

SKENARIO PENGENDALIAN KUALITAS AIR SUNGAI METRO DI KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN MODEL KUALITAS AIR QUAL2K

1) **Sudiro**, 2) **Hery Setyobudiarso**, 3) **Siti Ainunnisa Asis**

^{1,2,3)} Prodi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang

Email : ainunnisaasis30@gmail.com

ABSTRAK

Sungai Metro merupakan salah satu sungai yang alirannya melalui Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang. Sungai Metro dimanfaatkan oleh masyarakat yang berada disekitar sungai sebagai tempat pembuangan air limbah dari aktivitas rumah tangga seperti MCK, industri dan limpasan dari aktivitas pertanian. Pemanfaatan sungai sebagai tempat pembuangan air limbah yang dilakukan oleh masyarakat tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air sungai. Besarnya aktifitas disepanjang Sungai Metro yang mempengaruhi kualitas air sungai, maka perlu dilakukan analisis kualitas air Sungai Metro dengan menghasilkan model kualitas sungai berdasarkan daya tampung beban pencemar untuk menentukan strategi pengendalian sungai dalam memperbaiki air Sungai Metro. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model kualitas air Sungai Metro berdasarkan beban pencemar, faktor penyebab pencemaran dan beban pencemaran yang paling dominan yang berada di Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang. Adapun untuk memodelkan kualitas air Sungai Metro menggunakan aplikasi Qual2k. Hasil simulasi yang menjadi prioritas untuk pengendalian kualitas air Sungai Metro adalah model pengendalian sungai skenario 3. Dimana pada segmen 1- segmen 5 telah memenuhi baku mutu air kelas II. Pada skenario ini, Sungai Metro memiliki daya tampung beban pencemar terhadap BOD yaitu berkisar antara 3,47 kg/hari – 71,67 kg/hari. Sedangkan untuk COD memiliki daya tampug beban pencemar sebesar 61,36 kg/hari – 997,92 kg/hari dan untuk phospat memiliki daya tampug beban pencemar sebesar 0,29 kg/hari – 11,52 kg/hari. Strategi pengendalian yang dilakukan melalui pengelolaan kualitas air secara terpadu, pengelolaan sampah dengan teknik pewadahan, penataan daerah pemukiman di wilayah sempadan Sungai Metro, penyaluran limbah cair domestik ke IPAL terpusat pemerintah daerah, dan perubahan struktur bantaran sungai, serta peran serta masyarakat.

Kata Kunci : BOD, COD, Phospat, Sungai Metro, Qual2k

PENDAHULUAN

DAS adalah suatu sistem ekologis multi aspek yang didalamnya terdapat aktivitas manusia seperti permukiman, pertanian serta industri yang berpotensi mencemari lingkungan khususnya pada badan sungai. Perubahan kondisi kualitas air pada suatu Das disebabkan karena peningkatan aktivitas manusia di dalamnya sehingga kondisi kualitas air menurun dan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal (Asdak dalam Delio, 2017). Sungai Metro merupakan salah satu sungai yang alirannya melalui Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang. Sungai Metro dimanfaatkan oleh masyarakat yang berada disekitar sungai sebagai tempat pembuangan air limbah dari aktivitas rumah tangga seperti MCK, industri dan limpasan dari

aktivitas pertanian. Pemanfaatan sungai sebagai tempat pembuangan air limbah yang dilakukan oleh masyarakat tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air sungai. Berdasarkan data dari BLH Kabupaten Malang Tahun 2017, bahwa kualitas air sungai yang ada kabupaten Malang termasuk kedalam kategori tercemar ringan, kondisi ini ditunjukkan dengan adanya beberapa parameter yang melebihi baku mutu. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air sungai adalah perubahan tata guna lahan (Novilyansa, 2017).

Disamping itu, kegiatan masyarakat yang menghasilkan buangan air limbah domestik serta keberadaan industri yang berada di sekitar Sungai Metro juga berpengaruh terhadap kualitas air sungai. Hasil analisis status mutu air pada lokasi stasiun pemantauan

kualitas air di Kecamatan Pakisaji menunjukkan bahwa Sungai Metro yang berada di Kecamatan Pakisaji memiliki nilai BOD sebesar 4,15 mg/l dan Nitrit sebesar (NO₂-N) 0,111 mg/l dan bila dibandingkan dengan Perda Provinsi Jatim Nomor 2 Tahun 2008 maka Sungai Metro yang berada di Kecamatan Pakisaji sudah melebihi baku mutu yang telah ditentukan dan termasuk dalam status tercemar ringan (BLH Kabupaten Malang, 2017).

