

## Analisis Kualitas Air dan Beban Pencemaran Berdasarkan Penggunaan Lahan di Sungai Blukar Kabupaten Kendal

Dyah Agustiningsih<sup>1\*</sup>, Setia Budi Sasongko<sup>2</sup> dan Sudarno<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang

\*[dee.niel@yahoo.com](mailto:dee.niel@yahoo.com)

### ABSTRAK

Sungai, salah satunya sungai Blukar yang merupakan sungai utama di DAS Blukar, yang berfungsi sebagai wadah pengaliran air kondisinya tidak dapat dipisahkan dari aktivitas manusia di Daerah Aliran Sungai. Kondisi sungai Blukar saat ini diperkirakan telah mengalami penurunan kualitas air disebabkan berbagai aktivitas manusia seperti permukiman, pertanian dan industri. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air sungai Blukar berdasarkan baku mutu kualitas air sungai menurut PP Nomor 82 Tahun 2001, serta menganalisis beban pencemaran yang masuk ke sungai Blukar yang berasal dari aktivitas permukiman, pertanian dan industri. Kualitas air sungai diukur dan diamati pada 7 titik pengambilan sampel. Parameter yang diukur dan diamati yaitu parameter fisika, parameter kimia dan parameter mikrobiologi. Selanjutnya dilakukan penentuan status mutu air dengan menggunakan metode indeks pencemaran sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003.

Hasil penelitian menunjukkan parameter BOD dan COD di beberapa titik telah melebihi baku mutu yang dipersyaratkan. Nilai indeks pencemaran dari hulu ke hilir cenderung semakin meningkat berdasarkan kriteria sungai Kelas II yaitu berkisar antara 0,49 sampai 3,28. Status mutu air menunjukkan air sungai Blukar telah tercemar dengan kondisi cemar ringan. Kegiatan yang menyumbang beban pencemaran BOD paling besar adalah dari kegiatan permukiman dan pertanian yang merupakan sumber *non point source*.

**Keywords:** indeks pencemaran, beban pencemaran, sungai Blukar

### 1. PENDAHULUAN

Kegiatan pembangunan yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia yang menitikberatkan pada pertumbuhan ekonomi dengan memanfaatkan sumber daya alam tanpa memperhatikan aspek lingkungan dapat menimbulkan tekanan terhadap lingkungan. Pertambahan jumlah penduduk yang semakin meningkat dari tahun ke tahun dengan luas lahan yang tetap juga akan mengakibatkan tekanan terhadap lingkungan semakin berat. Berbagai aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya yang berasal dari kegiatan industri, rumah tangga, dan pertanian akan menghasilkan limbah yang memberi sumbangan pada penurunan kualitas air sungai (Suriawiria, 2003).

Sungai Blukar merupakan sungai utama yang berada di DAS Blukar dengan panjang sungai 51,94 km. DAS Blukar adalah bagian dari Satuan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai SWP DAS Banger Blukar. Wilayah Kabupaten Kendal yang termasuk dalam cakupan DAS Blukar meliputi Kecamatan Weleri, Sukorejo, Patean, Pageruyung, Ringinarum, Gemuh, Cepiring dan Kangkung. Pemanfaatan aliran sungai Blukar digunakan untuk pemasok air irigasi untuk kegiatan pertanian, serta perikanan di tambak (BPDAS, 2011)

Berbagai aktivitas penggunaan lahan di wilayah DAS Blukar seperti permukiman, pertanian dan industri diperkirakan telah mempengaruhi kualitas air Sungai Blukar. Aktivitas permukiman dan pertanian menyebar meliputi segmen tengah DAS. Kegiatan pertanian terutama akibat menggunakan pupuk dan pestisida akan mempengaruhi kualitas air sungai melalui buangan dari lahan pertanian yang masuk ke badan air. Menurut *Ruchirawat dan Shank* (1996) yang melakukan studi literatur yang relevan dalam bidang pertanian dan kehutanan, bahwa pada saat proses penyemprotan di lahan pertanian, sekitar 3-30% dari bahan aktif pestisida mencapai target yang dituju baik itu daun, bunga atau yang lain. Sedangkan sisanya sekitar 70% akan terbuang dan hanyut bersama aliran air sehingga menyumbang terjadinya pencemaran air di perairan. Menurut *Priyambada et al* (2008) bahwa perubahan tata guna lahan yang ditandai dengan meningkatnya aktivitas domestik, pertanian dan industri akan mempengaruhi dan memberikan dampak terhadap kondisi kualitas air sungai terutama aktivitas domestik yang memberikan masukan konsentrasi BOD terbesar ke badan sungai. Berdasarkan uraian tersebut di atas maka perlu dilakukan analisis kualitas air sungai Blukar serta perhitungan beban pencemaran dari masing-masing aktivitas masyarakat sebagai penyumbang pencemaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas air sungai Blukar serta menganalisis beban pencemaran yang berasal dari aktivitas permukiman, pertanian dan industri yang memberikan masukan pencemaran ke sungai Blukar.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Sungai Blukar yang merupakan sungai utama di DAS Blukar. Panjang sungai Blukar sebagai lokasi penelitian adalah sepanjang  $\pm 18,70$  km dimulai dari Bendung Sojomerto yang berlokasi di Kecamatan Gemuh sampai dengan Desa Tanjungmojo Kecamatan Kangkung. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Lingkungan Badan Lingkungan Hidup Kota Semarang. Pengambilan sampel air sungai dilakukan pada tanggal 16 Juli 2012.

