

PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK IDENTIFIKASI TINGKAT PENCEMARAN AIR SUNGAI WIROKO KABUPATEN WONOGIRI

Agus Wuryanta dan Pranatasari Dyah Susanti

Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS

JL.A.Yani, Pabelan PO.BOX 295 Kartasura-Surakarta Telp.(0271)716709, Fax. (0271)716959

agus_july1065@yahoo.com

ABSTRAK

Sungai menjadi salah satu tempat yang dimanfaatkan untuk membuang limbah baik yang berasal dari industri, lahan pertanian, dan rumah tangga. Air sungai yang telah tercemar limbah akan mempengaruhi kualitas air baik secara fisika, kimia maupun biologi. Air sungai yang tercemar dapat berdampak sangat luas, yaitu dapat meracuni air minum, meracuni hewan, dan menjadi penyebab ketidakseimbangan ekosistem. Kajian dilaksanakan di Sungai Wiroko Kabupaten Wonogiri, yang merupakan salah satu sungai yang bermuara di Waduk Gajah Mungkur, dengan demikian Sub DAS Wiroko merupakan salah satu Daerah Tangkapan Air (DTA) Waduk Gajah Mungkur. Tujuan kajian adalah melakukan analisis dan identifikasi zat-zat kimia yang terkandung pada air Sungai Wiroko. Informasi penutupan/penggunaan lahan di Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS) Wiroko diperoleh dari analisis peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 dengan menggunakan perangkat Sistem Informasi Geografis (SIG). Informasi kualitas air Sungai Wiroko (tahun 2008 dan 2013) diperoleh dari Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Wonogiri. Hasil kajian menunjukkan bahwa Kualitas air di Sungai Wiroko selama tahun 2008 - 2013 khususnya konsentrasi PO_4-P dan nilai BOD sudah melebihi ambang batas baku mutu air Kelas II pada PP No. 82 Tahun 2001. Sedangkan parameter TDS, Nitrat, NH_3-N , PO_4-P , COD, BOD cenderung mengalami peningkatan walaupun masih di bawah ambang batas baku mutu air Kelas II. Hasil analisis peta penutupan/penggunaan lahan menunjukkan bahwa lahan di Sub DAS Wiroko didominasi oleh tegalan/ladang dan sawah yaitu masing seluas 10,782.87 ha dan 4,875.38 ha.

Kata kunci: *ekosistem, pencemaran, dan penutupan/penggunaan lahan*

PENDAHULUAN

Sungai memiliki peran strategis dan mendukung kehidupan masyarakat (Suganda, dkk, 2009). Sungai memiliki tiga fungsi utama yaitu fungsi ekonomi, sosial, dan ekologis. Sungai memiliki fungsi ekonomi yaitu air sungai dapat dimanfaatkan untuk irigasi, sumber air baku dalam kegiatan rumah tangga dan industri, budidaya perikanan dan sumber bahan bangunan (pasir dan batu). Sungai memiliki fungsi sosial yaitu sebagai sarana transportasi, dan tempat rekreasi. Sedangkan fungsi ekologis sungai yaitu sebagai habitat berbagai biota. Namun demikian, sungai sering digunakan sebagai tempat pembuangan berbagai limbah baik yang berasal dari industri, pemukiman maupun pertanian. Hal tersebut telah

mengakibatkan penurunan kualitas air sungai. Air sungai yang tercemar limbah dapat berdampak sangat luas, yaitu dapat meracuni air minum, meracuni makluk hidup (hewan dan tumbuh-tumbuhan), dan menjadi penyebab ketidakseimbangan ekosistem.