Melihat dari permasalahan pencemaran Sungai Metro, perlu dilakukan upaya pengelolaan untuk menjamin kualitas air agar sesuai dengan peruntukannya (PP No. 82 Tahun 2001). Upaya pengelolaan kualitas air pada sungai antara lain dengan menetapkan daya tampung sungai, menetapkan peruntukan sungai yang disertai dengan penerapan baku mutu perairan. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010, metode yang dapat digunakan untuk menghitung daya tampung beban pencemaran adalah metode Qual2Kw.

TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang sungai disebutkan bahwa 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. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air sungai adalah : tata guna lahan, aktivitas warga, dan debit air.

Beban pencemaran sungai adalah jumlah suatu unsur pencemar yang terkandung dalam air sungai. Beban pencemaran sungai dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Mitsch & Goesselink, 1993) :

$$\text{Beban pencemaran sungai} = (Cs)_j \times Q_s \times F$$

Keterangan:

BPS = Beban pencemaran sungai (kg/hari)

(Cs)_j = Kadar terukur sebenarnya unsur pencemar j (mg/l)

Q_s = Debit air sungai

F = faktor konversi

$$1 \frac{\text{Kg}}{1.000.000 \text{ mg}} \times \frac{10001}{1 \text{ m}^3} \times 86400 \text{ detik} = 86,4$$

Daya tampung pencemaran adalah kemampuan kemampuan air pada suatu sumber air, untuk menerima masukan beban pencemaran tanpa mengakibatkan air tersebut menjadi tercemar (KLH, 2003). Pencemaran air dapat terjadi adanya unsur/zat lain yang masuk ke dalam air, sehingga menyebabkan kualitas air menjadi turun. Unsur tersebut dapat berasal dari

unsur non konservatif (tergradasi) dan konservatif (unsur yang tidak tergradasi) (Hindriani, 2013). Daya tampung beban pencemaran dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Daya Tampung Beban Pencemar (kg/hari)} = \text{Beban Pencemaran yang Diijinkan (kg/hari)} - \text{Beban Tercemar Terukur (kg/hari)}$$

Upaya pengendalian pencemaran air merupakan wewenang Pemerintah dan Pemerintah Provinsi, Pemerintah Kabupaten/Kota yang diatur dalam PP No. 82 Tahun 2001. Adapun wewenang dalam pengendalian pencemaran air adalah:

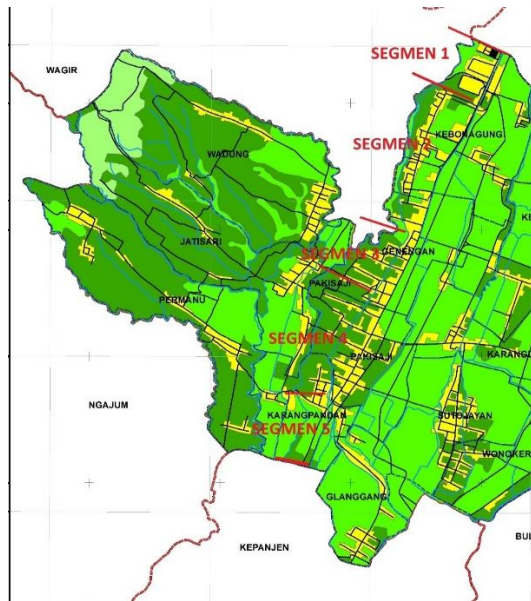
- Menetapkan daya tampung beban pencemaran
- Melakukan inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar
- Menetapkan persyaratan air limbah untuk aplikasi pada tanah
- Menetapkan persyaratan pembuangan air limbah ke air atau sumber air
- Memantau kualitas air pada sumber air
- Memantau faktor lain yang menyebabkan perubahan mutu air.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggabungkan metode kuantitatif dan kualitatif secara berurutan dimana pada tahap awal penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif dan dilanjutkan dengan metode kualitatif (Andini, 2017). Penelitian kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk menggambarkan Daya Tampung Beban Pencemar pada Sungai Metro. Sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk menjabarkan upaya pengendalian pencemaran air Sungai Metro. Pada penelitian ini variabel yang diteliti meliputi :

- Variabel dependen : Parameter BOD, COD dan PO₄³⁻ pada sungai
- Variabel independen :
 - Debit sungai
 - debit beban pencemar
 - Kandungan BOD, COD, dan PO₄³⁻ pada beban pencemar, dan
 - Karakter kegiatan disekitar sempadan Sungai Metro

