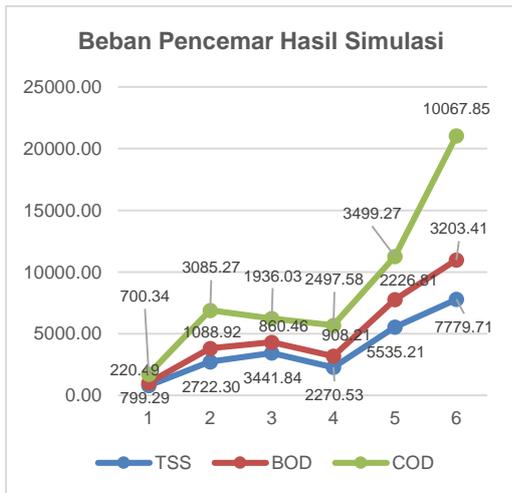
1. Variabel dependen : Parameter BOD, COD dan TSS pada sungai.
2. Variabel independen :
  - Debit dan luas penampang sungai,
  - kecepatan aliran pada titik pengambilan sampel,
  - debit dan lokasi beban pencemar,

- kandungan BOD, COD dan TSS pada beban pencemar, dan
- karakter kegiatan di sekitar sempadan sungai Metro.

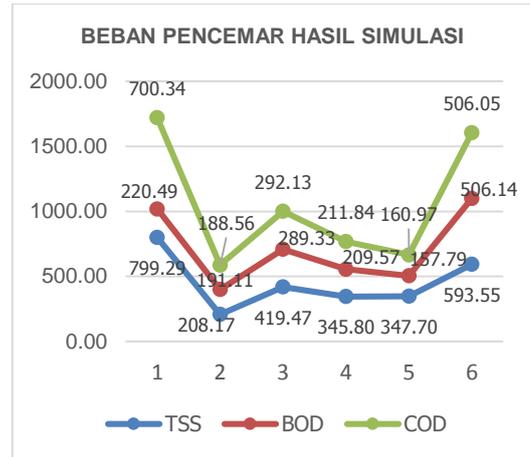
### Hasil dan Pembahasan



Grafik 5.8. Beban Pencemaran Terhadap Baku Mutu Skenario Eksisting



Grafik 5.9 Beban Pencemaran Model Skenario Eksisting



Grafik 5.62. Beban Pencemaran Model Skenario 5



Gambar 5.1 Penerapan Wetland Skenario 5

Pada segmen 1 , segmen 2, segmen 3, segmen 4, dan segmen 5 telah memenuhi baku mutu air kelas II . Pada segmen 1 beban pencemar berdasarkan hasil simulasi skenario 5 untuk parameter TSS sebesar 208.17kg/hari , BOD sebesar 191.11kg/hari dan untuk parameter COD sebesar 188.56kg/hari. Pada segmen 2 beban pencemar untuk parameter TSS sebesar 419kg/hari , BOD sebesar 289.33kg/hari dan untuk parameter COD sebesar 292.13kg/hari. Pada segmen 3 beban pencemar untuk parameter TSS sebesar 345.80kg/hari , BOD sebesar 209.57kg/hari dan untuk parameter COD sebesar 211.84kg/hari. Pada segmen 4 beban pencemar untuk parameter TSS sebesar 347.70kg/hari , BOD sebesar 157.79kg/hari dan untuk parameter COD sebesar 160.97kg/hari. Pada segmen 5 beban pencemar untuk parameter TSS sebesar 593.55kg/hari , BOD sebesar 506.14kg/hari dan untuk parameter COD sebesar 506.05kg/hari.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari model pengendalian beberapa skenario, maka didapatkan skenario 5 yang menjadi prioritas untuk pengendalian beban pencemar pada sungai, dimana adanya

penerapan *wetland* pada segmen 1, segmen 2, segmen 3, segmen 4, dan segmen 5 telah memenuhi baku mutu air kelas II .

Strategi pengendalian beban pencemar dilihat dari pengendalian beban pencemar , pemilihan dan penerapan teknologi baru pengolahan air yang mudah dan sesuai untuk masyarakat yakni: sederhana, mudah dan murah serta terjangkau dalam sistem pengoperasian dan perawatannya. Salah satu teknologi tepat guna yang mampu mengolah air sungai adalah dengan penerapan *wetland* dengan memanfaatkan tanaman kangkung air dimana *wetland* dapat membantu menurunkan beban pencemar TSS 84.77% sampai 93.72% , BOD 66.38% sampai 92.91% dan COD 84.91% sampai 95.40%, memanfaatkan sinar matahari dan tanaman yang berfungsi memfilter bahan pencemar dengan bantuan mikroorganisme yang tumbuh di perakaran tanpa menambahkan bahan-bahan kimia dan prosesnya berjalan alami.

## Daftar Pustaka

- A. Endut, dkk, 2009, *Effect Of Flow Rate On Water Quality Parameters And Plant Growth Of Water Spinch ( Ipomoea Aquatic) In An Aquaponic Recirculating System*, University Malaysia Terengganu, Malaysia.
- Alearts, G dan Santika S.s. 1987. *Metode Penelitian Air*. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya.
- Ali, Azwar, dkk . 2013. *Kajian Kualitas Air dan Status Mutu Air Sungai Metro di Kecamatan Sukun Kota Malang*. Jurusan Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Chapra, S.C. and Pelletier, G.J. 2003. *Qual2K: A Modeling Framework For Simulating River and Stream Water Quality: Documentation and Users Manual*. Civil and Environmental Engineering Dept., Tufts University, Medford, MA.
- Dewi, Fitri, dkk. 2015. *Efisiensi Penyerapan Phospat Limbah Laundry Menggunakan Kangkung air ( Ipomoea Aquatica Forks ) Dan Jeringau ( Acorus Calamus )*. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh .
- Marlisa, Dewi Fitria, dkk . 2012. *Potensi Fito-Biofilm Dalam Penurunan Kadar BOD dan COD Pada Limbah Domestik Dengan Tanaman Kangkung Air (Ipomoea Aquatica) Media Biofilter Sarang Tawon*. Jurusan Teknik Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Natalina, dkk, 2013, *Penggunaan Enceng Gondok dan Kangkung Air dalam Perbaikan Air Limbah Industri Tahu, Universitas Malahayati Bandar Lampung*, Lampung.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2003. Sungai.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001. Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Rika Nurkumalasari , dkk, 2013, *Fitoremediasi Limbah Cair Tapioka Menggunakan Tanaman Kangkung Air*, Teknik Lingkungan ITB, Bandung.
- Syafi'I, M dan Masduqi, A. 2011. *Aplikasi Model Simulasi Komputer Qual 2Kw Pada Studi Pemodelan Kualitas Air Kali Surabaya*. Jurusan Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Wiwoho. 2005. *Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemaran Sungai Dengan Qual 2E (Studi Kasus Sungai Babon)*. Program Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wulandari, Resmaya, dkk. 2014. *Kemampuan Tanaman Kangkung Air (Ipomoea aquatica) dalam Menyerap Logam Berat Kadmium (Cd) Berdasarkan Konsentrasi dan Waktu Pemaparan Yang Berbeda*. Jurusan Biologi. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.