

Studi Perubahan Kualitas Air Sungai Winongo Tahun 2003 dan 2012

Dhanny Indra Permana
dhanny.indra@yahoo.com

M. Widystuti
m.widystuti@geo.ugm.ac.id

Abstract

Winongo River, a river extending 43,75 kilometers which crossed Sleman regency, Yogyakarta municipality and Bantul regency. These three regions are the most growth, including population increase, land use conversion and amount of waste produced. The aim of this study is to discover water quality of Winongo River from 2003 to 2012 resulting in degrading water quality.

Several test used on physics parameters, chemicals, microbiological and the organic compound. The analysis is description of water quality parameters compared by year 2003 and 2012 also Water Quality Standards, required by Governor Act No. 20/2008.

The water quality of Winongo River increase was marked by decreasing of BOD, COD, Total Coliforms, detergent and oil/grease from the year of 2003, while the decreasing water quality of Winongo River had been caused by the increase of TSS, Total Sulfides, Nitrate, Phenol and pesticide. Pollution occurred due to the excess of TSS, BOD, Total Sulfides, Nitrate, Phenol, oil/fat and pesticides compared to Water Quality Standards.

Water quality changing of Winongo River can be known by observation. This can be useful as an inventory planning and determining any cause(s) and impact(s) of activities toward the water quality of Winongo River.

Keywords: Winongo, water quality, pollution, monitoring

Abstrak

Sungai Winongo dengan panjang 43,75km mengalir melintasi Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul. Ketiga wilayah tersebut mengalami perkembangan pesat, meliputi pertambahan penduduk, perubahan penggunaan lahan dan meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dan perubahan kualitas air Sungai Winongo dari tahun 2003 berikut parameter pencemar.

Pengujian dilakukan terhadap parameter fisik, kimia, mikrobiologi dan senyawa organik. Analisis yang digunakan adalah deskriptif dengan membandingkan hasil pengukuran Sungai Winongo pada tahun 2003 dan 2012 dengan Pergub DIY No. 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air.

Meningkatnya kualitas air sungai Winongo ditandai dengan menurunnya kadar BOD, COD, Coliform Total, deterjen dan minyak/lemak dari tahun 2003. Kualitas air sungai Winongo menurun karena kadar TSS, sulfida total, nitrat, fenol dan pestisida meningkat. Sungai Winongo tercemar oleh TSS, BOD, sulfida total, nitrat, fenol, minyak/lemak dan pestisida, karena kadarnya melebihi ambang batas baku mutu air kelas II sesuai Pergub DIY No. 20/2008.

Perubahan kualitas air sungai Winongo dapat diketahui dengan melakukan pemantauan. Pemantauan kualitas air berguna sebagai inventarisasi dan mengetahui sebab akibat suatu kegiatan pada kualitas air sungai.

Kata kunci: Winongo, kualitas air, pencemaran, pemantauan

PENDAHULUAN

Kualitas air sungai dipengaruhi oleh kondisi alami sungai maupun kegiatan manusia (Siregar, 2004). Perubahan kondisi kualitas air disebabkan oleh penggunaan lahan, litologi, waktu, curah hujan dan aktivitas manusia yang mengakibatkan pencemaran air sungai, baik fisik, kimia, maupun biologik (Martopo, 1988 dalam Kusuma, 2005).

Sungai Winongo menjadi tempat pembuangan limbah yang berasal dari rumah tangga, aktivitas perkotaan, industri, maupun pertanian. Pencemaran terjadi apabila kadar parameter melampaui baku mutu yang dipersyaratkan. Pencemaran air oleh aktivitas manusia lebih besar dampak negatifnya karena terjadi setiap hari dan meningkat sebanding dengan bertambahnya penduduk.

