

# PENELITIAN KUALITAS AIR BENGAWAN SOLO PADA SAAT MUSIM KEMARAU

Sukmawati Rahayu<sup>1)</sup>, Tontowi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Peneliti, Puslitbang Sumber Daya Air  
Jl. Ir.H. Juanda No. 193, Bandung  
E-mail : [sukmaiman@yahoo.com](mailto:sukmaiman@yahoo.com)

<sup>2)</sup>Peneliti, Puslitbang Sumber Daya Air  
Jl. Ir. H. Juanda No. 193 Bandung  
E-mail : [tontowibdg@yahoo.com](mailto:tontowibdg@yahoo.com)

Diterima : 29 Mei 2009; Disetujui : 30 Juli 2009

## *Abstract*

*The Bengawan Solo which flows through Central and East Java is the largest river in Java Island, and its water is used for various activities such as agriculture, fishery, domestic use, irrigation, and water resources for drinking water. Based on a research carried out in upstream Bengawan Solo, water quality shows a decline indicated by the decrease of dissolved oxygen and increase of BOD and COD. At location Grogol, dissolved oxygen ranges between 4.4 – 7.9 mg/L and decreases at Kemiri to 0 – 6.4 mg/L. BOD at Grogol shows a range between 1.3 – 4.5 mg/L increasing to 4.8 – 8.1 mg/L at Kemiri. COD range between 3.7-13 mg/L at Grogol increases to 12 – 30 mg/L at Kemiri. In downstream Bengawan Solo, at location Napel and Babat, water quality indicates an increase indicated by increase of dissolved oxygen, and decrease of BOD and COD. The increasing dissolved oxygen and decreasing BOD and COD in downstream area shows that the self purification process is happening in the river. The Fecal coli form bacteria at each location is found very high and beyond criteria.*

**Keywords:** water river, water quality, self purification.

## PENDAHULUAN

### 1 Latar Belakang

Bengawan Solo merupakan sungai terbesar di Pulau Jawa yang mengalir melalui dua Provinsi yaitu Jawa Tengah dan Jawa Timur. Seperti halnya sungai-sungai lain di Indonesia, air Bengawan Solo dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti air pertanian, air perikanan, sumber baku air minum, sumber baku air industri, bahkan dimanfaatkan juga sebagai air domestik oleh penduduk di sekitar aliran sungai tersebut. Oleh karena dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan tersebut, maka kualitas air sungai seharusnya dijaga kelestariannya dan diusahakan agar tidak sampai terjadi kasus pencemaran, terutama pada waktu musim kemarau. Selain dimanfaatkan untuk

berbagai pemanfaatan seperti tersebut di atas, Bengawan Solo juga berfungsi sebagai tempat penampungan limbah, baik langsung maupun tidak langsung dari berbagai kegiatan manusia yang berada di daerah pengalirannya. Masuknya limbah ke aliran sungai akan menyebabkan turunnya kualitas air sungai, bahkan seringkali menyebabkan terjadinya pencemaran, terutama pada waktu musim kemarau.

Secara alamiah air sungai memang mempunyai kemampuan untuk membersihkan diri dari bahan-bahan pencemar. Proses ini dikenal sebagai proses purifikasi. Kemampuan sungai untuk membersihkan diri dari bahan pencemar mempunyai batas-batas tertentu bergantung keadaan sungainya. Apabila bahan pencemar yang terbuang ke dalam sungai jumlahnya sedikit maka

proses purifikasi berjalan dengan baik sehingga pencemaran air dapat dihindari. Sebaliknya apabila sungai menerima bahan pencemar yang jumlahnya sangat besar maka proses purifikasi tidak berjalan dengan baik sehingga pencemaran air akan terjadi dan akan mengganggu pemanfaatan air tersebut.

Mengingat hal-hal tersebut maka sangat perlu dilakukan penelitian kualitas air Bengawan Solo terutama pada saat musim kemarau dimana kualitas air sungai biasanya mengalami keadaan yang kritis. Dengan mengetahui kualitas air Bengawan Solo secara lebih rinci maka dapat dilakukan pengelolaan kualitas air pada sungai tersebut secara lebih baik.

## 2 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air Bengawan Solo secara lebih rinci mulai dari bagian hulu sampai ke hilirnya, termasuk untuk mengetahui kemampuan proses purifikasi yang berlangsung pada sungai tersebut. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan dalam rangka pengelolaan Bengawan Solo sehingga air sungai tersebut dapat dimanfaatkan secara baik dan kualitas airnya dapat dijaga kelestariannya.

## 3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di daerah hulu, yaitu di daerah Grogol, sebelum Kota Solo sampai ke Babat di bagian hilir Bengawan Solo.