### 2.2 Bahan dan Metode

Data yang diperlukan terdiri data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data kualitas air Sungai Blukar baik parameter fisika, kimia maupun mikrobiologi. Parameter fisika meliputi suhu, dan padatan tersuspensi, parameter kimia yaitu pH, BOD, COD, DO, Total fosfat, Nitrat, Nitrit, logam Pb, Phenol, minyak dan lemak dan parameter mikrobiologi bakteri total coliform. Data primer didapatkan dengan melakukan pengamatan dan pengambilan sampel secara langsung kemudian dilanjutkan dengan analisis di laboratorium. Data sekunder meliputi jumlah penduduk, luas wilayah DAS, debit air sungai, luas lahan pertanian, debit dan kualitas air limbah industri. Data sekunder diperoleh dari dinas/intansi terkait.

Penelitian dilakukan dengan membagi sungai menjadi 6 segmen dimulai dari Bendung Sojomerto Kecamatan Gemuh dengan 7 titik lokasi pengambilan sampel air. Pembagian segmen dan titik pengambilan sampel didasarkan pada pola penggunaan lahan yang ada dengan tetap memperhatikan kemudahan akses, biaya dan waktu sehingga ditentukan titik yang mewakili kualitas air sungai. Pembagian segmen sungai adalah sebagai berikut :

1. Segmen 1 (0 - 1,80 km)  
Segmen 1 dimulai dari Bendung Sojomerto Kecamatan Gemuh sampai dengan Desa Sojomerto Kecamatan Gemuh. Penggunaan lahan pada segmen 1 ini terdiri dari hutan tanaman, permukiman dan sawah.
2. Segmen 2 (1,80 – 9,08 km)  
Segmen 2 dimulai dari Desa Sojomerto Kecamatan Gemuh sampai dengan jembatan Desa Galih Kecamatan Gemuh. . Penggunaan lahan pada segmen 2 ini terdiri dari permukiman dan sawah. Pada segmen ini terdapat aktivitas masyarakat yang menggunakan sungai sebagai tempat melakukan aktivitas domestik seperti cuci dan buang air besar.
3. Segmen 3 (9,08 – 11,36 km)  
Segmen 3 dimulai dari jembatan Desa Galih Kecamatan Gemuh sampai dengan Jembatan Desa Sedayu Kecamatan Gemuh. Penggunaan lahan pada segmen 3 ini terdiri dari permukiman dan sawah. Pada segmen ini terdapat aktivitas masyarakat yang membuang sampah ke sungai yang ditandai dengan banyaknya sampah rumah tangga di sungai.
4. Segmen 4 (11,36 – 12,44 km)  
Segmen 4 dimulai dari Jembatan Desa Sedayu Kecamatan Gemuh sampai dengan Jembatan Desa Gebang Kecamatan Gemuh. Penggunaan lahan pada segmen 4 ini didominasi untuk persawahan.
5. Segmen 5 (12,44 – 16,07 km)  
Segmen 5 dimulai dari Jembatan Desa Gebang Kecamatan Gemuh sampai dengan Desa Truko Kecamatan Kangkung. Penggunaan lahan pada segmen 5 ini didominasi untuk persawahan.
6. Segmen 6 (16,07 – 18,70 km)  
Segmen 6 dimulai dari Desa Truko Kecamatan Kangkung sampai dengan Jembatan Desa Tanjungmojo Kecamatan Kangkung. Penggunaan lahan pada segmen 5 ini terdiri dari permukiman, industri dan sawah. Pada segmen ini terdapat masuk beban pencemaran yang berasal dari industri pengolahan ikan PT. Sinar Bahari Agung dan PT. Laut Jaya Abadi

### 2.3 Prosedur dan Analisis Data

Analisis kualitas air dilakukan dengan membandingkan kualitas air sungai Blukar hasil pengukuran dengan Baku mutu kualitas air sungai sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Penentuan status mutu air dengan menggunakan metode indeks pencemaran (*pollution index*) sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003. Perhitungan indeks pencemaran dilakukan dengan menggunakan persamaan :

$$= \frac{\sum_{j=1}^n C_i}{n} \quad (1)$$

Dimana :

P<sub>ij</sub> = Indeks Pencemaran bagi peruntukan (j)

C<sub>i</sub> = Konsentrasi parameter kualitas air hasil pengukuran

Lij = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (j)  
(Cij/Lij)M= Nilai Cij/Lij maksimum  
(Cij/Lij)R = Nilai Cij/Lij rata-rata  
Hubungan indeks pencemaran dengan mutu perairan disajikan pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hubungan nilai IP dengan status mutu air

Indeks Pencemaran	Mutu Perairan
0 $P_{ij}$ 1,0	Kondisi baik
1,0 < $P_{ij}$ 5,0	Cemar ringan
5,0 < $P_{ij}$ 10	Cemar sedang
$P_{ij}$ > 10,0	Cemar berat

