

# TINGKAT PENCEMARAN AIR PERMUKAAN DI KODYA YOGYAKARTA

Oleh : Sudaryono <sup>\*)</sup>

## Abstrak

*Perkembangan kota yang tidak terkendali sering menimbulkan berbagai persoalan baik sosial, ekonomi, keamanan dan lingkungan, utamanya masalah pencemaran terhadap air permukaan maupun air tanah yang bersumber dari limbah industri, domestik, maupun limbah pertanian.*

*Akibat dari pencemaran tersebut, kondisi air permukaan (sungai) di Kotamadya Yogyakarta telah terjadi penurunan kualitas, terutama meningkatnya kandungan Nitrit dan bakteri coli yang melebihi ambang batas baku mutu lingkungan.*

*Untuk pencegahannya perlu kiranya adanya upaya-upaya untuk melakukan perbaikan lingkungan fisik, perbaikan saluran pembuangan limbah, pengolahan limbah, maupun sistem usahatani dengan menerapkan sistem pemupukan berimbang.*

Kata Kunci : pencemaran – kualitas air – menurun

## 1. PENDAHULUAN

Air tanah merupakan sumberdaya alam yang mempunyai sifat dapat diperbaharui (*renewable*), karena air selalu mengalir dalam satu siklus yang disebut siklus hidrologi. Meskipun air dapat diperbaharui bukan berarti bahwa manusia dapat sesuka hati untuk menggunakan air, karena air tergolong sumberdaya alam yang dengan mudah dapat mengalami perubahan, baik dari segi jumlahnya maupun kualitasnya.

Air hujan dari langit adalah merupakan masukan dalam sistem daur hidrologi di Daerah Aliran Sungai (DAS), yang menghasilkan keluaran berupa aliran di *out-let* nya, setelah mengalami proses hidrologi di daerah aliran sungai tersebut. Selama perjalanan aliran air tersebut akan mengalami pencemaran di daerah sub-urban dan daerah urban (permukiman padat penduduk), pencemaran tersebut dapat berasal dari limbah industri, domestik, sampah, pupuk yang digunakan dalam pertanian, dan lain-lain, yang kebanyakan semua ini terkait dengan sanitasi lingkungan.

Perkembangan kota yang tidak terkendali sering menimbulkan berbagai macam persoalan, seperti misalnya pemanfaatan daerah-daerah yang tidak layak huni untuk dijadikan daerah permukiman, meskipun sering harus berhadapan dengan

resiko dan bahaya yang ditimbulkannya. Hal ini terlihat antara lain adanya permukiman di bantaran sungai yang beresiko terlanda banjir dan longsor lahan, di daerah-daerah sepanjang jalur rel kereta api yang seharusnya tidak diizinkan untuk dihuni (Sudarmadji, 1995). Dalam kondisi masyarakat marjinal, air sungai adalah merupakan salah satu sumber air yang berpotensi tinggi untuk dicadangkan dan dipertahankan guna mencukupi berbagai keperluan, yakni untuk mengairi sawah pertanian, perikanan, perindustrian, pariwisata, dan lain-lain.

Upaya pemanfaatan ini untuk kondisi masyarakat yang belum maju dapat dilakukan dengan tanpa upaya pengembangan, namun pada kondisi kehidupan yang lebih maju upaya penggunaan (pemanfaatan) sungai biasanya telah disertai dengan upaya memodifikasi kondisi alamiah sungai. Sejalan dengan semakin beragamnya jenis, kuantitas dan kualitas pemanfaatan sungai oleh masyarakat maka akan dijumpai adanya konflik di antara berbagai jenis pemanfaatan sehingga diperlukan upaya pengelolaan yang baik, berdaya guna dan berhasil guna.

Karena di dalam air sungai sudah penuh dengan berbagai kehidupan, sehingga air berisi banyak bahan organik yang berasal dari penghuninya, tetapi juga dapat berasal dari tempat-tempat lain yang terbawa air

<sup>\*)</sup> Penulis adalah Staf Peneliti Direktorat Teknologi Lingkungan, BPPT.

selokan. Air selokan yang datang dari kota dan desa pada umumnya kaya akan bahan organik yang mengandung karbohidrat, protein, lemak, dan senyawa-senyawa lain. Adanya bahan-bahan tersebut pada satu sisi menguntungkan pertumbuhan suatu organisme, tetapi karena dalam pemanfaatan bahan tersebut terjadi proses-proses kimia tertentu yang menghabiskan salah satu bahan esensial, atau menghasilkan senyawa baru yang mengganggu, maka nutrisi dalam air tersebut dapat berakibat terhadap pencemaran lingkungan perairan. Tingkat kepadatan penduduk dan belum cukup tingginya kesadaran masyarakat terhadap kebersihan lingkungan, maka tidak sedikit limbah rumah tangga yang dibuang begitu saja ke badan sungai atau ke parit. Pada hal bagi sebagian besar penduduk yang bertempat tinggal di sekitar daerah terlarang (seperti bantaran sungai), padahal sungai itu mempunyai banyak fungsi. Sungai dapat dipergunakan untuk keperluan berhajat besar, bahkan untuk keperluan air minum bagi sementara penduduk (Fandeli, Chafid, 1988).