Perubahan kualitas air dapat diketahui dengan pemantauan kualitas air. Oleh sebab itu, pemantauan kualitas air dapat digunakan untuk menjawab permasalahan yang spesifik terkait dengan pengelolaan daerah aliran sungai (Ponce, 1980 *dalam* Asdak, 1995).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kondisi dan perubahan kualitas air Sungai Winongo dari tahun 2003 serta parameter pencemar sesuai Pergub DIY No. 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air.

METODE PENELITIAN

Penelitian dini didasarkan pada pemantauan kualitas air Sungai Winongo tahun 2003 oleh BLH. Data primer yang dikumpulkan meliputi

sifat fisik, kimia, biologi, senyawa organik dan debit. Waktu pengambilan sampel didasarkan pada waktu tempuh yang diperoleh dari hasil bagi jarak dengan kecepatan aliran. Diasumsikan sampel air yang diambil dari hulu sampai hilir sungai adalah sama.

Analisis kualitas air sungai dilakukan dengan membandingkan hasil pada tahun 2003 dan 2012 dengan baku mutu air kelas II berdasarkan Pergub DIY Nomor 20/2008 agar dapat diketahui perubahan kualitas airnya dan parameter pencemar. Hasil ditampilkan dalam bentuk tabel, keruangan dan deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Winongo memiliki beragam fenomena lingkungan karena mengalir melintasi Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul yang memiliki perbedaan karakteristik penggunaan lahan, sehingga berdampak pada kualitas air sungai.

Jumlah titik sampel pada penelitian ini adalah 9 yang mewakili nagian hulu, tengah dan hilir sungai. Hasil pengukuran parameter kualitas air Sungai Winongo tahun 2003 dan 2012 ditampilkan dalam Tabel 2.

Kualitas Fisik Air Sungai Winongo

Pengamatan dan pengukuran sifat fisik air sungai dilakukan terhadap warna, bau dan kadar TSS. Dari kesembilan sampel yang diamati didapat bahwa, sampel air nomor 7

dan 8 berwarna keruh dan berbau. Warna keruh dan bau pada sampel nomor 7 disebabkan oleh limbah rumah tangga yang dibuang langsung ke dalam sungai.

Warna keruh pada sampel nomor 8 disebabkan oleh tingginya kadar TSS yang melebihi baku mutu. Kadar TSS tahun 2012 pada sampel nomor 8 meningkat yang dipengaruhi oleh bertambahnya debit sungai. Semakin besar debit, maka semakin banyak suspensi yang dihasilkan, sehingga air berwarna keruh. Bahan tersuspensi berasal dari material dasar sungai serta limbah yang tidak larut dalam air. Penyebab bau amis pada sampel nomor 8 adalah limbah perikanan yang berasal dari keramba, dimana aliran sungai digunakan untuk budidaya ikan.

Kualitas Kimia Air Sungai Winongo

Pengukuran parameter kimia air Sungai Winongo meliputi: pH, DO, BOD, COD, sulfida total dan Nitrat. pH menunjukkan tingkat keasaman pada air sungai. Hasil pengukuran pada tahun 2012 menunjukkan nilai pH menurun dibandingkan tahun 2003. Menurunnya nilai pH menandakan bahwa air Sungai Winongo cenderung bersifat asam. Penurunan pH juga terjadi dari arah hulu menuju hilir. Perubahan nilai pH dipengaruhi oleh berbagai sebab, antara lain: limbah organik, anorganik dan hujan asam akibat emisi gas buang. Air sungai yang terlalu asam dapat mematikan makhluk hidup air yang berakibat pada proses dekomposisi dan kadar DO.

Kemampuan air untuk membersihkan pencemaran secara alamiah tergantung pada jumlah oksigen terlarut (Alaerts dan Santika, 1987). Oksigen terlarut berguna dalam proses penguraian limbah yang masuk ke dalam tubuh perairan. Semakin banyak limbah yang masuk menyebabkan kadar oksigen terlarut menurun. Hasil pengukuran menunjukkan kadar DO pada tahun 2012 mengalami penurunan dari tahun 2003 yang ditunjukkan pada sampel air nomor 2, 6, 8 dan 9. Meskipun terjadi penurunan, kadar DO air Sungai Winongo masih berada pada ambang batas baku mutu air kelas II, yang menandakan bahwa beban pencemar belum terlampau besar.