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

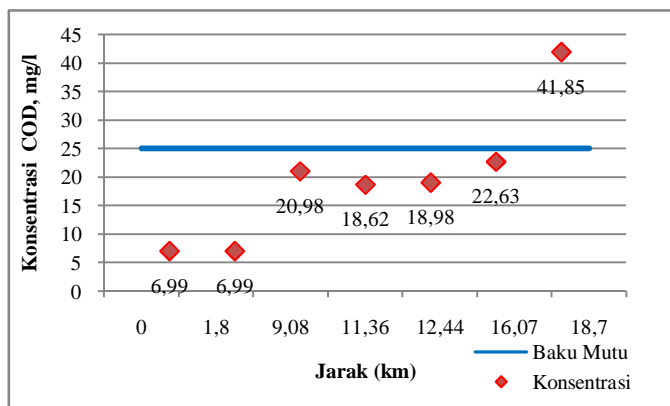
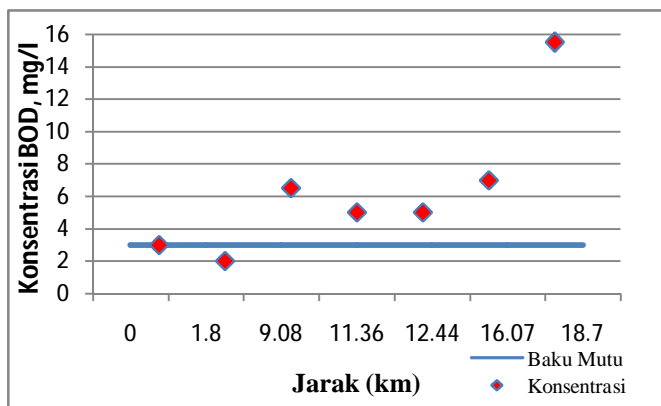
#### 3.1 Kualitas air sungai

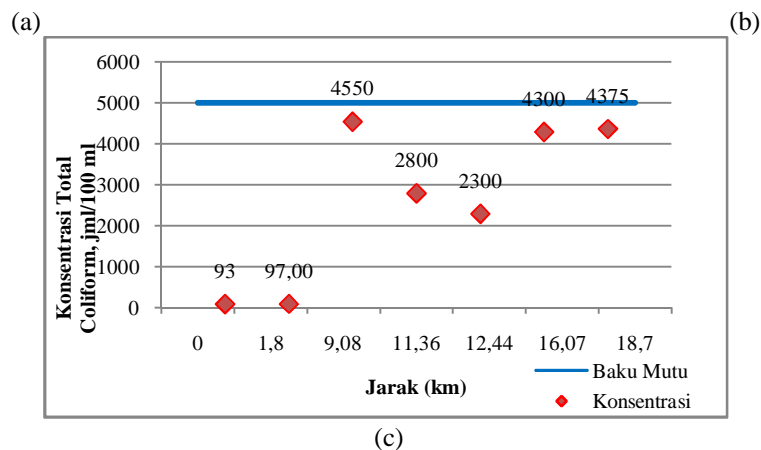
Data hasil analisis kualitas air sungai Blukar dilakukan di 7 titik lokasi pengambilan dengan menggunakan 12 parameter yaitu TSS, DO, pH, logam Pb, Total fosfat sebagai P, Nitrat, Nitrit, Phenol, Minyak dan Lemak, BOD, COD dan Bakteri Total Coliform. Baku mutu yang digunakan mengacu kriteria mutu air sesuai kelas air pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hasil analisis sampel air disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil analisis kualitas air Sungai Blukar

Parameter	Satuan	Lokasi Pengambilan Sampel							Baku Mutu Air, Kelas			
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	I	II	III	IV
TSS	mg/l	10	9	11.5	14	16	14	13	50	50	400	400
DO	mg/l	6.8	6.8	6.75	6.6	6.5	6.7	6.6	6	4	3	0
pH		7	7	7	7	7	7	7	6-9	6-9	6-9	6-9
Pb	mg/l	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.03	0.03	0.03	(-)
Total fosfat sbg P	mg/l	0.0796	0.0791	0.08	0.0779	0.0772	0.0782	0.07785	0.2	0.2	1	5
NO <sub>3</sub> sbg N	mg/l	0.1756	0.1793	0.18415	0.1863	0.1875	0.1837	0.18245	10	10	20	20
Nitrit sbg N	mg/l	0.0147	0.004	0.01785	0.0152	0.0192	0.0138	0.00945	0.06	0.06	0.06	(-)
Phenol	ug/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	1	1	1	(-)
Minyak dan Lemak	ug/l	0.019	0.022	0.025	0.027	0.024	0.028	0.0265	1000	1000	1000	(-)
BOD	mg/l	3	2	6.5	5	5	7	15.5	2	3	6	12
COD	mg/l	6.99	6.99	20.98	18.62	18.98	22.63	41.85	10	25	50	100
Total Coliform	jml/100 ml	93	97.00	4550	2800	2300	4300.00	4375	1000	5000	10000	10000