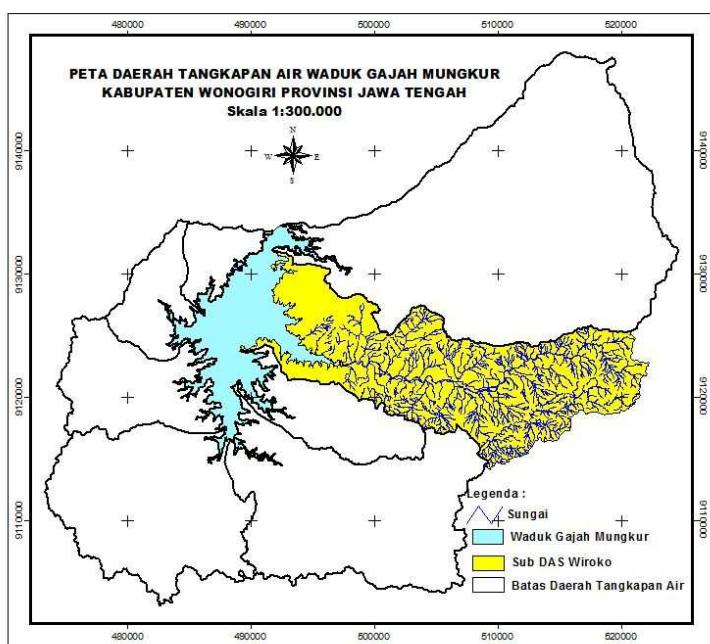
Azwir (2006) menyampaikan bahwa air sungai dikatakan tercemar apabila badan air tersebut tidak sesuai lagi dengan peruntukannya dan tidak dapat lagi mendukung kehidupan biota yang ada di dalamnya. Terjadinya suatu pencemaran di sungai umumnya disebabkan oleh adanya masukan limbah kebadan sungai. Parameter pencemaran air sungai antara lain : suhu, kekeruhan, warna, bau, rasa, bahan padatan total, daya hantar listrik, kandungan besi, pH, oksigen terlarut, *Biological Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, *nutrient*, logam berat, dan *faecal coliform* (Sukadi, 1999). Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 38 tahun 2011 tentang sungai, mengatur mengenai upaya perlindungan terhadap air sungai agar tidak tercemar limbah. Berdasarkan PP tersebut, diperlukan sistem informasi sungai yang merupakan bagian dari sistem informasi sumber daya air. Sistem informasi sungai meliputi: (a). data variabel dan parameter sungai; (b). operasi peralatan; dan (c). pelaksana sistem informasi. Salah satu parameter yang dapat mendukung sistem informasi sungai adalah kondisi penutupan/penggunaan lahan. Kondisi penutupan/penggunaan lahan sangat berhubungan dengan kondisi dan kualitas air sungai. Luas tutupan hutan yang sempit serta beragamnya jenis penutupan/penggunaan lahan pada suatu wilayah Sub DAS, berpotensi menurunkan kualitas air sungai (Supangat, 2008).

Tujuan kajian ini adalah melakukan analisis dan identifikasi zat-zat kimia yang terkandung pada air Sungai Wiroko, yang merupakan salah satu sungai yang bermuara di Waduk Gajah Mungkur yang terletak di Kabupaten Wonogiri. Analisis penutupan/penggunaan lahan juga dilakukan diSub DAS Wiroko dengan menggunakan perangkat Sistem Informasi Geografis (SIG).

BAHAN DAN METODE

Lokasi Kajian

Kajian dilaksanakan di Sungai Wiroko, yang merupakan salah satu sungai yang bermuara di Waduk Gajah Mungkur. Oleh karena itu, kajian juga mengamati penutupan/penggunaan lahan di Sub DAS Wiroko. Sub DAS Wiroko secara administratif terletak di Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah, yang tersebar disepuluh kecamatan, yaitu : Baturetno, Batuwarno, Jatiroti, Karangtengah, Kismantoro, Nawangan, Ngadirojo, Nguntoronadi, Sidoarjo, dan Tirtomoyo. Peta lokasi kajian pada Gambar 1.



Gambar 1. Sub DAS Wiroko

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk kegiatan kajian ini adalah:

1. Peta-peta dasar (dalam format digital), antara lain:
 - Peta RBI skala 1 : 25.000
 - Peta kontur, jaringan jalan dan jaringan sungai
 - Peta situasi dan administrasi.
2. Peta tematik (Peta batas DAS), peta penutupan/penggunaan lahan
3. Data kualitas air Sungai Wiroko yang diperoleh dari Kantor Lingkungan Hidup Kabupaten Wonogiri

Sedangkan peralatan yang diperlukan antara lain:

1. Peralatan survei lapangan antara lain:
 - GPS (*Global Positioning System*)
2. Peralatan untuk pengolahan data digital dan SIG, antara lain:
 - Perangkat keras (*hard ware*) berupa komputer
 - Perangkat lunak (*soft ware*) untuk analisis citra yaitu Erdas Imagine versi 8.7, dan untuk analisis SIG adalah ArcView 3.3 dan ArcGIS 10. Tabulasi data dilakukan dengan menggunakan Microsoft Office Excel.