Parameter BOD dan COD dapat digunakan untuk menentukan beban pencemaran oleh limbah domestik dan industri. Hasil pengukuran tahun 2012 menunjukkan menurunnya kadar BOD di seluruh lokasi pengambilan sampel tahun 2003 (sampel nomor 2, 6, 7, 8 dan 9). Menurunnya kadar BOD dipengaruhi oleh meningkatnya debit, proses erosi dan sedimentasi serta adanya pengelolaan sampah dan limbah. Delapan dari sembilan sampel memiliki kadar BOD di bawah baku mutu, kecuali pada sampel nomor 4 yang kadarnya mencapai 4.3 mg/l. Nilai tersebut mengindikasikan tingginya bahan organik di lokasi pengambilan sampel yang bersumber dari sisa tumbuhan berupa daun dan kayu di dasar sungai.

Menurunnya kadar BOD diikuti penurunan kadar COD, dimana kedua parameter ini saling berkaitan.

Nilai COD pada tahun 2003 berkisar antara 12-26 mg/l, turun menjadi 0.6-12.9 mg/l pada tahun 2012 yang menandakan kualitas air Sungai Winongo meningkat. Penurunan kadar COD dapat disebabkan karena berkurangnya jumlah limbah organik serta meningkatnya debit sungai. Air hujan yang masuk ke sungai dapat mengencerkan bahan organik sehingga menurunkan kadar BOD dan COD.

Rerata kadar sulfida total sampel air sungai yang berlokasi pada penggunaan lahan pertanian lebih besar, yaitu 0.022 mg/l dibandingkan dengan yang berlokasi di permukiman, yaitu 0.012 mg/l. Dari hasil tersebut, dapat diasumsikan bahwa sulfida total banyak berasal dari sisa pupuk (limbah pertanian). Kadar sulfida total pada tahun 2012 mengalami peningkatan, yang ditunjukkan pada sampel nomor 2, 6, 8 dan 9, dimana nilai DO mengalami penurunan. Kadar sulfida total berbanding terbalik dengan kadar DO, karena sulfida terbentuk pada kondisi kekurangan oksigen. Penurunan kadar sulfida total terjadi pada sampel nomor 7, dipengaruhi oleh meningkatnya kadar DO dan menurunnya debit, sehingga lebih banyak sedimen yang diendapkan. Sedimen merupakan habitat yang sesuai bagi bakteri, termasuk bakteri pengurai sulfat.

Kadar nitrat tahun 2012 meningkat dari hulu menuju hilir. Sampel nomor 9 memiliki kadar nitrat 10.10 mg/l dan melebihi baku mutu air kelas II. Sumber nitrat berasal dari kotoran manusia dan hewan. Salah satu sumber pencemar yang banyak

menghasilkan nitrat adalah rumah kost dan kandang ternak. Kadar nitrat tahun 2012 meningkat dan paling tinggi terjadi pada sampel nomor 6. Indikator nitrat adalah pertambahan penduduk yang menyebabkan limbah organik manusia meningkat. Sampel nomor 6 berada di Kecamatan Tegalrejo yang berpenduduk 34.848 jiwa pada tahun 2003, meningkat menjadi 41.758 jiwa pada tahun 2010 (BPS, 2003 dan 2010). Peningkatan kadar nitrat pada sampel nomor 9 melebihi baku mutu. Selain disebabkan pertambahan penduduk, kadar nitrat yang terukur merupakan akumulasi dari daerah hulu dan tengah sungai.