## METODE PENELITIAN

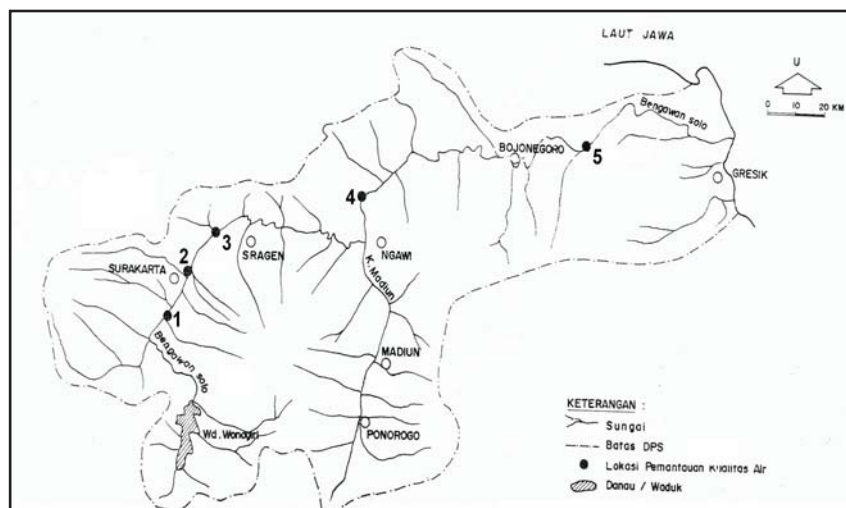
Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan melakukan berbagai pengukuran, baik di lapangan maupun di laboratorium. Secara umum penelitian dilakukan dalam 4 tahapan, yaitu: Penelusuran Literatur, Pengambilan Contoh Air Sungai, Pemeriksaan Kualitas Air Sungai, Evaluasi dan Pembahasan Hasil Penelitian.

### 1 Penelusuran Literatur

Untuk menunjang dan memperlancar penelitian maka dilakukan penelusuran literatur dan pengumpulan data. Literatur dan data tersebut diperoleh dari beberapa instansi misalnya Kantor Dinas Pengairan, Kantor Statistik, Balai Pengelolaan DAS Solo, Internet, Puslitbang Sumber Daya Air dan sebagainya.

### 2 Pengambilan Contoh Air

Pengambilan contoh air sungai dilakukan pada musim kemarau yaitu antara bulan Mei sampai dengan bulan Agustus pada periode tahun 1989 sampai dengan tahun 2007. Pada periode tahun 1989 – 2002, contoh air diambil pada tiga lokasi masing-masing di Grogol, Jurug dan Kemiri, sedangkan pada tahun 2007 lokasinya bertambah menjadi lima lokasi masing-masing di Grogol, Jurug, Kemiri, Napel dan Babat yang merupakan lokasi hilir. Lokasi pengambilan contoh air selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi pengambilan contoh air Bengawan Solo

Tabel 1 Daftar lokasi pengambilan contoh air Sungai Bengawan Solo

No. Lokasi	Lokasi Rinci	Koordinat
1.	Kp.Grogol, Ds.Telukon, Kec.Grogol, Kab. Sukoharjo	07° 36,845 LS 110° 49,145 BT
2.	Kp.Jurug, Kel. Pucang Sawit Kec.Jebres, Kodya Surakarta	07° 33,006 LS 110° 51,394 BT
3.	Kp.Dingin, Ds.Kemiri, Kec.Kebak Kramat, Kab. Sragen	07° 31,243 LS 110° 53,123 BT
4.	Kp.Napel, Ds.Kerek, Kec.Ngawi, Kab.Ngawi	07° 36,845 LS 110° 49,145 BT
5.	Kp.Babat, Ds. Babat, Kec.Babat, Kab.Lamongan	07° 36,845 LS 110° 49,145 BT

### 3 Pemeriksaan Kualitas Air

Pemeriksaan kualitas air dilakukan di lapangan dan juga di laboratorium. Pemeriksaan di lapangan terutama dilakukan untuk memeriksa parameter-parameter yang mudah berubah dan tidak dapat diawetkan, sedangkan pemeriksaan di laboratorium dilakukan untuk memeriksa parameter-parameter yang relatif stabil atau yang dapat diawetkan (Hadi, A, 2005).

Metode pemeriksaan kualitas air yang dipakai berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan juga Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, edisi 21 tahun 2005 (Anonim, 2005).

### 4 Evaluasi Hasil Penelitian

Untuk mengevaluasi kualitas air, terutama dalam kaitannya dengan pemanfaatan air, maka digunakan kriteria mutu air yang tercantum pada lampiran Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001, tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Anonim, 2001).

Disamping itu akan dievaluasi juga fluktuasi kualitas air dari hulu sampai ke hilirnya, dan juga fluktuasi kualitas air dari tahun-tahun sebelumnya.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1 Sumber Pencemaran

Sumber - sumber pencemaran yang berpotensi menurunkan kualitas air Bengawan Solo

pada umumnya berasal dari limbah domestik, industri dan pertanian.

#### a. Limbah Domestik

Berdasarkan data dari Balai Pengelolaan DAS Solo, jumlah penduduk di sepanjang DAS Bengawan Solo tahun 2007 sekitar 7,1 juta jiwa. Sekitar 2,1 juta jiwa berpendidikan masih rendah yang menyebabkan tingkat kesadaran terhadap terjadinya bahaya banjir dan pencemaran sungai masih sangat rendah pula (Anonim, 2007).

Penduduk di sekitar sungai, masih memanfaatkan sungai untuk keperluan mandi, cuci dan kakus, disamping sebagai tempat untuk membuang sampah dari rumah tangga dan lingkungan di sekitarnya. Kebiasaan tersebut di atas berpotensi meningkatkan nilai BOD, COD, detergen dan jumlah bakteri koli tinja di dalam air sungai.