Metode

Penyiapan peta penutupan/penggunaan lahan

- a. Penggabungan peta penutupan/penggunaan lahan, kontur, jaringan sungai, dan jaringan jalan (peta tematik)
- b. Pembuatan batas Sub DAS berdasarkan garis kontur dan jaringan sungai
- c. Pemotongan (clip) peta tematik lokasi kajian
- d. Analisis dan penghitungan luas

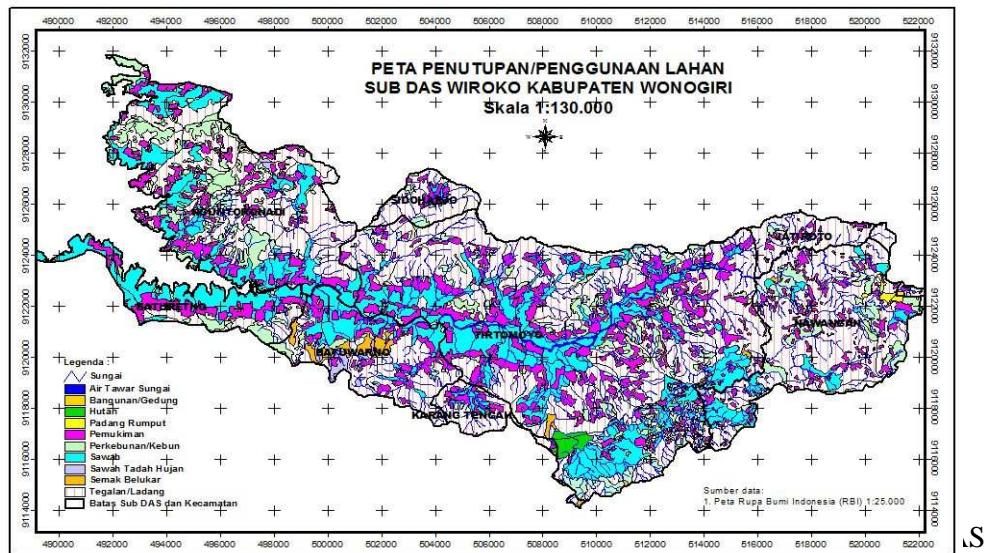
Pengolahan dan analisa data, analisa data spasial menggunakan GIS dan analisis data kualitas air mengacu pada PP No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penutupan/penggunaan Lahan

Jumlah penduduk yang terus mengalami peningkatan pada suatu DAS dapat mengakibatkan exploitasi Sumber Daya Alam (SDA) yang mengakibatkan daya dukung DAS mengalami penurunan. Salah satu bentuk penurunan daya dukung DAS adalah menurunnya kualitas air sungai baik secara kimia, fisika maupun biologi. Sumber pencemaran air sungai dapat berasal dari penutupan/penggunaan lahan di dalam suatu DAS. Jenis penutupan/penggunaan lahan tersebut antara lain: industri, pemukiman, dan lahan pertanian.

Penutupan/penggunaan lahan di Sub DAS Wiroko diperoleh dari peta RBI skala 1:25.000. Penutupan/penggunaan lahan di Sub DAS Wiroko terdiri dari sepuluh jenis yaitu air tawar, gedung/bangunan, hutan, padang rumput, pemukiman, perkebunan/kebun, sawah irigasi, sawah tada hujan, semak belukar, dan tegalan/ladang (Gambar 2.)



Wiroko yaitu seluas 10.782,80 ha. Sebagian besar lahan tersebut berada di wilayah Kecamatan Tirtomoyo yaitu seluas 4.529,15 ha (19,57 % dari luas sub DAS Wiroko). Sawah irigasi seluas 4.953,98 ha, yang sebagian besar (2.460,04 ha) berada di Kecamatan Tirtomoyo. Limbah dari sawah irigasi berasal dari pupuk kimia dan pupuk organik, sedangkan limbah dari pemukiman berupa plastic, botol, detergen, dan sabun. Luas pemukiman di Sub DAS Wiroko 3.828,42 ha. Luasan penggunaan lahan di Sub DAS Wiroko secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Kawasan industri di Sub DAS Wiroko terletak di Kecamatan Tirtomoyo. Industri tersebut dikategorikan dalam industri menengah dengan jumlah karyawan sebanyak 20 sd 99 orang (BPS Kabupaten Wonogiri tahun 2011).