Kualitas Mikrobiologi Air Sungai Winongo

Nilai Coliform Total air Sungai Winongo tahun 2012 berada di bawah baku mutu air. Sampel nomor 6, 7, 8 dan 9 diambil pada jam 12.42-14.27 WIB sesuai dengan kecepatan aliran airnya. Pada jam tersebut, air sungai telah mengalami penyinaran, sehingga Coliform Total terukur bukan dalam kondisi optimal. Bakteri berkembang baik pada suhu rendah dan sinar matahari yang sedikit. Kadar fenol yang tinggi mempengaruhi Coliform Total, karena bersifat disinfektan, seperti yang terdapat dalam sampel nomor 2 dan 4. Penurunan nilai Coliform Total pada tahun 2012 terjadi disemua sampel air dan paling besar terjadi pada sampel nomor 6, 7, 8 dan 9 yang berada di kawasan perkotaan. Nilai Coliform Total sampel-sampel tersebut pada tahun 2003 adalah >10000 MPN/100ml, turun menjadi ≥ 2400 MPN/100ml

pada tahun 2012. Nilai tersebut tidak melebihi baku mutu air kelas II, yaitu 5000 MPN/100ml. Masyarakat semakin sadar untuk tidak membuang limbah rumah tangga dan peternakan secara langsung ke dalam sungai yang membawa dampak positif terhadap penurunan nilai Coliform Total, sesuai dengan tujuan Prokasih yang telah digalakkan di kawasan perkotaan Yogyakarta melalui lembaga Forum Komunikasi Winongo Asri.

Senyawa Organik Air Sungai Winongo

Senyawa organik sulit diurai oleh mikroorganisme, sehingga dapat digunakan sebagai parameter kualitas air. Kadar deterjen tahun 2012 menurun dari hulu menuju hilir. Masyarakat di daerah hulu menggunakan sungai untuk kegiatan MCK yang menghasilkan limbah deterjen. Kadar deterjen berkisar $0.0261\text{-}0.074 \mu\text{g/l}$ dan berada di bawah ambang batas baku mutu, yaitu $200 \mu\text{g/l}$. Kadar deterjen tahun 2012 menurun dari tahun 2003, yang menandakan kualitas air Sungai Winongo meningkat. Menurunnya kadar deterjen dapat disebabkan oleh perilaku masyarakat yang berangsur meninggalkan kegiatan MCK di sepanjang aliran sungai, terutama masyarakat yang tinggal di perkotaan. Air limbah detergen termasuk polutan karena didalamnya terdapat zat ABS (*alkyl benzene sulphonate*), yang sukar diurai oleh mikroorganisme sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Dewasa ini, surfaktan jenis ABS telah digantikan oleh *linear alkyl sulphonate* (LAS) yang dapat diuraikan oleh bakteri

secara biologis hingga 90%, sedangkan ABS hanya sebesar 50-60%. Karena sifatnya mudah terurai, deterjen jenis LAS berperan dalam menurunkan kadar deterjen terlarut dalam air sungai.

Kadar fenol pada tahun 2012 melebihi baku mutu dan rerata paling tinggi terdapat di bagian hulu, yang disebabkan oleh pembusukan bahan organik berupa daun dan kayu, sisa pakan ternak serta sisa pupuk organik. Kadar fenol paling rendah terdapat pada sampel air nomor 8, yaitu $\leq 0.0001 \text{ mg/l}$ yang aman bagi perikanan. Masyarakat di lokasi pengambilan sampel memanfaatkan aliran sungai untuk budidaya ikan dengan menggunakan keramba. Pada tahun 2003 kadar fenol pada sampel air nomor 2 adalah nihil, kemudian meningkat menjadi 0.1052 mg/l pada tahun 2012. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh meningkatnya penggunaan insektisida, herbisida serta fungisida dalam kegiatan pertanian dan perkebunan salak.