Sumber : Data primer (2012), Baku mutu air sungai mengacu PP Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air





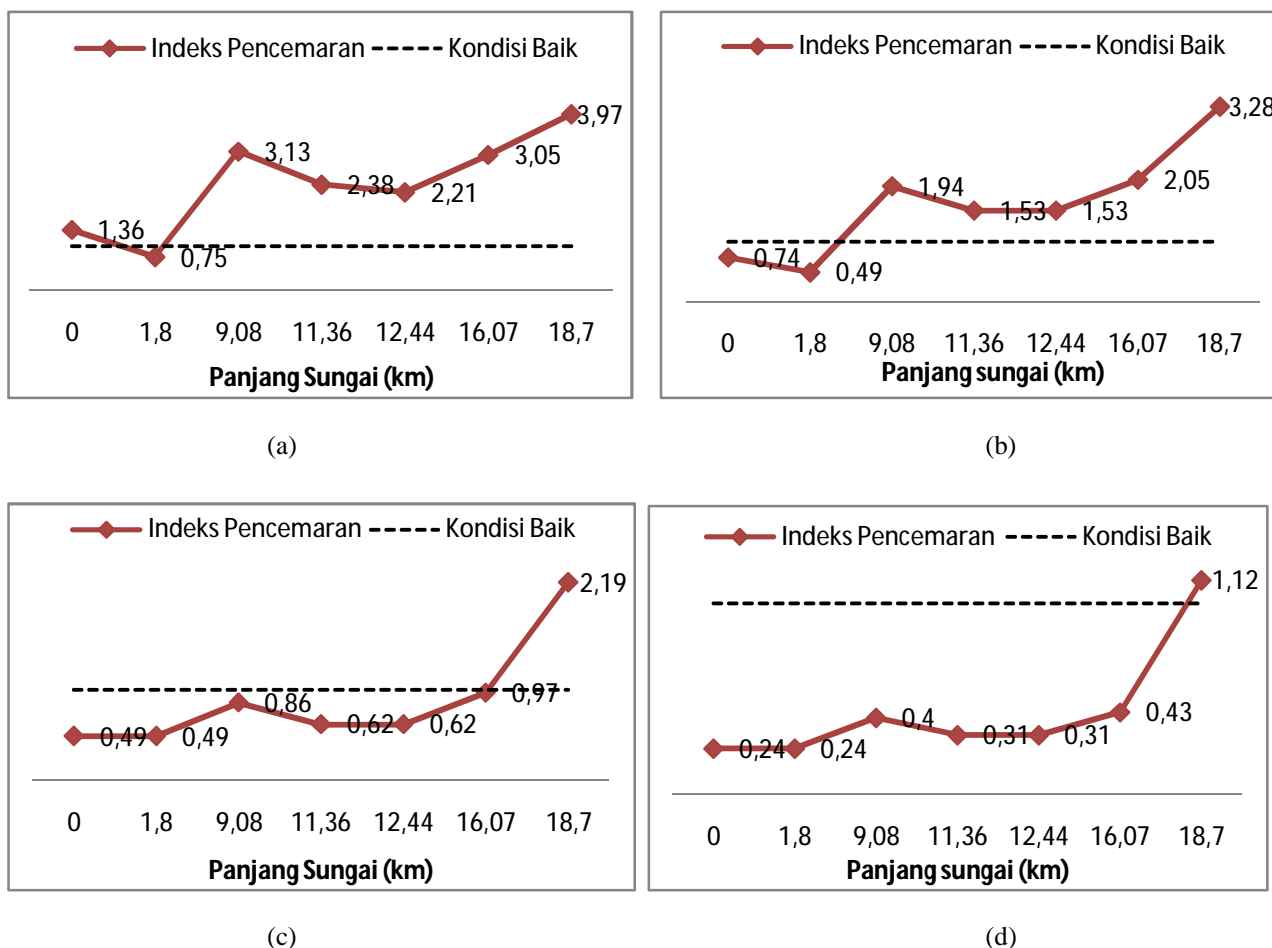
Gambar 1. Konsentrasi BOD (a) COD (b) dan Total Coliform (c) di Sungai Blukar