#### b. Limbah Industri

Berdasarkan data Program Kali Bersih (PROKASIH) tahun 2006, terdapat sembilan industri yang membuang limbahnya langsung ke Sungai Bengawan Solo. Sebanyak tujuh industri masih dipantau kualitas airnya oleh tim PROKASIH yaitu masing-masing 3 industri tekstil, satu industri bihin, satu industri kulit, satu industri penyedap makanan atau Mono Sodium Glutamate (MSG) dan kecap, dan satu industri gula. Industri-industri tersebut telah memiliki IPAL, akan tetapi beberapa diantaranya limbah cairnya masih belum memenuhi baku mutu. Sebagai contoh PT Indovetsin yang memproduksi MSG dan kecap

dengan kapasitas 3 ton/hari mempunyai air limbah yang nilai BOD, COD, zat tersuspensi dan amoniaknya cukup tinggi (Anonim, 2006).

Beberapa industri juga membuang limbahnya ke anak-anak sungai Bengawan Solo, misalnya ke S.Premulung, S.Palur, S.Anyar, S.Pepe, S.Jenes, S.Ngringo, S.Pengo dan S.Sroyo.

### c. Limbah Pertanian

Ditinjau dari mata pencahariannya, sebagian besar penduduk di sepanjang DAS Bengawan Solo bekerja sebagai petani, yakni sekitar 28% dari jumlah penduduk menempati areal DAS Bengawan Solo. Para petani ini mengolah lahan sawah sekitar 670 ribu hektar, disamping mengolah lahan tegalan sebesar 461 ribu hektar. Ini berarti petani telah memanfaatkan tanah untuk pertanian sebesar 1.131 juta hektar dari luas tanah sepanjang DAS Bengawan Solo sekitar 1.9 juta hektar (Anonim, 2007).

Sumber pencemaran dari daerah pertanian dapat berasal dari sisa pemakaian pupuk yang tidak terserap oleh tanaman, seperti golongan nitrogen misalnya nitrat, fosfat, dan kalium, sehingga kadar parameter-parameter tersebut berpotensi meningkat di dalam air sungai.

## 2 Kualitas Air Bengawan Solo Dari Hulu ke Hilir

Untuk mengetahui kualitas air Bengawan Solo dari hulu ke hilir, pada tahun 1989-2007 telah dilakukan pemeriksaan kualitas air di Bengawan Solo dari lokasi Grogol, Jurug dan Kemiri di Provinsi Jawa Tengah. Khusus tahun 2007 lokasinya ditambah sampai Napel dan Babat di Provinsi Jawa Timur.

### a. Kualitas air B.Solo Tahun 2007

Hasil pemeriksaan kualitas air Bengawan Solo yang telah dilakukan pada musim kemarau periode tahun 2007, menunjukkan adanya sedikit penurunan kualitas air sungai dari lokasi hulu ke hilirnya. Penurunan kualitas air ini dapat dilihat dari beberapa parameter kunci seperti kadar oksigen terlarut, BOD, COD serta jumlah bakteri koli tinja.

Kadar oksigen terlarut yang menunjukkan tingkat kesegaran air masing-masing sebesar 4.5

mg/L di lokasi Grogol dan Jurug, mengalami penurunan di lokasi Kemiri menjadi 4.3 mg/L. Namun di lokasi Napel kadar oksigen terlarut ini menunjukkan kenaikan yang cukup signifikan yaitu menjadi 7.7 mg/L. Hal ini disebabkan antara lain karena terjadinya proses pembersihan diri sendiri (*self purification*) mulai dari lokasi Kemiri sampai Napel dan masuknya air dari anak-anak sungai seperti dari K.Madiun yang berfungsi sebagai pengencer. Di lokasi Babat yang merupakan lokasi yang paling hilir, kadar oksigen terlarut sedikit mengalami penurunan dibandingkan di Napel menjadi 6,8 mg/L, namun demikian angka ini masih menunjukkan air yang segar.

Hasil pengukuran nilai BOD pada tahun 2007 menunjukkan terjadinya peningkatan, dari lokasi hulu ke hilir. Kadar BOD di lokasi Grogol, Jurug dan Kemiri masing-masing adalah 4.5 mg/L, 4.8 mg/L dan 5.2 mg/L. Di lokasi Napel dan Babat terjadi penurunan yang cukup signifikan yaitu menjadi 2,9 mg/L dan 4.0 mg/L.

Seperti halnya BOD, pengukuran kadar COD pada tahun 2007 dari hulu ke hilir juga menunjukkan angka yang meningkat. Kadar COD di Grogol, Jurug dan Kemiri masing-masing sebesar 13,0 mg/L, 14,4 mg/L, 17,0 mg/L. Di lokasi Napel dan Babat kadarnya menurun menjadi < 5 mg/L dan 8.4 mg/L. Sejalan dengan tingginya angka BOD, naiknya angka COD dapat berasal dari bahan-bahan organik yang berasal dari limbah domestik, limbah industri dan limbah lainnya.

Jumlah bakteri koli tinja selama periode penelitian pada semua lokasi telah melebihi ambang batas maksimum yang disyaratkan untuk setiap klasifikasi kualitas air. Jumlah bakteri koli tinja pada tiap-tiap lokasi baik pada tahun 1989, 1990, 1991 dan 2007 jumlahnya lebih besar dari 2000/100mL yang merupakan jumlah maksimum untuk kelas III dan IV. (Tabel 2).