Sumber minyak/lemak berasal dari limbah domestik rumah tangga, perkotaan, bengkel, rumah makan, hotel dan binatu. Kadar minyak/lemak paling tinggi berada di bagian tengah sungai pada sampel air nomor 5, sebesar 3 mg/l dan melebihi ambang batas baku mutu air kelas II, yaitu 1 mg/l . Kadar minyak/lemak pada tahun 2012 menurun dan ditunjukkan dalam sampel nomor 2, 6, 7, 8 dan 9, yang memiliki kadar 0 mg/l . Penurunan kadar minyak/lemak terjadi karena kadar sulfida dan fenol yang tinggi pada air sungai dan diperkirakan dapat

merombak minyak/lemak karena sifat asamnya.

Analisis terhadap parameter pestisida tahun 2012 hanya dilakukan pada sampel nomor 5 yang sebagian besar penggunaan lahannya berupa sawah irigasi. Nilai pestisida (*aldrin/dieldrin*) sebesar $<0.15 \mu\text{g/l}$ dan $<0.17 \mu\text{g/l}$ yang menunjukkan terjadinya pencemaran, karena baku mutu air kelas II adalah nihil. Sumber pencemar berasal dari perkebunan salak yang berada di daerah hulu, karena pengambilan sampel dilakukan pada saat musim panen pertanian. Perkebunan salak memiliki masa perawatan sepanjang tahun dan dimungkinkan penggunaan pestisida pada kegiatan tersebut.

Unsur Pencemar Air Sungai Winongo

Pencemaran air terjadi karena jumlah limbah melebihi ambang batas baku mutu air, sehingga air tidak dapat berfungsi lagi sesuai peruntukannya (Fardiaz, 1992). Parameter yang menandakan bahwa air Sungai Winongo tercemar adalah TSS, BOD, sulfida total, nitrat, fenol, minyak/lemak dan pestisida, karena kadarnya telah melebihi baku mutu air kelas II sesuai Pergub DIY Nomor 20 Tahun 2008.

Kadar TSS menjadi pencemar sampel nomor 8 yang menyebabkan air menjadi keruh dan mengurangi estetika air. Pencemaran BOD yang terjadi pada sampel nomor 4 menandakan banyaknya jumlah bahan organik yang harus diurai oleh mikrobiologi.

Sulfida Total dan fenol mencemari Sungai Winongo mulai

dari hulu hingga hilir, yang disebabkan oleh timbunan sampah, pupuk organik dan sisa-sisa tumbuhan yang membusuk di dalam air. Nitrat menjadi pencemar di bagian hilir sungai yang kadarnya menunjukkan terjadinya pencemaran antropogenik, walaupun secara umum nitrat tidak berbahaya bagi organisme akuatik. Kadar minyak/lemak pada sampel nomor 5 adalah 3 mg/l dimana kadar minyak/lemak lebih dari 0,3 mg/l bersifat toksik terhadap ikan (UNESCO/WHO/UNEP, 1992 dalam Effendi, 2003).