Dari hasil pengujian sampel air sungai Blukar menunjukkan bahwa bila dibandingkan baku mutu air sungai kelas I menurut PP 82/2001, parameter yang melebihi baku mutu adalah parameter BOD, COD dan Total Coliform. Dari 7 titik lokasi pengambilan sampel terdapat 6 titik lokasi yang parameter BOD melebihi 2 mg/l, untuk parameter COD terdapat 5 titik lokasi yang parameter COD melebihi 10 mg/l serta untuk parameter Total Coliform terdapat 5 titik lokasi yang melebihi 1000 sel/100 ml. Sedangkan bila dibandingkan dengan baku mutu air sungai kelas II parameter yang melebihi baku mutu adalah BOD dan COD. Konsentrasi BOD yang tinggi terjadi terutama di titik 3,4,5,6 dan 7, sedangkan konsentrasi COD tertinggi terjadi di segmen 6 yaitu titik pengambilan sampel 7. Pada titik 3 konsentrasi BOD, COD dan Total Coliform lebih tinggi jika dibandingkan dengan titik 2 dan titik 4. Kondisi ini berkaitan dengan aktivitas masyarakat di segmen 2 yaitu ruas antara titik 2 dan titik 3. Pada segmen 2 ini terdapat aktivitas masyarakat yang menggunakan air sungai Blukar sebagai tempat mandi, cuci dan buang air besar terutama di Desa Sojomerto Kecamatan Gemuh, Desa Kedunggading Kecamatan Ringinarum dan Desa Galih Kecamatan Gemuh. Aktivitas masyarakat tersebut menyebabkan peningkatan bahan organik dalam air sungai. Kualitas air sungai paling buruk ditunjukkan pada titik 7 lokasi Desa Tanjungmojo Kecamatan Kangkung setelah industri pengolahan ikan. Hal ini kemungkinan disebabkan aktivitas industri yang membuang air limbahnya ke sungai yang menyumbang beban pencemaran sungai. Tingginya konsentrasi BOD dan COD di titik 7 kemungkinan juga disebabkan proses *self purifikasi* sungai di segmen 6 berlangsung tidak optimal.

Berdasarkan perhitungan beban pencemaran industri sebagaimana ditunjukkan pada tabel 44, menunjukkan bahwa beban pencemaran BOD yang berasal dari kegiatan industri tidak memberikan sumbangan beban pencemaran BOD yang signifikan terhadap beban pencemaran sungai. Hal ini mengindikasikan terdapat masukan beban pencemaran di segmen 6 yaitu lokasi sebelum industri pengolahan ikan dan setelah industri pengolahan ikan yang berasal dari aktivitas pertanian dan domestik yang memberikan masukan bahan organik. Tingginya beban pencemaran di lokasi pengambilan sampel titik 7 kemungkinan juga disebabkan terdapat saluran pembuangan limbah yang berasal dari industri yang tidak melalui IPAL tetapi langsung dibuang ke sungai (saluran bypass). Tingginya beban pencemaran di lokasi pengambilan sampel titik 7 kemungkinan juga disebabkan proses *self purifikasi* sungai belum berjalan optimal. *Self purifikasi* sungai berjalan belum optimal kemungkinan disebabkan kandungan padatan tersuspensi dalam air limbah yang berasal dari industri pengolahan ikan menghambat terjadinya purifikasi. Padatan tersuspensi dalam air limbah berasal dari potongan-potongan bagian ikan yang hancur dan tersuspensi dalam air yang dapat menghambat penetrasi cahaya ke dalam air. *Self purifikasi* sungai berjalan belum optimal kemungkinan juga disebabkan jarak antara titik 6 dan titik 7 relatif cukup pendek yaitu  $\pm 2,63$  km. Menurut Noviriana, (2010) semakin panjang jarak maka kemampuan *self purifikasi* sungai akan semakin bagus yang ditandai dengan semakin meningkatnya nilai DO dalam air dengan catatan tidak ada masukan beban pencemaran dari luar. Morfologi sungai blukar di segmen 6 kemungkinan juga menyebabkan *Self purifikasi* sungai berjalan belum optimal. Pada segmen 6, morfologi sungai Blukar mempunyai karakteristik lurus dan kekasaran dasar sungai relatif datar. Karakteristik sungai yang relatif datar menunjukkan pola aliran yang relative tenang dan tidak ada olakan (turbulensi) yang menyebabkan proses reaerasi udara ke dalam air menjadi berkurang sehingga kemampuan *self purifikasi* sungai menjadi tidak optimal. Menurut Eko Harsono (2010), peningkatan kemiringan dasar sungai dapat menaikkan kemampuan pulih diri DO pada kondisi kecepatan aliran rendah

### 3.2 Status mutu air sungai

Perhitungan Indeks Pencemaran sungai Blukar pada penelitian ini dilakukan di 7 titik lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan 12 parameter yaitu TSS, DO, pH, logam Pb, Total fosfat sebagai P, Nitrat, Nitrit, Phenol, Minyak dan Lemak, BOD, COD dan Bakteri Total Coliform. Baku mutu yang digunakan mengacu kriteria mutu air sesuai kelas air pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Hasil perhitungan indeks pencemaran di 7 titik lokasi pengambilan sampel disajikan pada gambar berikut:



Gambar 2. Indeks Pencemaran sungai Blukar berdasarkan mutu air sungai kelas I (a), mutu air sungai kelas II (b), mutu air sungai kelas III (c), dan mutu air sungai kelas IV (d)