Tabel 1. Luasan penggunaan lahan Sub DAS Wiroko

No.	Penutupan/ Penggunaan lahan	Kecamatan (Ha)										Total
		Baturetno	Batuwarno	Jatiroti	Nawangan	Nguntoroniadi	Tirtomoyo	Karangtengah	Kismantoro	Sidoharjo	Ngadirojo	
1	Air tawar	4,47	11,33	4,30	15,71	11,55	78,95	0,00	0,00	0,00	0,00	126,32
2	Gedung/bangunan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
3	Hutan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,63	8,25	0,00	0,00	0,00	105,88
4	Padang rumput	0,69	0,60	0,07	40,61	2,38	4,86	0,00	4,56	0,00	0,00	53,78
5	Pemukiman	280,92	309,72	50,78	382,13	747,38	1.923,32	77,45	6,62	50,10	0,00	3.828,42
6	Perkebunan/Kebun	183,11	126,36	19,96	425,84	928,91	1.049,47	18,56	10,82	38,55	0,00	2.801,59
7	Sawah irigasi	573,51	427,52	0,07	320,73	1.086,93	2.460,04	59,53	0,00	25,64	0,00	4.953,98
8	Sawah tada hujan	1,00	92,25	0,00	27,97	31,00	120,27	0,00	0,00	0,00	0,00	272,49
9	Semak belukar	1,83	152,70	0,00	4,72	4,17	37,46	6,96	0,00	0,00	0,00	207,83
10	Tegalan/Ladang	223,10	712,79	496,57	2.036,42	1.986,32	4.529,15	293,92	83,43	420,25	0,84	10.782,80
	Total	1.268,65	1.833,27	571,76	3.254,13	4.798,65	10.301,20	464,67	105,44	534,54	0,84	23.133,15

Kualitas Air Sungai Wiroko

Kualitas air Waduk Gajah Mungkur dipengaruhi oleh kualitas air dari sungai yang bermuara di waduk dan Sungai Wiroko merupakan salah satu sungai yang bermuara di waduk tersebut. Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Wonogiri melakukan pemantauan terhadap kualitas air sungai yang bermuara di waduk tersebut secara periodik dimulai dari tahun 2008. Hasil analisis kualitas air di Sungai Wiroko disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Air Sungai Wiroko 2008-2013

No	Parameter	Satuan	TAHUN					PP No 82/2001 Kelas II
			2008	2010	2011	2012	2013	
I. FISIKA								
1	Temperatur	°C	27,9	27,0	27,0	26,0	26,0	deviasi 3
2	TDS	mg/l	47	78	105	103	105,0	1.000
II. KIMIA								
1	pH	mg/l	5,42	7,606	7,15	7,1	7,1	6 – 9
2	Besi	mg/l	1,092	7,329	0,678	0,460	0,460	-
3	Mangan	mg/l	0,003	0,167	<0,001	<0,003	<0,003	-
4	Kadmium	mg/l	-	<0,002	<0,002	<0,001	<0,001	0,01
5	Seng	mg/l	0,054	0,022	<0,001	0,002	0,002	-
6	Timbal	mg/l	-	<0,0005	<0,005	<0,005	<0,005	0,03
7	Tembaga	mg/l	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,02
8	Kromium Heksavalen	mg/l	-	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	-
9	Nitrat	mg/l	0,259	0,133	0,674	1,079	1,079	10
10	Nitrit	mg/l	0,118	0,006	0,064	0,027	0,027	-
11	NH ₃ -N	mg/l	-	0,111	0,008	0,245	0,245	-
12	PO ₄ -P	mg/l	-	0,041	0,050	0,201	0,201	0,2
13	COD	mg/l	12,22	20,54	22,75	17,96	17,96	25
14	BOD	mg/l	4,19	7,08	7,72	6,14	6,14	3
15	Klorida	mg/l	4,99	3,50	5,25	3,858	3,858	

Sumber: Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Wonogiri, 2013

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa terdapat beberapa parameter yang meningkat dari tahun 2008 sampai tahun 2013. Bahkan beberapa parameter yang meningkat tersebut, melebihi nilai ambang batas dari PP No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Dalam PP tersebut kualitas air didasarkan pada kriteria mutu yang terbagi dalam 4 kelas. Kelas II adalah air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Dalam kajian ini menggunakan Kelas II sebagai acuan dalam analisis kualitas air.