Sementara kota yang merupakan tempat pemukiman penduduk yang padat dengan berbagai aktivitas kehidupan yang tinggi, menjadikan kegiatan berbagai macam produksi yang dikerjakan langsung oleh manusia (home industri) maupun industri besar. Dalam proses produksi akan dihasilkan bahan buangan atau sampah produksi, semakin banyak kegiatan di kota, maka makin banyak bahan buangan yang harus disingkirkan sehingga semakin sulit untuk mendapatkan lokasi pembuangan atau penempatannya. Karena makin banyaknya bahan buangan yang masuk ke perairan, akibatnya air akan semakin tercemar (Prawiro, Ruslan H. 1983).

Untuk mendapatkan gambaran pencemaran yang berasal dari daerah urban dan daerah permukiman padat yang terdapat dalam limpasan, Chapman (1992) memberikan arahan, yaitu : terdapat oksigen terlarut, padatan tersuspensi, daya hantar listrik, ion  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ , BOD,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , dan berbagai logam berat, seperti Pb.

## 2. DISKRIPSI WILAYAH

Kotamadya Yogyakarta terletak di bagian selatan kaki Gunungapi Merapi, topografi daerah ini miring ke arah selatan, dengan batuan penyusunnya berupa material hasil erupsi gunung Merapi, terutama kerikil,

pasir dan abu vulkanik. Material vulkanik ini merupakan batuan penyusun akuifer yang baik di daerah ini, sehingga berpengaruh baik terhadap kualitas dan kuantitas air tanah. Air tanah di daerah ini merupakan sumber aliran dasar bagi 3 (tiga) buah sungai yang mengalir di tengah kota, yaitu sungai Winongo (urban) dengan bagian hilirnya sungai Denggung di bagian barat, sungai Code di bagian tengah dengan hulunya sungai Boyong, dan sungai Gajahwong di bagian timur kota. Kotamadya Yogyakarta mengalami perkembangan yang sangat pesat, sejalan dengan pertumbuhan penduduk di daerah tersebut yang mencapai 1,4% per tahun (Sudarmadji, 1992). Dengan kondisi seperti tersebut, maka masalah konservasi air menjadi sangat penting baik di masa sekarang maupun yang akan datang. Akibatnya kebutuhan ruang untuk daerah pemukiman sangat mendesak, menyebabkan beberapa bagian dari Kotamadya Yogyakarta yang semestinya tidak diperuntukan sebagai kawasan tempat tinggal, sekarang telah berkembang menjadi daerah pemukiman. Di bantaran sungai Code, Winongo dan Gajahwong memiliki konsentrasi penduduk sangat tinggi, apalagi dengan semakin banyaknya kaum pendatang yang tinggal di tempat tersebut. Adanya industri yang semakin semarak, selain banyak menyerap tenaga kerja, juga banyak menyokong tenaga kerja pada pusat-pusat kegiatan ekonomi di Yogyakarta (Anonim, 1996).

## 3. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kecenderungan perubahan karakteristik kualitas air permukaan (air sungai) setelah melintasi kawasan urban di Kotamadya Yogyakarta akibat gangguan pencemaran yang disebabkan karena limbah buangan rumah tangga, industri dan pertanian.

## 4. METODA PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan cara mengambil sampel air permukaan (air sungai) dari daerah sub-urban dan daerah urban (kawasan perkotaan), hal ini dilakukan untuk melihat perubahan kualitas air permukaan setelah melalui daerah perkotaan. Pengambilan contoh air dilakukan dengan cara memasukkan botol sampel ke dalam air, setelah terisi penuh cepat-cepat ditutup (diusahakan agar jangan sampai ada udara di dalam botol sampel, hal ini untuk menghindari

terjadinya kontaminasi). Sampel air tersebut kemudian dianalisis di laboratorium (Fakultas Geografi, UGM), baru kemudian dilakukan analisis data.