### Fluktuasi Kualitas Air Bengawan Solo dari tahun 1989 sampai 2007.

Lokasi pengukuran kualitas air Bengawan Solo di Grogol, Jurug dan Kemiri merupakan lokasi-lokasi yang paling banyak dilakukan pengukuran.

Hal ini kemungkinan disebabkan karena lokasi-lokasi tersebut merupakan lokasi yang strategis dan mudah dijangkau. Lokasi Grogol merupakan lokasi hulu yang relatif belum banyak menerima limbah domestik maupun industri. Sebaliknya lokasi Jurug dan terutama lokasi Kemiri merupakan lokasi-lokasi dimana air Bengawan Solo

telah menerima limbah baik domestik maupun industri.

Data hasil pengukuran kualitas air yang telah dilakukan dari tahun 1989 sampai 2007, terutama pada musim kemarau memperlihatkan bahwa kualitas air Bengawan Solo berfluktuasi seperti terlihat pada Tabel 3 dan Gambar 2-4.

Tabel 2 Jumlah bakteri koli tinja dalam air Bengawan Solo dari hulu ke hilir

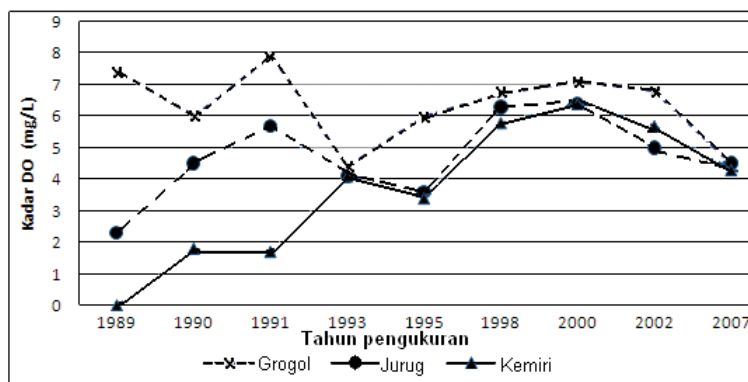
No	Lokasi	Jumlah bakteri koli tinja / 100 mL			
		Tahun 1989	Tahun 1990	Tahun 1991	Tahun 2007
1.	Grogol	$3,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^4$	$1,1 \times 10^5$	$2,9 \times 10^3$
2.	Jrug	$1,9 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$9,0 \times 10^4$	$4,2 \times 10^3$
3.	Kemiri	$4,3 \times 10^4$	$5,0 \times 10^5$	$1,7 \times 10^5$	$4,8 \times 10^3$
4.	Napel	-	-	-	$4,0 \times 10^3$
5.	Babat	-	-	-	$3,0 \times 10^5$

Sumber data : Puslitbang Sumber Daya Air (Anonim, 1993-1996)

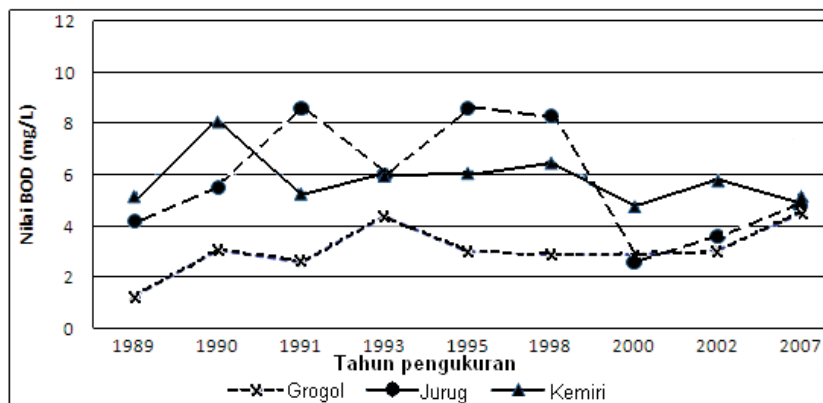
Tabel 3 Hasil pengukuran kualitas air B.Solo sejak tahun 1989-2007.

Tahun	Bulan	DO (mg/L)			BOD (mg/L)			COD (mg/L)		
		Grogol	Jrug	Kemiri	Grogol	Jrug	Kemiri	Grogol	Jrug	Kemiri
1989	Agust	7.4	2.3	0.0	1.3	4.2	5.2	6.3	21.0	16.0
1990	Juni	6.0	4.5	1.8	3.1	5.5	8.1	8.4	15.0	30.0
1991	Mei	7.9	5.7	1.7	2.6	8.6	5.3	12.0	16.0	12.0
1993	Mei	4.4	4.1	4.1	4.4	6.0	6.0	13.0	15.0	14.0
1995	Mei	6.0	3.6	3.4	3.0	8.6	6.1	3.7	13.0	13.0
1998	Agust	6.7	6.3	5.8	2.9	8.3	6.5	9.0	20.0	16.0
2000	Juli	7.1	6.4	6.4	2.9	2.6	4.8	8.0	4.4	13.0
2002	Juli	6.8	5.0	5.7	3.1	3.6	5.8	6.7	9.9	14.0
2007	Juli	4.5	4.5	4.3	4.5	4.8	5.2	13.0	14.4	17.0

