

KAJIAN KUALITAS AIR SUNGAI CODE PROPINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Imroatushshoolikhah¹, Ig. Setyawan Purnama² dan Slamet Suprayogi³

Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Indonesia^{1,2,3}
imroatushshoolikhah@gmail.com

Diterima: 30 Mei 2013 ; Direvisi: 1 Oktober 2013 ; Dipublikasikan: 31 Maret 2014

ABSTRAK Status pencemaran dan beban daya tampung Sungai Code yang besar menunjukkan besarnya bahan pencemar yang masuk ke sungai, selain itu Sungai Code juga merupakan salah satu sungai yang terkena dampak aliran lahar dingin Erupsi Gunung Merapi tahun 2010. Erupsi meningkatkan input sedimen dan debit air Sungai Code, serta mengubah substrat dasar perairan. Tujuan penelitian ini : (1) Menganalisis kualitas air Sungai Code secara fisik dan kimia; (2). Membandingkan kualitas air Sungai Code pasca erupsi Merapi 2010 berdasarkan parameter pH, sulfida, dan besi total, dengan kondisi sebelum erupsi; (3). Menganalisis kondisi makrozoobentos pasca erupsi Gunung Merapi 2010, serta menganalisis pengaruh kualitas air sungai terhadap makrozoobentos; dan (4). Menganalisis kerugian ekonomi dan mengetahui persepsi terhadap sungai dari sebagian masyarakat yang memanfaatkan air sungai untuk irigasi pertanian dan perikanan keramba. Pengumpulan data dengan metode survei. Lokasi pengambilan sampel ditentukan secara purposive sampling yang mewakili kawasan bagian tengah Sungai Code (sebelum kota dan tengah kota), dan bagian hilir Sungai Code kawasan (setelah kota), meliputi setengah panjang Sungai Code. Sampel air dianalisis secara fisika kimia di Laboratorium. Sampel makrozoobentos diidentifikasi kemudian dianalisis dengan pendekatan kelimpahan, dominansi, dan keragaman, serta regresi. Hasil wawancara untuk menilai persepsi masyarakat dan kerugian ekonomi akibat banjir lahar dingin dianalisis dengan crosstab. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter DO, BOD, COD, dan nitrat, tidak memenuhi baku mutu air kelas I di beberapa lokasi. Adapun kekeruhan, fosfat, dan sulfida, hampir di seluruh lokasi tidak memenuhi baku mutu. Menurunnya kualitas DO, BOD, COD, nitrat, dan fosfat disebabkan oleh limbah yang masuk ke sungai, sedangkan menurunnya kualitas sulfida dan kekeruhan, selain dari limbah juga disebabkan oleh erupsi Merapi. Makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Code ada 5 genus yaitu Chironomus, Simulium, Ephemer-optera, Lymnaea, dan Tubifex. Suhu, kecepatan arus dan DO berpengaruh pada menurunnya keragaman dan dominansi bentos. Status Sungai Code pasca erupsi tercemar ringan berdasarkan indeks keragaman bentos = 1,69. Pendapatan masyarakat dari sawah dan perikanan keramba sungai pasca banjir lahar dingin menurun antara Rp.500.000,00-Rp. 2.000.000,00/ responden/ panen.

Kata kunci : kualitas air, sungai code, banjir lahar dingin merapi, makrozoobentos

ABSTRACT Pollution status and load capacity of Code River which great shows total of pollutants entering the river, beside of the Code River also one of the affected rivers of lava Merapi Volcano Eruption at 2010. Eruption increase input of sediment and water discharge Code River and change the base substrate waters. The aim of this study: (1) Analyze the Code River water quality of physical and chemical; (2) Compare the Code River water quality after the eruption of Merapi in 2010 based on the parameters pH, sulfide, and total iron, with condition before the eruption; (3) Analyze the conditions of macrozoobenthos after eruption of Merapi Volcano in 2010, and to analyze the effect of water quality on macrozoobenthos; and; (4) Analyze the economic loss and know perception of most people on the river water for agriculture irrigation and fishpond. Location of sampling is determined by purposive sampling to represent the central part of the Code River (before town and downtown), and the lower of the Code River (after city), include a half the length of the Code River. The water sampling were analyzed in the laboratory to examine quality water of chemical and physics. Macrozoobenthos sampling were identified and analyzed with the approach of abundance, dominant, and diversity, and regression. Results of interview to assess public perceptions and economic loss due to lava flood were analyzed by crosstab. The results show parameters of DO, BOD, COD, and nitrat. Results of interview to assess public perceptions and economic loss due to lava flood were analyzed by crosstab. The results show parameters of DO, BOD, COD, and nitrat, not comply with water quality standard of class I in some locations. Also, turbidity, phosphates and sulfides, nearly all locations not comply quality standards. Decrease of quality of DO, BOD, COD, nitrates, and phosphates were caused by waste into the river, while the declining quality of sulphide and turbidity, besides from waste also caused by eruption of Merapi. Macrozoobenthos were found in the River Code as genus as Chironomus, Simulium, Ephemer-optera, Lymnaea, and Tubifex. Temperature, current speed and DO effect on decreasing the diversity and dominance benthos. Status of Code River after eruption has polluted with the diversity index of benthic = 1.69. Income of farmer and fisherman of river after lava flood has decreasing between in IDR 500.000,00 until IDR 2,000,000.00 / respondent / harvest.