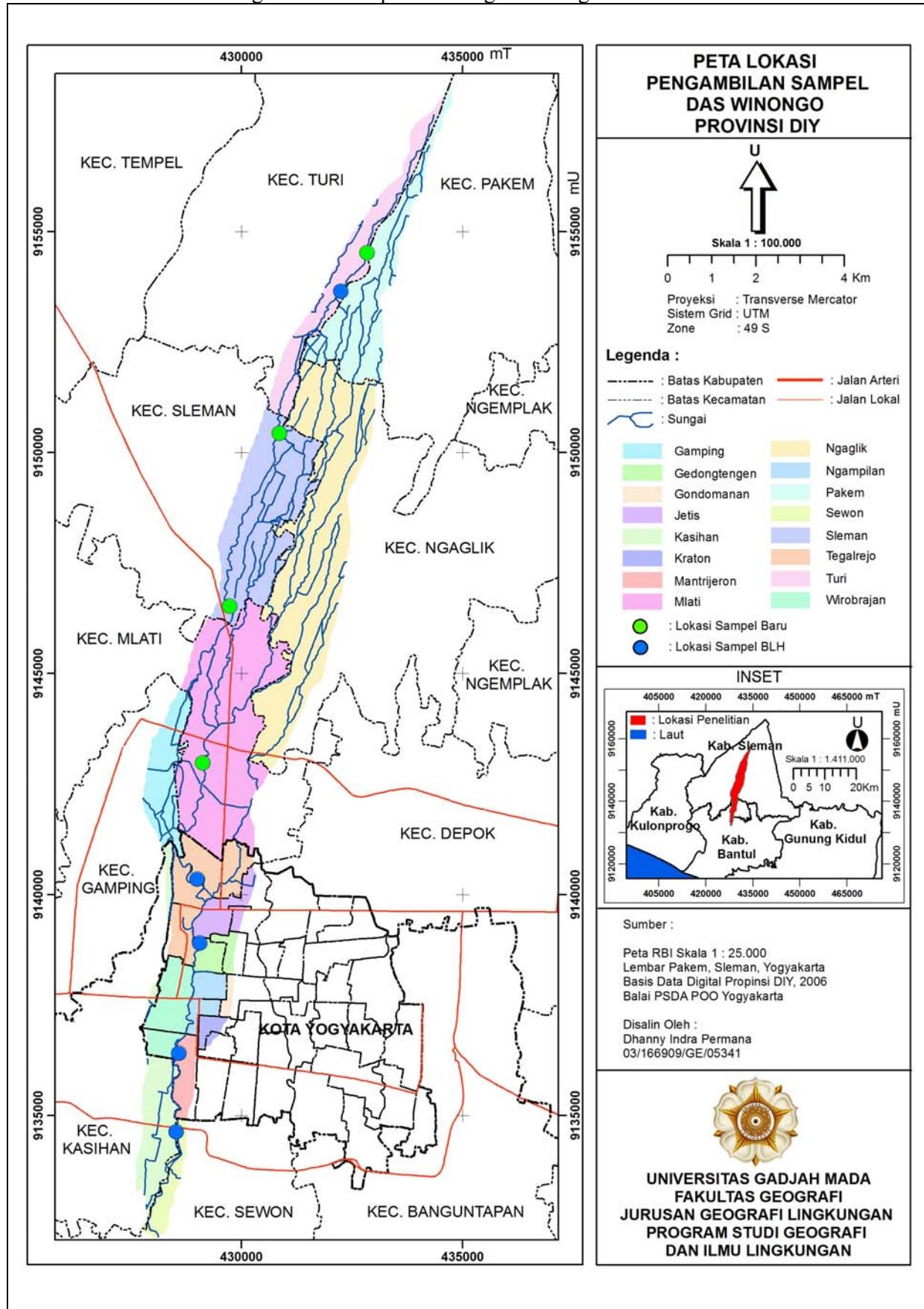
Kadar pestisida organoklorin di dalam air harus nihil sesuai persyaratan baku mutu air kelas II, karena toksisitasnya tinggi dan dapat mencapai tubuh manusia melalui bioakumulasi rantai makanan.