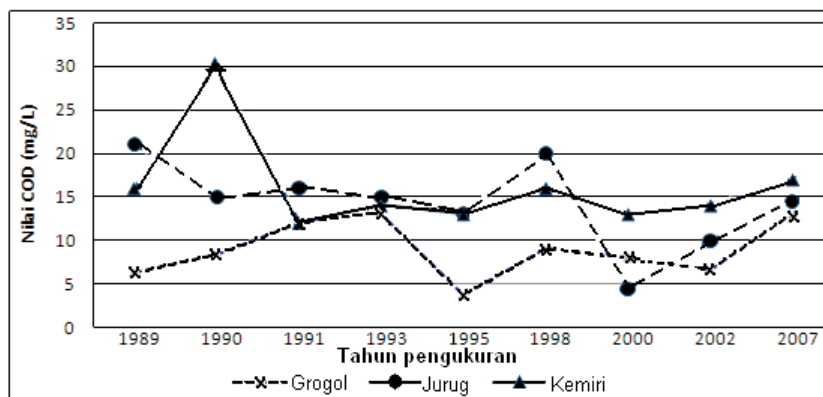
Sumber data : Puslitbang Sumber Daya Air (Anonim, 1993-1996, 1999, 2001, 2003)



Gambar 2 Fluktuasi kadar oksigen terlarut air B.Solo di Grogol, Jurug dan Kemiri



Gambar 3 Fluktuasi nilai BOD air B.Solo di Grogol, Jurug dan Kemiri



Gambar 4 Fluktuasi nilai COD air B.Solo di Grogol, Jurug dan Kemiri

Berdasarkan data yang diperoleh, kualitas air Bengawan Solo pada musim kemarau di lokasi-lokasi Grogol, Jurug dan Kemiri dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### Kadar Oksigen Terlarut

Dari Tabel 3 dan Gambar 2, hasil pengukuran oksigen terlarut di lokasi Grogol selama periode penelitian dari tahun 1989 – 2007, menunjukkan kadar oksigen terlarut yang relatif berfluktuasi yaitu berkisar antara 4,4 – 7,9 mg/L. Namun demikian kadar minimum yang terukur masih cukup tinggi yaitu 4,4 mg/L pada tahun 1993. Ditinjau dari nilai oksigen terlarutnya maka kualitas air di lokasi Grogol masih memenuhi kriteria untuk klasifikasi II, PP no. 82/2001, pada mana persyaratan oksigen terlarutnya minimal 4 mg/L. Di lokasi Jurug kadar oksigen terlarutnya

sangat berfluktuasi yang kadarnya berkisar antara 2,3 – 6,4 mg/L. Sebanyak 78% dari data yang ada, kadar oksigen terlarut ini memenuhi persyaratan untuk klasifikasi kelas II yaitu berkisar antara 4,1 – 6,4 mg/L, kecuali pada pengambilan tahun 1989 dan tahun 1995 kadarnya rendah yaitu 2,3 mg/L dan 3,6 mg/L sehingga tidak sesuai untuk kelas II.

Di lokasi Kemiri kadar oksigen terlarutnya ada kecenderungan naik. Kadar oksigen terlarut terendah yaitu 0 mg/L pada tahun 1989 dan kadar oksigen terlarut tertinggi sebesar 6,4 mg/L terukur pada tahun 2000. Hal ini kemungkinan disebabkan karena keberhasilan Program Kali Bersih (PROKASIH) yang dilaksanakan di daerah tersebut sesuai Laporan BAPPEDAL Provinsi Jawa Tengah ( Anonim, 2006). Namun kadar oksigen terlarut menurun lagi pada tahun 2007 menjadi 4,3 mg/L. Sebanyak 56% dari data hasil



pemantauan, kadar oksigen terlarutnya memenuhi persyaratan kelas II.

#### Angka BOD

Dari Tabel 3 dan Gambar 3 dapat dilihat fluktuasi angka BOD pada periode tahun 1989 – 2007. Di lokasi Grogol angka BOD berkisar antara 1,3 – 4,8 mg/L, namun secara umum angkanya berada pada rentang 2,6 – 3,3 mg/L. Sebanyak 55 % data angka BODnya = 3 mg/L, sehingga memenuhi persyaratan untuk kelas II.

Di lokasi Jurug angka BOD juga berfluktuasi antara 2,6 – 8,6 mg/L, namun sebanyak 89% dari data tersebut angka BODnya berada di atas angka maksimal untuk kelas II. Di lokasi Kemiri angka BOD berkisar antara 4,8 – 8,1 mg/L, namun pada umumnya angka BOD ini berkisar antara 4,8 – 6,5 mg/L. Dari data tersebut di atas menunjukkan bahwa ditinjau dari angka BODnya, semua data selama pemantauan di lokasi Kemiri tidak memenuhi kriteria untuk kelas II.