Pembagian segmen dibagi menjadi 5 segmen. Dasar penetapan segmen sungai ini adalah berdasarkan pada pola penggunaan lahan yang dianggap memberikan kontribusi terhadap penambahan beban pencemaran pada sungai. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:

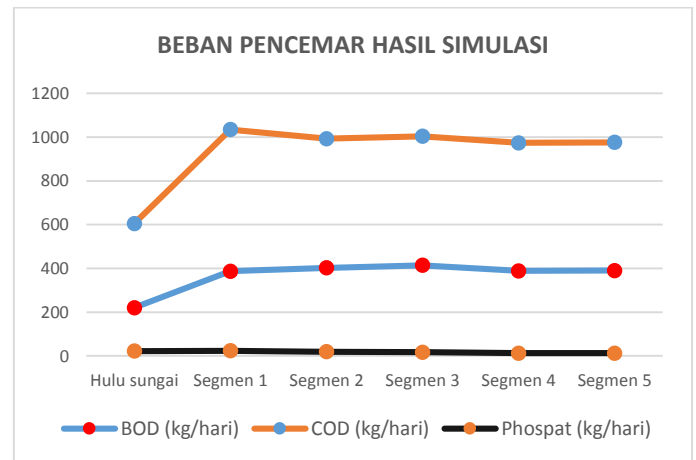


HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pemodelan mempunyai tujuan untuk mendapatkan nilai konsentrasi parameter BOD, COD, dan Phospat. Nilai konsentrasi parameter BOD, COD, dan Phospat kemudian dapat digunakan untuk menghitung nilai daya tampung beban pencemar sungai. Dalam pemodelan ini, digunakan 4 skenario untuk mendapatkan besar beban daya tampung beban pencemar sungai. Skenario-skenario yang digunakan dalam pemodelan ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel Skenario Pengendalian Kualitas Air Sungai Metro

Skenario	Kualitas Air di Hulu	Sumber Pencemar
	Eksisting	Eksisting
1	Eksisting	Estimasi Tahun 2023
2	Baku Mutu Air Kelas II	Kondisi Awal
3	Baku Mutu Air Kelas II	<i>Trial and Error</i>
4	Baku Mutu Air Kelas II	Estimasi Tahun 2023



Grafik beban pencemar model skenario 1



Grafik beban pencemar model skenario 3

Penurunan beban pencemar sungai berfungsi untuk mengetahui berapa persentase kandungan pencemar yang harus dilakukan sehingga Sungai Metro menjadi sungai yang kondisinya lebih baik dibandingkan yang sekarang. Kondisi eksisting Sungai Metro yang telah melewati baku mutu air kelas II mengindikasikan perlunya dilakukan penurunan beban pencemar yang masuk ke dalam Sungai Metro. Hal ini karena apabila pada kondisi sebenarnya Sungai Metro tidak mendapatkan pengelolaan yang baik, maka di masa mendatang kualitas air di Sungai Metro akan semakin menurun. Beban pencemar Sungai Metro dalam keadaan kondisi sebenarnya dengan menggunakan hasil simulasi dari skenario 1, sedangkan beban pencemar Sungai Metro yang menjadi prioritas menggunakan skenario 3.

Pada kondisi eksisting, beban pencemaran yang masuk ke sungai untuk hulu sungai, konsentrasi BOD sebesar 220,15 kg/hari COD sebesar 605,40 kg/hari dan fosfat sebesar 22,00 kg/hari. Segmen 1, konsentrasi BOD yang masuk ke sungai sebesar 387,27 kg/hari, COD sebesar 1034,36 kg/hari dan Fosfat sebesar 23,45 kg/hari. Segmen 2 konsentrasi beban pencemar yang masuk ke sungai metro sebesar 402,42 kg/hari COD sebesar 993,29 kg/hari dan fosfat 19,41 kg/hari. Segmen 3 konsentrasi beban pencemar yang masuk ke sungai metro untuk parameter BOD sebesar 414,47 kg/hari, COD sebesar 1004,26 kg/hari dan fosfat sebesar 16,55 kg/hari. Untuk segmen 4 konsentrasi BOD sebesar 388,64 kg/hari, COD sebesar 973,73 kg/hari dan fosfat sebesar 12,55 kg/hari dan untuk segmen 5 kandungan BOD sebesar 390 kg/hari, COD sebesar 976,15 kg/hari dan fosfat sebesar 12,23 kg/hari. Dan berdasarkan daya tampung beban pencemaran untuk parameter BOD sudah tidak memiliki daya tampung pada setiap segmen ditunjukkan dengan nilai negatif yang dihasilkan dari perhitungan daya tampung beban pencemaran. Untuk parameter COD pada setiap segmen masih memiliki daya tampung beban pencemaran ditunjukkan dengan hasil perhitungan daya tampung beban pencemaran yang bernilai positif. Sedangkan untuk parameter fosfat pada hulu sungai – segmen 3 hasil perhitungan daya tampung beban pencemaran bernilai negatif. Sedangkan untuk segmen 4 – segmen 5 bernilai positif.