Tabel 1. Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai Winongo

Titik Sampel	Lokasi	Posisi	Wilayah Administrasi	Segmen	Satuan Bentuklahan	Penggunaan Lahan	Waktu Pengambilan (WIB)	Debit (m ³ /detik)		Keterangan
								Tahun 2003	Tahun 2012	
1	Jembatan Pules, Donokerto	432800 mT 9154507 mU	Kab. Sleman	Hulu	Lereng Gunungapi	Sawah irigasi, kebun Salak	08.00	-	0.649	Lokasi baru
2	Jembatan Denggung, Donokerto	432800 mT 9154507 mU	Kab. Sleman	Hulu	Lereng Kaki Gunungapi	Permukiman, tegalan, kebun Salak	08.24	0.190	0.623	Lokasi BLH
3	Jembatan Krandon, Pandowoharjo	430842 mT 9150433 mU	Kab. Sleman	Hulu	Lereng Kaki Gunungapi	Sawah irigasi, industri	09.58	-	3.094	Lokasi baru
4	Jembatan Denggung, Donoharjo	429731 mT 9146517 mU	Kab. Sleman	Tengah	Dataran Fluvial Kaki Gunungapi	Kebun campur, tegalan, industri	10.53	-	2.029	Lokasi baru
5	Kututegal, Sinduadi	429114 mT 9142988 mU	Kab. Sleman	Tengah	Dataran Fluvial Kaki Gunungapi	Kebun campur, permukiman	12.05	-	9.173	Lokasi baru
6	Jembatan Jatimulyo, Kricak	428990 mT 9140378 mU	Kota Yogyakarta	Tengah	Dataran Fluvial Kaki Gunungapi	Permukiman (padat), sawah irigasi	12.42	4.692	14.42 5	Lokasi BLH
7	Jembatan Jlagran, Bumijo	429043 mT 9154507 mU	Kota Yogyakarta	Hilir	Dataran Fluvial Kaki Gunungapi	Permukiman (padat)	13.03	4.136	3.411	Lokasi BLH
8	Jembatan Tamansari, Wirobrajan	428567 mT 9136436 mU	Kota Yogyakarta	Hilir	Dataran Aluvial Kaki Gunungapi	Permukiman (padat), keramba	13.51	2.63	4.733	Lokasi BLH
9	Jembatan Dongkelan, Kasihan	428514 mT 9134610 mU	Kab. Bantul	Hilir	Dataran Aluvial Kaki Gunungapi	Kebun, permukiman	14.27	3.8	3.491	Lokasi BLH

Sumber: Pengamatan Lapangan dan Hasil Analisis, 2012.

Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai Winongo



Tabel 2. Perbandingan Hasil Pengukuran Tahun 2003 dan 2012

No. Sampel		1 (Lokasi Baru)		2 (Lokasi BLH)		3 (Lokasi Baru)		4 (Lokasi Baru)		5 (Lokasi Baru)		6 (Lokasi BLH)		7 (Lokasi BLH)		8 (Lokasi BLH)		9 (Lokasi BLH)		Baku Mutu
Parameter	Satuan																			
FISIKA																				
Warna	-	Agak keruh		Jernih		Agak keruh		Jernih		Agak keruh		Agak keruh		Keruh		Keruh		Agak keruh		-
Bau	-	Tidak Berbau		Tidak Berbau		Tidak Berbau		Tidak Berbau		Tidak Berbau		Tidak Berbau		Tidak Berbau		Berbau		Berbau		-
Tahun		2003	2012	2003	2012	2003	2012	2003	2012	2003	2012	2003	2012	2003	2012	2003	2012	2003	2012	
TSS	mg/l	-	12.9	9.2	12.6	-	30.7	-	28.5	-	37	13	25.9	6.1	28	26	54.1	21	17.2	50
KIMIA																				
pH	-	-	7.2	7.7	7.2	-	7.12	-	7.19	-	7.1	7.4	7.07	7.5	7.07	7.2	7.03	7.1	7.04	6 - 8.5
DO	mg/l	-	6.2	7.5	6.4	-	5.2	-	6.8	-	7.3	7.3	6.5	6.1	7.5	6.8	5.5	8.1	7.1	>5
BOD	mg/l	-	0.23	2.6	0.2	-	0.56	-	4.3	-	0.53	4.4	0.7	5.9	0.46	7.2	1.16	3.1	1.33	3
COD	mg/l	-	0.7	15	0.6	-	1.7	-	12.9	-	1.6	15	2.1	12	1.4	14	3.5	26	4.0	25
Sulfida Total	mg/l	-	0.016	0.009	0.021	-	0.017	-	0.021	-	0.036	0.009	0.018	0.017	0.013	0.006	0.01	0.005	0.007	0.002
Nitrat	mg/l	-	1.34	0.655	2.27	-	0.40	-	2.35	-	4.62	0.265	6.98	1.531	5.31	1.87	8.89	1.97	10.10	10
MIKROBIOLOGI																				
Coliform Total	MPN/100ml	-	≥2400	4000	1100	-	≥2400	-	1100	-	≥2400	>10000	≥2400	>10000	≥2400	>10000	≥2400	>10000	≥2400	5000
ORGANIK																				
Deterjen	µg/l	-	0.0598	0.05	0.0524	-	0.074	-	0.0619	-	0.0261	0.042	0.0324	0.092	0.0436	0.227	0.0375	0.073	0.031	200
Fenol	mg/l	-	0.0915	tt	0.1052	-	0.1087	-	0.0963	-	0.1232	tt	0.0419	tt	0.0137	0.001	≤0.0001	0.001	0.066	0.001
Minyak/Lemak	mg/l	-	0	1	0	-	0	-	1	-	3	7	0	51	0	48	0	64	0	1
Pestisida (<i>aldrin</i> , <i>dieleadrin</i>)	µg/l	-	-	tt	-	-	-	-	-	<0.15	<0.17	tt	-	tt	-	tt	-	tt	-	Nihil