Pengambilan contoh air untuk di daerah sub-urban (hulu) pada kawasan berketinggian antara 450 – 550 m dpl, sedang bagian hilirnya (urban) diambil sekitar kuntur 100 m dpl. yaitu dibagian selatan kota Yogyakarta. Contoh air sungai Deggung (hulu) diambil di desa Karanganyar sedang bagian bawahnya (sungai Winongo) di sekitar kampung Jogonalan. Contoh air sungai Code diambil di sungai Boyong sekitar Pakem (hulu) dan kampung Sidikan (hilir), sedang Hulu sungai Gajahwong di sekitar desa Tegalsari (Pakem) dan bagian hilirnya di Kota Gede.

Disamping pengambilan sampel air, dilakukan pula pengamatan terhadap parameter yang dapat langsung dilakukan di

lapangan, misalnya pH air, suhu dan DHL (daya hantar listrik).

## 5. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dikumpulkan data untuk bahan analisis, terutama data kualitas air sungai Code, Wonongo dan Gajahwong pada bagian hulu (sub-urban) dan tengah (urban). Analisis laboratorium untuk mengetahui kadar zat kimia yang terlarut di dalam air tersebut, maka telah dilakukan analisis laboratorium di Laboratorium Geografi, UGM.

Dengan mempertimbangkan berbagai keperluan, maka dalam penelitian ini kualitas air tidak dianalisis secara lengkap, akan tetapi hanya beberapa parameter pokoknya saja, disesuaikan dengan maksud penelitian ini. Hasil analisis laboratorium seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitas Air Permukaan di Yogyakarta

Parameter	Satuan	Code		Winongo		Gajahwong	
		Hulu ( Pakem )	Hilir (Sidikan)	Hulu (Karanganyar)	Hilir (Jogonalan)	Hulu (Tegalsari)	Hilir (Kota Gede)
Temperatur	°C	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3	27,3
pH	-	7,19	6,84	7,15	6,76	7,10	6,82
DHL	Mikro Mhos/cm	210	376	220	351	215	366
Kekeruhan	FTU	1,5	4	2	7	1,7	6
Kesadahan Seb CaCO <sub>3</sub>	ppm	20,2	40,5	21,5	38,5	20	36,5
Ca <sup>+2</sup>	ppm	105	167	105	133	110	156
Mg <sup>+2</sup>	ppm	13,2	16	14	8,9	13	17
NO <sub>2</sub>	ppm	0,00	0,302	0,00	0,003	0,00	0,202
NO <sub>3</sub>	ppm	0,00	23,200	0,00	14.300	0,00	30,200
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ppm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cr <sup>+6</sup>	ppm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cl <sup>-</sup>	ppm	13,6	21,3	14,3	21,3	13,2	20,4
SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	ppm	14	20	16	42	14	32
HCO <sub>3</sub>	ppm	110	168	110	143	115	166
BOD	ppm	0,9	6,6	0,8	0,7	0,8	2,5
COD	ppm	2,8	4,5	2,3	3,9	1,6	4,2
Bakteri Coli	PN/100 ml	9	> 2400	12	> 2.400	23	> 2.400

Sumber (data primer) : Hasil Analisis Laboratorium Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta, Desember 1995

Berdasarkan data hasil analisis laboratorium kualitas air, dapat diketahui bahwa kualitas air sungai Code, Winongo dan Gajahwong setelah melalui kawasan pertanian, perkampungan penduduk dan home industri (industri rumah tangga) telah banyak mengalami penurunan dari segi kualitasnya. Hal ini dimungkinkan karena

pusat kota adalah sebagai tempat permukiman penduduk dengan berbagai aktivitas sehingga telah menghasilkan berbagai limbah, baik domestik (rumah tangga), industri, limbah pertanian, dan lain-lain. Tabel 1 menunjukkan adanya perubahan kadar kandungan bahan kimia dan sifat fisiknya. Perubahan (kenaikan) yang paling mencolok diperlihatkan oleh tingginya

kandungan bakteri coli, daya hantar listrik (DHL) dan kenaikan unsur Nitrit.

Kecenderungan adanya penurunan pH air berkisar 7,19 (sub-urban) – 6,76 (urban), disebabkan karena adanya peningkatan ion  $\text{NO}_3^{-2}$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$ ,  $\text{Cl}^-$  dan  $\text{HCO}_3^-$  yang diperkirakan berasal dari limbah buangan rumah tangga yang dibuang ke badan sungai. Angka kesadahan juga terlihat meningkat dari hilir (20,2 ppm) ke daerah kota (40,5 ppm), yang disebabkan naiknya kadar ion  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ .

Dari parameter fisik yang lain, seperti Daya Hantar listrik (DHL) dan kekeruhan juga menunjukkan angka kenaikan, namun demikian besarnya masih berada di bawah ambang batas baku mutu air golongan D (berdasarkan penggolongan baku mutu air berdasarkan peruntukannya). Dari hasil pengukuran DHL nilainya berkisar antara 210 – 376 mikro mhos/cm, sedang berdasarkan kriteria kualitas golongan D adalah : (1750 – 2250) micro mhos/cm. Kenaikan ini menunjukkan bahwa semakin ke arah hilir konsentrasi ion atau kadar garam di dalam air sungai semakin meningkat.

Nitrogen dapat ditemukan hampir di setiap badan air dalam bermacam-macam bentuk, biasanya senyawa nitrogen tersebut adalah senyawa terlarut. Nitrit biasanya tidak tahan lama dan merupakan proses oksidasi antara amoniak dan nitrat, yang dapat terjadi pada instalasi pengolahan air buangan, dalam air sungai dan sistem drainase. Kadar nitrit menunjukkan adanya angka kenaikan, dari daerah hulu (0,00 ppm) dan kota (0,302 ppm). Kecenderungan kenaikan kadar nitrogen (terutama bentuk nitrit dan nitrat), hal ini dimungkinkan karena telah terjadi pencemaran sebagai akibat banyaknya limbah rumah tangga, industri yang dibuang ke sungai atau parit.

Dari kadar BOD (Biological Oxygen Demand) dan Chemical Oxygen demand (COD) terlihat adanya kecenderungan peningkatan pencemaran di daerah tersebut, hal ini dimungkinkan karena adanya pembuangan limbah domestik (limbah rumah tangga, limbah pabrik/pengrajin batik) ke badan sungai, sehingga telah berpengaruh terhadap kualitas air permukaan, meskipun kenaikannya tidak signifikan.

Dilihat kandungan bakteri coli nya ternyata telah terjadi kenaikan yang sangat tajam, yaitu 9 MPN/100 ml pada daerah hulu dan > 2.400 MPN/100 ml pada daerah hilir, sehingga telah melebihi batas minimum kriteria kualitas air golongan B, ini disebabkan karena sebagian besar masyarakat di pinggir

sungai banyak yang membuang hajat besarnya di kali tersebut.

Adanya kecenderungan kenaikan kadar bakteri coli dan beberapa parameter lingkungan lainnya terhadap air permukaan di Kotamadya Yogyakarta tidak menutup kemungkinan akan dapat berpengaruh terhadap kualitas air tanah, hal ini mengingat bahwa letak wilayah ini berada di kaki vulkanik Gunungapi Merapi dengan batuan penyusunnya berupa material hasil erupsi gunung Merapi, terutama kerikil, pasir dan abu vulkanik. Material ini sangat berpengaruh terhadap terjadinya infiltrasi (perembesan) air limbah ke dalam air tanah.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

- 1). Dari hasil penelitian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa kondisi air permukaan (air sungai) di wilayah Kotamadya Yogyakarta teridentifikasi telah mengalami pencemaran dengan kandungan nitrit dan bakteri coli yang melebihi ambang batas persyaratan untuk air minum. Apabila tidak ada upaya pencegahan, khususnya untuk memperbaiki sanitasi dan pembuangan limbah, dikhawatirkan air tanah dan air permukaan di seluruh Kotamadya Yogyakarta akan terancam pencemaran.
- 2). Kualitas air di Yogyakarta dari tahun ke tahun diperkirakan akan terus mengalami penurunan, hal itu dikarenakan meningkatnya jumlah penduduk, baik karena kelahiran (alami) maupun perpindahan dari desa ke kota. Perpindahan penduduk inilah yang diperkirakan akan mempercepat laju pencemaran lingkungan, karena umumnya mereka adalah tenaga kerja in-formal yang menempati kawasan yang kurang layak huni, seperti di sepanjang jalan kereta api, bantaran sungai, dan lain-lain yang dapat mengakibatkan menurunnya kualitas air.