#### Angka COD

Dari Tabel 3 dan Gambar 4 dapat dilihat, angka COD di lokasi Grogol cukup berfluktuasi dan ada kecenderungan meningkat dari tahun ketahun sampai tahun 1993. Pada tahun 1989 angka CODnya 6,3 mg/L kemudian naik menjadi 13 mg/L pada tahun 1993. Pada tahun 1995 – 2002, terjadi penurunan angka COD yang angkanya berkisar menjadi antara 3,7-6,7 mg/L. Secara keseluruhan data COD tersebut masih dibawah 25 mg/L yang merupakan batas maksimal untuk kelas II.

Di lokasi Jurug angka COD sangat berfluktuasi dari 4,4 mg/L – 21 mg/L. Dari Gambar 4 dapat dilihat terdapat kecenderungan penurunan angka COD dari 21 mg/L pada tahun 1989 menjadi 13 mg/L pada tahun 1995. Meskipun pada tahun 1998 angkanya meningkat lagi menjadi 20 mg/L, namun pada tahun 2000 turun secara signifikan menjadi 4,4 mg/L dan selanjutnya meningkat lagi menjadi 14,4 mg/L pada tahun 2007. Meskipun demikian angka COD selama periode penelitian masih sesuai untuk klasifikasi kelas II.

Di lokasi Kemiri angka CODnya relatif sama yaitu berkisar antara 12 – 17 mg/L, kecuali pada pengukuran tahun 1990, angka CODnya cukup tinggi yaitu 30 mg/L, sehingga pada pengambilan tahun tersebut angka CODnya tidak sesuai untuk

klasifikasi kelas II.

#### Bakteri Koli Tinja

Jumlah bakteri koli tinja disemua lokasi yang dipantau telah melampaui batas maksimum untuk semua klasifikasi air yaitu jumlahnya berkisar antara  $2,9 \times 10^3 - 1,1 \times 10^5/100$  mL di Grogol,  $4,2 \times 10^3 - 9 \times 10^4/100$  mL di Jurug dan  $4,8 \times 10^3 - 5,0 \times 10^5/100$  mL di Kemiri.

Terdapatnya bakteri koli tinja di dalam sumber air menunjukkan air tersebut telah tercemar oleh fecal koli, yang berada bersama tinja atau kotoran manusia. Sumber-sumber penyakit yang dapat dibawa melalui air antara lain disebabkan terdapatnya mikroorganisme patogen seperti *Vibrio cholera* penyebab penyakit kolera dan *Salmonella typhosa* penyebab penyakit tipus yang berasal dari tinja dan urine manusia yang terinfeksi mikroorganisme tersebut (Haarcorryati, 2000). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghilangkan bakteri koli tinja adalah dengan penambahan desinfektan misalnya dengan klorinasi. Dosis klorin yang ditambahkan harus seoptimal mungkin sehingga tidak menimbulkan efek negatif terhadap kualitas air secara umum.

#### Evaluasi Kualitas Air Sungai Bengawan Solo

Untuk mengevaluasi kualitas air Bengawan Solo, digunakan Peraturan Pemerintah Nomor 82/2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Dalam Peraturan Pemerintah tersebut air diklasifikasikan menjadi 4 kelas, yaitu:

- **Kelas satu**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- **Kelas dua**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- **Kelas tiga**, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

- **Kelas empat**, air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut (anonim, 2001).

Berdasarkan data hasil analisis kualitas air secara fisika, kimia dan mikrobiologi, kualitas air Bengawan Solo di semua lokasi dari lokasi Grogol

sampai lokasi Babat tidak memenuhi persyaratan untuk air kelas I, II, III maupun IV. Pada umumnya parameter yang melebihi persyaratan untuk air kelas I, II dan III adalah BOD dan jumlah bakteri koli tinja yang melebihi kriteria untuk semua kelas. Pada Tabel 4-5 di bawah ini dapat dilihat parameter-parameter yang melebihi persyaratan untuk air kelas I sampai dengan kelas IV.

Tabel 4 Parameter yang melebihi persyaratan untuk air kelas I dan II pada periode tahun 1989- 2007