Sumber: BLH, 2003, Pengamatan Lapangan dan Hasil Analisis Laboratorium, 2012.

Keterangan:

Baku Mutu Air Kelas II menurut Pergub DIY No. 20 Tahun 2008



: Melebihi Ambang Batas Baku Mutu Air Kelas II

KESIMPULAN

Meningkatnya kualitas air Sungai Winongo ditandai dengan menurunnya kadar BOD, COD, Coliform Total, deterjen dan minyak/lemak. Parameter kualitas air yang konsentrasi meningkat adalah TSS, sulfida total, nitrat, fenol dan pestisida yang menyebabkan kualitas air Sungai Winongo menurun.

Sungai Winongo mengalami pencemaran oleh TSS, BOD, sulfida total, nitrat, fenol, minyak/lemak dan pestisida (*aldrin/dieldrin*), karena konsentrasi melebihi ambang batas baku mutu kualitas air kelas II menurut Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008.

Pengelolaan daerah aliran sungai termasuk kualitas air didalamnya harus dilakukan secara terpadu meliputi bagian hulu, tengah dan hilir sungai tanpa terhambat oleh batas-batas administrasi.

Guna mengetahui perkembangan kualitas air suatu tempat dilakukan dengan pemantauan secara rutin, sebagai salah satu usaha pengelolaan daerah aliran sungai. Pemantauan kualitas air dapat juga berguna sebagai inventarisasi dan menentukan sebab akibat suatu kegiatan tertentu pada kualitas air.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. dan Santika, S. S. (1987). *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Anonim. (2008). *Baku Mutu Air Propinsi DIY. Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008*. Yogyakarta.

- Asdak, C. (1995). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Badan Pusat Statistik. (2003). *Kabupaten Bantul Dalam Angka 2003*. Yogyakarta: BPS Kabupaten Bantul.
- Badan Pusat Statistik. (2010). *Kabupaten Bantul Dalam Angka 2010*. Yogyakarta: BPS Kabupaten Bantul.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fardiaz, S. (1992). *Polusi Air dan Polusi Udara*. Bogor: ITB Press.
- Kusuma, E. M. (2005). Kajian Perubahan Kualitas Air Sungai Code Setelah Melewati Kawasan Perkotaan Tahun 2005. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Siregar, M. R. T., Djadjadiningrat, A., Hiskia, Syamsi, D., Idayanti, N., Widyarani. (2004). *Road Map Teknologi: Pemantauan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Pengolahan Limbah*. Jakarta: LIPI Press.