### 6.2. Saran

Sebenarnya dari hasil penelitian tersebut belum dapat disimpulkan bahwa kondisi air permukaan (sungai) di Yogyakarta telah tercemar, mengingat bahwa penelitian tersebut baru dilakukan dengan satu kali sampling, hal itu dikarenakan keterbatasan waktu dan anggaran, tetapi sebagai wacana dapat dikemukakan bahwa air permukaan di Yogyakarta teridentifikasi tercemar, sehingga

perlu dilakukan penelitian secara mendalam dengan variable dan parameter yang lebih beragam

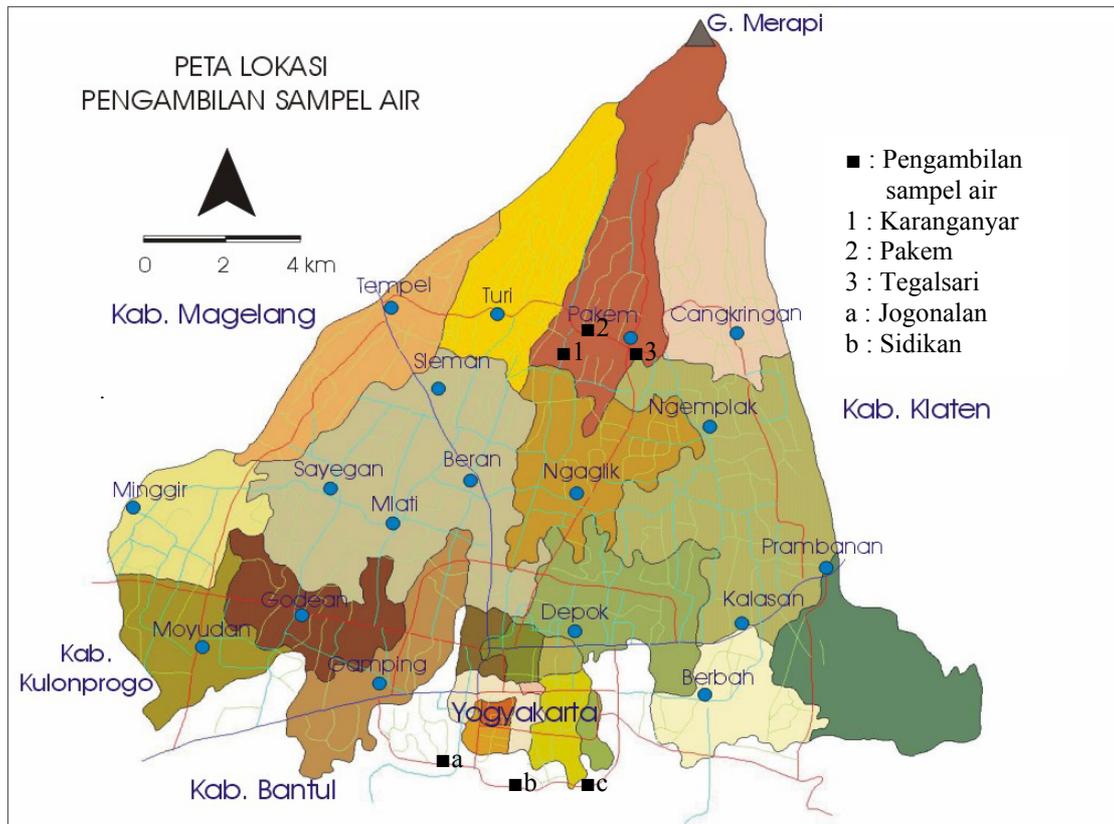
#### DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 1996. *Pencemaran Code Mengkawatirkan*. SKH Kedaulatan Rakyat, Yogyakarta, 6 Juni.
2. Chapman, D. (ed), 1992. *Water Quality Assesments*. Chapman and Hall, Londo.
3. Fandeli, Chafid, 1988. *Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Hidup*. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan, UGM, Yogyakarta.
4. Prawiro, R.H., 1980. *Ekologi Lingkungan Pencemaran*. Penerbit Satya Wacana,, Salatiga.
5. Sudarmadji, 1992. *Agihan Geografi Sifat Kimiawi Airtanah Bebas di Koamadya Yogyakarta dan Kiemungkinan Faktor-faktor Lingkungan yang Mempengaruhinya*. Kursus Penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL TIPE B). Kerjasama Badan Pengendali Dampak lingkungan (BAPEDAL) dan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH), UGM, Yogyakarta.
6. ...., 1995. *Karakteristik Limbah Domestik Komplek Perumahan*. Jurnal Manusia dan Lingkungan, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, UGM, Yogyakarta.
7. Tanjung, S.D., 1994. *Pencemaran Lingkungan*. Bhan Kuliah Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana, UGM.

#### RIWAYAT PENULIS

Sudaryono, lahir di Yogyakarta, 9 Februari 1952. Lulus Fakultas Teknologi Pertanian, UGM tahun 1978. Lulus pendidikan S2 dalam bidang Studi Ilmu Lingkungan, UGM. Saat ini bekerja sebagai Staf Peneili di Direktorat Teknologi Lingkungan – BPPT.

LAMPIRAN :



Gambar Peta Lokasi Pengambilan Sampel Air Permukaan