No	Lokasi	Waktu	Parameter Yang Melebihi Persyaratan Kelas I				Parameter Yang Melebihi Persyaratan Kelas II			
			DO mg/L	BOD mg/L	COD mg/L	Jumlah koli tinja /100 mL	DO mg/L	BOD mg/L	COD mg/L	Jumlah koli tinja /100 mL
1	Grogol	Agust,1989	√	√	√	3x10 <sup>3</sup>	√	√	√	3x10 <sup>3</sup>
		Juni, 1990	√	3,1	√	3x10 <sup>4</sup>	√	3,1	√	3x10 <sup>4</sup>
		Mei, 1991	√	2,6	12	1,1x10 <sup>5</sup>	√	√	√	1,1x10 <sup>5</sup>
		Mei, 1993	4,4	4,4	13	-	√	4,4	√	-
		Mei, 1995	√	3,0	√	-	√	√	√	-
		Agust,1998	√	2,9	√	-	√	√	√	-
		Juli, 2000	√	2,9	√	-	√	√	√	-
		Juli, 2002	√	3,1	√	-	√	3,1	√	-
		Juli, 2007	4,5	4,8	13	2,9x10 <sup>3</sup>	√	4,8	√	2,9x10 <sup>3</sup>
2	Jurug	Agust,1989	2,3	4,2	21	3x10 <sup>3</sup>	2,3	4,2	√	3x10 <sup>3</sup>
		Juni, 1990	4,5	5,5	15	3x10 <sup>4</sup>	√	5,5	√	3x10 <sup>4</sup>
		Mei, 1991	5,7	8,6	16	1,1x10 <sup>5</sup>	√	8,6	√	1,1x10 <sup>5</sup>
		Mei, 1993	4,1	6,0	15	-	√	6,0	√	-
		Mei, 1995	3,6	8,6	13	-	3,6	8,6	√	-
		Agust,1998	√	8,3	20	-	√	8,3	√	-
		Juli, 2000	√	2,6	√	-	√	√	√	-
		Juli, 2002	5,0	3,6	√	-	√	3,6	√	-
		Juli, 2007	4,5	4,8	14,4	2,9x10 <sup>3</sup>	√	4,8	√	2,9x10 <sup>3</sup>
3	Kemiri	Agust,1989	0	5,2	16	3x10 <sup>3</sup>	0	5,2	√	3x10 <sup>3</sup>
		Juni, 1990	1,8	8,1	30	3x10 <sup>4</sup>	1,8	8,1	30	3x10 <sup>4</sup>
		Mei, 1991	1,7	5,3	12	1,1x10 <sup>5</sup>	1,7	5,3	√	1,1x10 <sup>5</sup>
		Mei, 1993	4,1	6,0	14	-	√	6,0	√	-
		Mei, 1995	3,4	6,1	13	-	3,4	6,1	√	-
		Agust,1998	5,8	6,5	16	-	√	6,5	√	-
		Juli, 2000	√	4,8	13	-	√	4,8	√	-
		Juli, 2002	5,7	5,8	14	-	√	5,8	√	-
		Juli, 2007	4,3	5,2	17	3x10 <sup>3</sup>	√	5,2	√	2,9x10 <sup>3</sup>
Kriteria			86	7 2	7 10	7 100	8 4	7 3	7 25	7 1000

Keterangan : " √ " = Memenuhi kriteria



Tabel 5 Parameter yang melebihi persyaratan untuk air kelas III dan IV pada periode tahun 1989- 2007

No	Lokasi	Waktu	Parameter Yang Melebihi Persyaratan Kelas III				Parameter Yang Melebihi Persyaratan Kelas IV			
			DO mg/L	BOD mg/L	COD mg/L	Jumlah koli tinja /100 mL	DO mg/L	BOD mg/L	COD mg/L	Jumlah koli tinja /100 mL
1	Grogol	Agust,1989	√	√	√	3x10 <sup>3</sup>	√	√	√	3x10 <sup>3</sup>
		Juni, 1990	√	√	√	3x10 <sup>4</sup>	√	√	√	3x10 <sup>4</sup>
		Mei, 1991	√	√	√	1,1x10 <sup>5</sup>	√	√	√	1,1x10 <sup>5</sup>
		Mei, 1993	√	√	√	-	√	√	√	-
		Mei, 1995	√	√	√	-	√	√	√	-
		Agust,1998	√	√	√	-	√	√	√	-
		Juli, 2000	√	√	√	-	√	√	√	-
		Juli, 2002	√	√	√	-	√	√	√	-
2	Jurug	Juli, 2007	√	√	√	2,9x10 <sup>3</sup>	√	√	√	2,9x10 <sup>3</sup>
		Agust,1989	2,3	√	√	3x10 <sup>3</sup>	√	√	√	3x10 <sup>3</sup>
		Juni, 1990	√	√	√	3x10 <sup>4</sup>	√	√	√	3x10 <sup>4</sup>
		Mei, 1991	√	8,6	√	1,1x10 <sup>5</sup>	√	√	√	1,1x10 <sup>5</sup>
		Mei, 1993	√	6,0	√	-	√	√	√	-
		Mei, 1995	√	8,6	√	-	√	√	√	-
		Agust,1998	√	8,3	√	-	√	√	√	-
		Juli, 2000	√	√	√	-	√	√	√	-
3	Kemiri	Juli, 2002	√	√	√	-	√	√	√	-
		Juli, 2007	√	√	√	2,9x10 <sup>3</sup>	√	√	√	2,9x10 <sup>3</sup>
		Agust,1989	0	√	√	3x10 <sup>3</sup>	√	√	√	3x10 <sup>3</sup>
		Juni, 1990	1,8	8,1	√	3x10 <sup>4</sup>	√	√	√	3x10 <sup>4</sup>
		Mei, 1991	1,7	5,3	√	1,1x10 <sup>5</sup>	√	√	√	1,1x10 <sup>5</sup>
		Mei, 1993	√	6,0	√	-	√	√	√	-
		Mei, 1995	√	6,1	√	-	√	√	√	-
		Agust,1998	√	6,5	√	-	√	√	√	-
Kriteria			8 3	7 6	7 50	7 2000	0	7 12	7 100	7 2000

Keterangan : " √ " = Memenuhi kriteria

Dari Tabel 4 di atas dapat dijelaskan bahwa untuk klasifikasi air kelas I kualitas air sungai di semua lokasi tidak memenuhi kriteria. Parameter yang tidak memenuhi untuk klasifikasi air kelas I terutama adalah bakteri koli tinja, BOD, COD dan kadar oksigen terlarut. Hal ini menunjukkan bahwa air Bengawan Solo di lokasi-lokasi tersebut banyak menerima limbah domestik dan industri.