Pada Skenario 3, kondisi beban pencemar yang masuk ke dalam sungai telah memenuhi baku mutu air kelas II. Dimana konsentrasi beban pencemar pada hulu sungai untuk parameter BOD sebesar 127,01 kg/hari, COD 1058,40 kg/hr dan fosfat sebesar 8,47 kg/hari. Segmen 1 beban pencemar yang masuk untuk parameter BOD sebesar 170,19 kg/hari, COD sebesar 1385,84 kg/hari dan fosfat sebesar 11,29 kg/hari. Untuk segmen 2 beban pencemar yang masuk untuk parameter BOD sebesar 185,62 kg/hari, COD sebesar 1316,36 kg/hari dan fosfat sebesar 9,79 kg/hari. Segmen 3 beban pencemar yang masuk untuk parameter BOD sebesar 196,08 kg/hari, COD sebesar 1325,69 kg/hari dan fosfat sebesar 8,75 kg/hari. Segmen 4 beban pencemar yang masuk untuk parameter BOD sebesar 196,44 kg/hari, COD sebesar 1267,54 kg/hari dan fosfat sebesar 6,66 kg/hari. Segmen 5 beban

pencemar yang masuk untuk parameter BOD sebesar 200,49 kg/hari, COD sebesar 1270,08 kg/hari dan fosfat sebesar 6,63 kg/hari. Dan berdasarkan daya tampung beban pencemaran untuk parameter BOD, COD dan fosfat masih memiliki daya tampung untuk setiap segmen ditunjukkan dengan nilai positif yang dihasilkan dari perhitungan daya tampung beban pencemaran.

Kesimpulan

1. Faktor penyebab pencemaran pada Sungai Metro disebabkan karena adanya *point source* dari saluran drainase permukiman warga yang langsung membuang limbahnya ke sungai dan banyaknya sampah yang terdapat pada sungai metro yang berasal dari masyarakat sekitar serta ranting pohon yang berada disekitar sungai.
2. Beban pencemaran yang paling dominan pada Sungai Metro terdapat di segmen 4 dimana diperoleh nilai BOD sebesar 414,47 kg/hari, COD 1004,26 kg/hari dan fosfat 16,55 kg/hari.
3. Strategi pengendalian sungai dalam memperbaiki kualitas air sungai Kuin, yaitu:
 - Pengelolaan sampah dengan teknik pewadahan
 - Penataan pemukiman
 - Penyaluran limbah dengan sistem perpipaan ke IPAL Terpusat Pemerintah Daerah
 - Perubahan struktur sempadan sungai
 - Kelembagaan dan Peraturan Daerah dalam melakukan pengembangan konsep dan struktur tata ruang
 - Penetapan kelar air untuk mengetahui batas kandungan konsentrasi pencemar yang sesuai dengan peruntukan yaitu baku mutu air kelas II.
 - Peran masyarakat yang tinggal di sempadan sungai dengan memelihara dan menjaga lingkungan daerah sekitar mereka tinggal.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, Ayunda Putri. 2017. *Strategi Pengelolaan Kualitas Air Sungai Ciujung Berdasarkan Daya Tampung Beban Pencemaran Dengan Metode Qual2kw*. Semarang. Universitas Diponegoro
- Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Malang. 2017. *Tentang Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah*

- (IKPLHD) Kabupaten Malang Tahun 2016. Malang
- Delio, Rhanda. 2017. Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Kualitas Air Sungai Di Titik Karangpilang Kota Surabaya. Malang. Universitas Brawijaya
- Hindriani. H. Dkk. 2013. *Pengendalian Pencemaran Sungai Ciujung Berdasarkan Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110. Tahun 2003. *Tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Pada Sumber Air*.
- Mitsch, W.J. and J.G. Gosselink, 1994, *Wet Land, In Water Quality Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Novilyansa, Elza. 2017. *Analisis Kualitas Air Di Wilayah Sungai Seputih-Sekampung Berbasis Sistem Informasi Geografis*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air