Dari hasil perhitungan indeks pencemaran tersebut di atas menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kualitas air sungai Blukar dari hulu ke hilir. Kualitas air sungai yang paling buruk terjadi di titik 7 yaitu berlokasi di Desa Tanjungmojo Kecamatan Kangkung setelah industri pengolahan ikan dengan kondisi mutu air sungai telah tercemar ringan. Nilai indeks pencemaran dari hulu ke hilir cenderung mengalami peningkatan meskipun di beberapa titik pengambilan sampel mengalami fluktuasi. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kualitas air sungai Blukar berkaitan dengan penggunaan lahan dan aktivitas masyarakat di sekitarnya. Pada titik pengambilan sampel 2 nilai indeks pencemaran justru menurun bila dibandingkan nilai indeks pencemaran pada titik 1. Hal ini tersebut mungkin saja terjadi mengingat sungai mempunyai kemampuan memulihkan dirinya sendiri (*self purification*) dari bahan pencemar, dimana kandungan bahan organik mengalami penurunan yang ditunjukkan dengan nilai BOD yang menurun bila dibandingkan titik 1. Kemampuan *self purification* sungai terjadi karena penambahan konsentrasi oksigen terlarut dalam air yang berasal dari udara. Kandungan oksigen di dalam air akan menerima tambahan akibat turbulensi sehingga berlangsung perpindahan (difusi) oksigen dari udara ke air yang disebut proses *reaerasi*. Proses *reaerasi* dinyatakan dengan konstanta *reaerasi* yang tergantung pada kedalaman aliran, kecepatan aliran, kemiringan tepi sungai, dan kekasaran dasar sungai (KepMenLH 110/2003). Semakin panjang jarak maka kemampuan *self purifikasi* sungai akan semakin bagus yang ditandai dengan semakin meningkatnya nilai DO dalam air dengan catatan tidak ada masukan beban pencemaran dari luar (Noviriana, 2010). Kondisi ini akan diiringi dengan penurunan konsentrasi bahan organik karena telah mengalami dekomposisi. Pada titik 3 terjadi kenaikan nilai indeks pencemaran bila dibandingkan pada titik 2. Kondisi ini berkaitan dengan aktivitas masyarakat di segmen 2 yaitu ruas antara titik 2 dan titik 3. Pada segmen 2 ini terdapat aktivitas masyarakat yang menggunakan air sungai Blukar sebagai tempat mandi, cuci dan buang air besar terutama di Desa Sojomerto Kecamatan Gemuh, Desa Kedunggading Kecamatan Ringinarum dan Desa Galih Kecamatan Gemuh. Aktivitas masyarakat tersebut menyebabkan peningkatan bahan organik dalam air sungai. Dibandingkan baku mutu air sungai kelas I, parameter yang menyebabkan terjadinya pencemaran adalah kandungan

BOD, COD dan bakteri total coliform yang telah melebihi ambang batas yang ditentukan. Sedangkan Dibandingkan baku mutu air sungai kelas II parameter yang telah melebihi ambang batas adalah parameter BOD dan COD.

### 3.3 Beban Pencemaran

Beban pencemaran sungai dihitung berdasarkan besarnya konsentrasi masing-masing unsur pencemar dan debit air sungai. Data perhitungan beban pencemaran sungai Blukar disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel4. Perhitungan Beban Pencemaran Sungai

Titik Pengambilan Sampel	Beban Pencemaran (kg/hari)					
	BOD	COD	TSS	NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> -N	Phospat-P
1	33,59	78,27	111,97	1,97	0,16	0,89
2	41,91	146,49	188,61	3,76	0,08	1,66
3	186,88	603,18	330,63	5,29	0,51	2,30
4	160,67	598,33	449,87	5,99	0,49	2,50
5	169,51	643,45	542,43	6,36	0,65	2,62
6	318,30	1.029,02	636,60	8,35	0,63	3,56
7	866,30	2.339,00	726,57	10,19	0,53	4,35
<b>Total</b>	<b>1.777,15</b>	<b>5.437,74</b>	<b>2.986,68</b>	<b>41,91</b>	<b>3,05</b>	<b>17,87</b>

Sumber : Hasil Analisis, 2012

Dari hasil perhitungan beban pencemaran di Sungai Blukar seperti tabel tersebut di atas, terlihat bahwa beban pencemaran Sungai Blukar yang terbesar ditunjukkan oleh parameter COD (*Chemical Oxygen Demand*) yaitu sebesar 5.437,74 kg/hari dan TSS (*Total Suspended Solid*) yaitu sebesar 2.986,68 kg/hari sedangkan beban pencemaran terendah adalah parameter Nitrit yaitu sebesar 3,05 kg/hari. Beban pencemaran parameter COD, BOD dan TSS tertinggi ditunjukkan pada segmen 6 yaitu sebesar 2.339 kg/hari dan 866,30 kg/hari dan 726,57 kg/hari. Beban pencemaran COD, BOD dan TSS yang tinggi berasal dari buangan air limbah yang mengandung bahan organik yang berasal dari permukiman, pertanian dan industri.

Sumber pencemar di sungai Blukar dibedakan atas sumber pencemar *point source* dan *non point source*. Sumber *point source* berasal dari aktivitas industri yang membuang limbahnya ke sungai, sedangkan sumber *non point source* berasal dari aktivitas permukiman yang menghasilkan air limbah domestik dan aktivitas pertanian. Beban pencemaran domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk di wilayah DAS dan proyeksi jumlah penduduk, beban pencemaran pertanian dihitung berdasarkan luas lahan pertanian di wilayah DAS Blukar dan proyeksi luas lahan pertanian menurut Perda Kabupaten Kendal Nomor 20 Tahun 2011 tentang RTRW Kabupaten Kendal Tahun 2011-2031. Perhitungan beban pencemaran domestik parameter BOD disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4. Estimasi Beban Pencemaran BOD Domestik DAS Blukar Tahun 2012-2031