Untuk klasifikasi air kelas II kualitas air sungai di semua lokasi juga tidak memenuhi kriteria. Parameter yang tidak memenuhi untuk klasifikasi air kelas II terutama adalah bakteri koli tinja dan BOD.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa untuk klasifikasi air kelas III kualitas air sungai di semua lokasi juga tidak memenuhi kriteria. Parameter yang tidak memenuhi untuk klasifikasi air kelas III terutama adalah bakteri koli tinja dan BOD, sedangkan untuk klasifikasi air kelas IV pada umumnya kualitas air sungai cukup memenuhi

kriteria secara fisika dan kimia, tapi tidak memenuhi secara mikrobiologi karena tingginya jumlah bakteri koli tinja.

## KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1 Kualitas air Bengawan Solo di bagian hulu, mulai dari lokasi Grogol, Jurug, dan Kemiri mengalami penurunan yang dapat dilihat dari makin menurunnya kadar oksigen terlarut dan meningkatnya kadar BOD dan COD. Hal ini menunjukkan telah terjadinya penambahan bahan pencemar organik baik yang berasal dari limbah domestik ataupun dari limbah industri.
- 2 Di lokasi hilir Bengawan Solo, masing-masing di Napel dan Babat, kualitas airnya mengalami perbaikan yang ditandai dengan meningkatnya

kadar oksigen terlarut yang kadarnya antara 6,0 – 7,7 mg/L, dan menurunnya kadar BOD dan COD. Hal ini menunjukkan telah terjadi proses *Self Purification* air Bengawan Solo dan terjadi pengenceran yang disebabkan masuknya anak-anak sungai ke Bengawan Solo.

- 3 Jumlah bakteri Coli tinja di semua lokasi telah melampaui batas maksimum untuk semua kelas, sehingga tidak satu lokasipun yang masuk kategori klasifikasi I sampai IV sesuai kriteria pada PP No. 82/2001
- 4 Dibandingkan dengan hasil pengukuran sebelumnya, ternyata hasil pengukuran pada periode tahun 2007 menunjukkan kualitas air Bengawan Solo yang relatif menurun. Penurunan ini terlihat dari menurunnya kadar oksigen terlarut serta naiknya nilai BOD dan COD.

### SARAN

- 1 Mengingat Bengawan Solo merupakan sungai yang sangat potensial bagi bermacam-macam peruntukan, maka kualitasnya perlu dijaga dan dikendalikan sehingga airnya dapat digunakan dengan aman sesuai peruntukkan.
2. Untuk mengurangi pencemaran air Bengawan Solo akibat populasi bakteri koli tinja maka perlu penjelasan dan sosialisasi yang berkelanjutan kepada masyarakat di sepanjang sungai mengenai sanitasi lingkungan, agar tidak memanfaatkan air sungai untuk keperluan MCK.
- 3 Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas air Bengawan Solo adalah dengan cara mengurangi beban pencemaran yang masuk ke sungai misalnya limbah industri diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke sungai. Demikian juga limbah domestik perlu diolah baik secara individual maupun secara kolektif.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak, terutama kepada Sdr Aditya Iwan Putro, ST dan Yuddi Widhaswara, SSiT serta para petugas di Laboratorium Kualitas Air Balai

Lingkungan Keairan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, atas kerjasamanya dan bantuannya sehingga terwujudnya tulisan ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- 1 Anonim, 1993-1998, *Data Tahunan Kualitas Air (Water Quality Year Book (1989-1990-1991-1992, 1993, 1994, 1995, 1998))*, Puslitbang Pengairan, Bandung.
- 2 Anonim, 1999, *Data Tahunan Kualitas Air (Water Quality Year Book 1998)*, Puslitbang Pengairan, Bandung.
- 3 Anonim, 2001, *Data Tahunan Kualitas Air (Water Quality Year Book 2000)*, Puslitbang Pengairan, Bandung.
- 4 Anonim, 2003, *Data Tahunan Kualitas Air (Water Quality Year Book 2002)*, Puslitbang Pengairan, Bandung.
- 5 Anonim, 1995, *Pengumpulan Data Sumber-sumber Pencemaran Air DPS Bengawan Solo*, Puslitbang Sumber Daya Air, Bandung.
- 6 Anonim, 2001, Peraturan Pemerintah Nomor: 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, Jakarta.
- 7 Anonim, 2004, Bengawan Solo dan Peradaban Manusia, Harian Kompas, Jakarta
- 8 Anonim, 2005, *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, APHA, AWWA, WEF, 21<sup>st</sup> edition, Washington DC.
- 9 Anonim, 2006, Laporan Pelaksanaan Program Kali Bersih XVIII, Bapedalda Propinsi Jawa Tengah, Semarang.
- 10 Anonim, 2007, <http://www.kapanlagi.com>, Pencemaran Bengawan Solo.
- 11 Haarcorryati, A. 2000, Efektifitas Cahaya Matahari Tropis Sebagai Bakterisida, Buletin Pusair, No.35, Th.IX, Bandung.
- 12 Hadi, A. 2005, *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- 13 Januar dkk, 2007, Kualitas Air di P.Jawa Tahun 2007, Prosiding Kolokium Hasil Penelitian dan Pengembangan Bidang Sumber Daya Air, Bandung.