Parameter yang meningkat status pencemarannya dari tahun 2008 ke tahun 2013 diantaranya TDS, meningkat sebesar 58 mg/l (47 menjadi 105 mg/l), pH meningkat 1,68, Nitrat mengalami peningkatan 0,82 mg/l (0,259 menjadi 1,079 mg/l), NH₃-N sebesar 0,134 mg/l (0,111 menjadi 0,245 mg/l), PO₄-P juga meningkat sebesar 0,16 mg/l (0,041 menjadi 0,201 mg/l), COD 5,74 mg/l (12,22 menjadi 17,96 mg/l), serta BOD yang meningkat sebesar 1,95 mg/l (4,19 menjadi 6,14 mg/l). Bila mengacu baku mutu kualitas air kelas II PP No. 82 Tahun 2001 bahwa konsentrasi PO₄-P dan nilai BOD selama tahun pengukuran sudah melebihi ambang batas.

KESIMPULAN

Kualitas air di Sungai Wiroko selama tahun 2008 - 2013 khususnya konsentrasi PO₄-P dan nilai BOD sudah melebihi ambang batas baku mutu air Kelas II pada PP No. 82 Tahun 2001. Sedangkan parameter TDS, Nitrat, NH₃-N, PO₄-P, COD, BOD cenderung mengalami peningkatan walaupun masih di bawah ambang batas baku mutu air Kelas II. Penggunaan lahan Sub DAS Wiroko sebagian besar berupa tegalan/ladang seluas 10.782,87 ha dan sawah 4.875,38 ha yang diduga merupakan sumber limbah organik, dan juga berasal dari rumah tangga, sehingga diperlukan pengolahan limbah sebelum dialirkan ke sungai, khususnya limbah yang berasal dari rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, D., Sasongko, S. B., Sudarso. *Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal.* Jurnal PRESIPITASI. Vol. 9 No.2 September 2012: 64-71.
- Azwir, 2006. *Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri Oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar.* Tesis. Program Studi Ilmu Lingkungan. Undip. Semarang.
- Burrough, P. A., 1986. *Principle of Geographical Information System for Land Resources Assessment.* Oxford Science Publication, Clerendon Press, MAO.
- Kapedal Gunungkidul. 2006. *Laporan Akhir Identifikasi Kerusakan Sumber Air (Telaga) dan Cara Pemulihan Kualitas Lingkungan di Kabupaten Gunungkidul.* Gunungkidul. 105 pp.
- Masduqi, A. 2004. Penurunan Senyawa Fosfat Dalam Air Limbah Buatan Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Tanah Halosit .Majalah IPTEK Vol. 15, No. 1, Februari 2004.
- Nugraha dan Chyorini. 2012. *Identifikasi Daya Tampung Beban Cemaran Bod Sungai Dengan Model Qual2e (Studi Kasus Sungai Gung,Tegal – Jawa Tengah).* Jurnal PRESIPITASI Vol. 3 No.2 September 2007 : 93-101.
- Pemerintah Kabupaten Wonogori. 2013. Khayanangan.
<http://www.wonogirikab.go.id/home.php?mode=content&id=218>. Diakses pada tanggal 20 November 2013.
- Putri. 2011. *Kebijakan Pemerintah Dalam Pengendalian Pencemaran Air Sungai Siak (Studi pada Daerah Aliran Sungai Siak Bagian Hilir.* Jurnal Ilmu Politik dan Ilmu Pemerintahan, Vol. 1, No. 1, 20 : 68-79
- Salmin, 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. Oseana, volume xxx, nomor 3, 2005 : 21 – 26
- Sukadi. 1999. *Pencemaran Sungai Akibat Buangan Limbah Dan Pengaruhnya Terhadap BOD dan DO.* Fakultas Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Bandung.
- Supangat. A. B. 2008. *Pengaruh Berbagai Penggunaan Lahan Terhadap Kualitas Air Sungai Di Kawasan Hutan Pinus Di Gombong, Kebumen, Jawa Tengah.* Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Vol. V. No. 3 :267-276.