Segmen	Beban Limbah Domestik (kg/hari)				
	2012	2016	2021	2026	2031
1	51,06	53,42	56,52	59,80	63,27
2	211,40	221,42	234,64	248,69	263,62
3	68,92	71,52	74,91	78,46	82,18
4	26,56	27,56	28,87	30,23	31,67
5	166,31	171,29	177,74	184,44	191,41
6	117,50	120,51	124,39	128,39	132,51
<b>Total</b>	<b>641,75</b>	<b>665,72</b>	<b>697,06</b>	<b>730,01</b>	<b>764,66</b>

Sumber : Hasil Analisis (2012)

Tabel 5. Estimasi Beban Pencemaran Pertanian Per segmen Tahun 2010

Segmen	Luas	Beban Pencemaran (Kg/Hari)
--------	------	----------------------------

	(Ha)	BOD	N	P
1	27,208	4,52	1,810	1,131
2	651,685	108,37	43,347	27,092
3	74,100	12,32	4,929	3,081
4	66,965	11,14	4,454	2,784
5	525,932	87,46	34,983	21,864
6	363,872	60,51	24,203	15,127

Sumber : Hasil Analisis (2012)

Beban pencemaran industri dihitung berdasarkan debit dan konsentrasi air limbah. Hasil perhitungan beban pencemaran industri disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 6. Perhitungan Beban Pencemaran Industri

Nama Perusahaan	Jenis Industri	Debit (m <sup>3</sup> /hari)	Konsentrasi (mg/Liter)			Beban Pencemaran (kg/hari)		
			BOD	COD	TSS	BOD	COD	TSS
PT. Sinar Bahari Agung	Ikan	300	26	64,75	16	7,80	19,43	4,80
PT. Laut Jaya Abadi	Ikan	3	142	247,8	16	0,43	0,74	0,05
<b>Jumlah Total</b>		<b>303</b>				<b>8,23</b>	<b>20,17</b>	<b>4,85</b>

Sumber : Hasil Analisis (2012)

Hasil perhitungan beban pencemaran BOD dari masing-masing sumber pencemar di sungai Blukar disajikan sebagai berikut :

Tabel 7. Beban pencemaran BOD per segmen dari aktivitas permukiman, pertanian dan industri

Segmen	Beban Pencemaran BOD (Kg/Hari)			
	Permukiman	Pertanian	Industri	Total
1	51,06	4,52	0	56,58
2	211,40	108,37	0	321,77
3	68,92	12,32	0	84,24
4	26,56	11,14	0	41,70
5	166,31	87,46	0	258,77
6	117,50	60,51	8,23	192,24
Total	<b>641,75</b>	<b>284,32</b>	<b>8,23</b>	<b>955,30</b>

Sumber : hasil analisis, 2012

Berdasarkan hasil perhitungan beban pencemaran yang berasal dari aktifitas permukiman, pertanian dan industri menunjukkan bahwa aktivitas permukiman memberikan masukan beban pencemaran bahan organik yang paling tinggi. Beban pencemaran bahan organik yang tinggi ditandai dengan tingginya beban pencemaran parameter BOD dan COD. Selain dari aktivitas permukiman beban pencemaran BOD yang tinggi juga berasal dari kegiatan pertanian. Kegiatan industri juga memberikan masukan beban pencemaran organik ke dalam sungai tetapi nilainya masih lebih kecil bila dibandingkan dari permukiman dan pertanian.

Berdasarkan sumbangan beban pencemaran terhadap kualitas air sungai Blukar seperti pada tabel di atas menunjukkan bahwa segmen 2 memberikan beban pencemaran yang paling tinggi kemudian segmen 5 dan segmen 6. Semakin besar masukan beban pencemaran ke dalam sungai akan menyebabkan kualitas air semakin buruk. Akan tetapi apabila dibandingkan dengan hasil analisis konsentrasi BOD, status mutu air dan beban pencemaran sungai di masing-masing titik menunjukkan kualitas air sungai yang paling buruk ditunjukkan pada titik 7 (segmen 6), disusul titik 6 (segmen 5) kemudian titik 3 (segmen 2). Hal ini menunjukkan bahwa sungai telah mengalami proses pemurnian diri (*self purifikasi*). Proses *self purifikasi* terjadi terutama di segmen 2, sedangkan pada segmen 6 proses pemurnian diri sungai berlangsung belum optimal. Panjang segmen 2 yang cukup panjang yaitu mencapai 7,28 km memungkinkan terjadinya perpindahan (difusi) oksigen dari udara ke dalam air, sedangkan pada segmen 6 mempunyai jarak yang cukup pendek yaitu sekitar 2,63 km. Menurut Noviriana (2010), semakin panjang jarak maka kemampuan *self*

purifikasisungai akan semakin bagus. Morfologi sungai Blukar di segmen 2 mempunyai kedalaman sungai relatif dangkal. Hal ini juga mempengaruhi terjadinya proses *self purifikasi*. Persamaan laju reaerasi menurut O'connor and Dobbins (1985) dalam KepmenLH 110/2003, bahwa koefisien reaerasi merupakan fungsi kecepatan aliran sungai dan kedalaman. Semakin besar kecepatan aliran ( $v$ ) maka koefisien reaerasi semakin besar. Semakin kecil kedalaman ( $h$ ) atau semakin dangkal maka koefisien reaerasi juga semakin besar.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan :

1. Kondisi kualitas air sungai Blukar dari hulu ke hilir telah mengalami penurunan kualitas air terutama disebabkan oleh kandungan bahan organik, dengan status mutu air cemar ringan.
2. Penggunaan lahan yang ditandai dengan aktivitas masyarakat yaitu permukiman, pertanian dan industri telah memberikan sumbangan bahan organik sehingga mempengaruhi kualitas Air Sungai Blukar.
3. Morfologi sungai yang meliputi kekasaran dasar sungai, panjang sungai, kecepatan aliran, dan kedalaman sungai mempengaruhi proses pemurnian diri sungai.
4. Aktivitas permukiman dan pertanian yang merupakan sumber pencemar *nonpoint source* menyumbang bahan pencemar organik paling besar.

##### 4.2 SARAN

1. Perlu dilakukan perhitungan daya tampung beban pencemaran sungai Blukar berdasarkan peruntukkan air sungai per segmen sehingga dapat ditentukan beban pencemaran maksimum yang diperbolehkan bagi masing-masing sumber pencemar. Daya tampung beban pencemaran dapat digunakan sebagai dasar Penetapan izin lokasi bagi usaha dan/atau kegiatan, Penetapan izin lingkungan yang berkaitan dengan pembuangan air limbah ke sumber air, Penetapan kebijakan dalam pengendalian pencemaran air, dan Penyusunan RTRW.
2. Perlu dilakukan peningkatan peran serta masyarakat baik masyarakat umum, petani maupun industri dalam upaya pengendalian pencemaran air melalui penyuluhan program sanitasi dan penggunaan pupuk dan pestisida serta pembinaan dan pengawasan industri.

#### 5. REFERENSI

- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Pemali Jratun, 2011, *Gambaran Umum DAS Blukar*, BPDAS Pemali Jratun, diakses 5 November 2011, ([http://www.bpdas-pemalijratun.net/index.php?option=com\\_simdas&task=start&oswp=Bodri+Jragung&swp=Bodri+Jragung&odas=Das+Blukar&das=](http://www.bpdas-pemalijratun.net/index.php?option=com_simdas&task=start&oswp=Bodri+Jragung&swp=Bodri+Jragung&odas=Das+Blukar&das=))
- Eko Harsono. 2010. Evaluasi Kemampuan Pulih Diri Oksigen Terlarut Air Sungai Citarum Hulu. *Jurnal Limnotek*. Vol 17 No.1 Hal 17-36. Diakses 10 September 2012. [http://limnologi.lipi.go.id/limnologi/p2limnologi/images/stories/Publikasi/limnotek/Volume%2017\\_Nomor%201\\_Tahun%202010.pdf#page=21](http://limnologi.lipi.go.id/limnologi/p2limnologi/images/stories/Publikasi/limnotek/Volume%2017_Nomor%201_Tahun%202010.pdf#page=21)
- Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Kendal , 2007. Laporan Pengendalian Pencemaran Lingkungan Kabupaten Kendal Tahun 2007.
- Noviriana Hendrasarie, Cahyarani. 2010. Kemampuan Self Purification Kali Surabaya, ditinjau dari Parameter Organik, berdasarkan Model Matematis Kualitas Air, *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, Vo.2. No. 1. Diakses 3 September 2012. <http://eprints.upnjatim.ac.id/1247/1/1-Novi-Cahaya%2710.pdf>
- Priyambada, I, B, Oktawan, W, Suprpto, R, P, E, 2008, Analisa Pengaruh Perbedaan Fungsi Tata Guna Lahan terhadap Beban Cemar BOD Sungai (Studi Kasus Sungai Serayu Jawa Tengah), *Jurnal Presipitasi*, Vol. 5, No. 2, pp 55-62, diakses 7 November 2011, <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/52085562.pdf>
- Ruchirawat, Mathuros. Shank, Ronald C. 1996. *Environmental Toxicology*. International Center for environmental and Industrial Txicology (ICEIT). Chulabhorn Research Institute, Bangkok, Thailand
- Runtuuwu, E. Kondoh, A. Subagyono, K. 2010. Effect of Land Use on spatial and seasonal variation of water quality in Ciliwung River, West Java-Indonesia. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*. Vol. 20 No. 1. Diakses 8 November 2011. <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/20110110.pdf>
- Suriawiria, Unus. 2003. *Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat*. Penerbit Alumni. Bandung
- Tafangenyasha, C. and T. Dzinomwa. 2005. Land-use Impacts on River Water Quality in Lowveld Sand River Systems in South-East Zimbabwe. *Land Use and Water Resources Research* 5. Diakses 9 November 2011. <http://www.luwrr.com/uploads/paper05-03.pdf>
- Wiwoho, 2005, Model Identifikasi Daya Tampung Beban Cemar Sungai Dengan QUAL2E. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
- Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai
- Keputusan Menteri Negara lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air