Key words: water quality, code river, cold lava flood merapi, makrozoobentos

PENDAHULUAN

Wilayah sungai menurut undang-undang No. 07 Tahun 2004 tentang sumber daya air, didefinisikan

sebagai kesatuan wilayah pengelolaan sumber daya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan/atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama

dengan 2.000 km². Sungai memiliki peran strategis secara ekonomi bagi masyarakat dan pembangunan daerah, diantaranya sebagai sumber air minum, bahan baku industri, sarana budidaya perikanan, irigasi pertanian, dan pembangkit tenaga listrik daerah. Sungai juga memiliki peran penting secara ekologi sebagai sebuah ekosistem dengan seluruh kesatuan didalamnya. Sebagai sebuah ekosistem perairan terbuka yang mengalir, sungai mendapat input dari luar sejak di hulu hingga ke hilir. Input tersebut dapat berupa limbah sisa industri, dan limbah domestik maupun input dari gangguan bencana alam. Hal tersebut dapat menurunkan kualitas air sungai, mempengaruhi biota perairan, dan secara luas merugikan kehidupan manusia.

Sungai Code merupakan salah satu sungai yang melintasi tiga kabupaten di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul. Sungai tersebut berhulu di kaki Gunungapi Merapi. Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY No 20 tahun 2008, maka Sungai Code bagian hulu hingga daerah Dokaran, Bantul sebagai bahan baku air minum kelas I, sedangkan mulai Dokaran hingga daerah hilir di Jetis, Bantul sebagai air kelas II untuk memenuhi kebutuhan perikanan dan peternakan. Pemanfaatan Sungai Code diantaranya sebagai sumber irigasi pertanian dan perikanan keramba.

Laporan Pusat Studi Lingkungan Hidup UGM pada tahun 2000 menunjukkan bahwa, berdasarkan uji densitas dan diversitas bentos maka daya tampung beban Sungai Code di bagian kota sudah terlalu besar, dan di bagian hilir beban Sungai Code memprihatinkan. Menurut Dinas Lingkungan Hidup Yogyakarta, status air Sungai Code dinyatakan tercemar karena telah melebihi standar baku mutu lingkungan. Pencemaran Sungai Code berasal dari bermacam-macam sumber yaitu limbah perhotelan, percetakan, industri tekstil, Rumah Sakit, dan limbah domestik. Aktivitas pembuangan sampah dan limbah cair baik domestik maupun industri ke sungai tersebut selain yang mengakibatkan air sungai tercemar juga berdampak pada kehidupan biota air. Selain itu, dari uji laboratorium oleh Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan DIY, penggal Sungai Code di Kecamatan Gondomanan dan Mergangsan telah tercemar. Konsentrasi nitrat dan logam Mangan yang terdeteksi pada sumur warga yang berjarak dekat dengan sungai tercatat cukup tinggi ([Puspitasari, 2007](#)).

Akhir tahun 2010, terjadi erupsi Gunungapi Merapi yang menyebabkan banjir lahar dingin di Sungai Code dan sekitarnya. Masuknya lahar dingin yang membawa

input sedimen berpotensi mengubah fungsi sungai sebagai ekosistem. Estimasi volume lahar dingin yang masuk ke Sungai Code setiap harinya adalah sebesar 8.389.444,531 m³ atau sekitar 40,43% dari total seluruhnya yang dapat ditampung. Ketebalan sedimen di sekitar jembatan berkisar antara 0,5 - 1 m Secara ekonomi, lahar dingin yang mengalir ke Sungai Code juga menimbulkan kerugian karena memasuki lahan pertanian, merusak keramba, dan tempat tinggal warga. Mengingat pentingnya peran Sungai Code maka diperlukan pemantauan terhadap kualitas air.

Kualitas air diartikan sebagai mutu air yang memenuhi standar untuk tujuan tertentu. Kualitas air dapat diketahui nilainya dengan mengukur parameter fisik, kimia, dan biologi ([Rahayu, dkk, 2009](#)). Berangkat dari pemikiran tersebut, maka perlu penelitian untuk mengkaji kondisi Sungai Code dari sisi kualitas air, kehidupan biota bentik, dan kerugian ekonomi yang ditimbulkan pasca erupsi dan banjir lahar dingin. Tujuan penelitian adalah : (1) menganalisis kualitas air Sungai Code secara fisik dan kimia; (2) membandingkan kualitas air Sungai Code pasca erupsi Merapi 2010 berdasarkan parameter pH, sulfida, dan besi total, dengan kondisi sebelum erupsi; (3) menganalisis kondisi makrozoobentos pasca erupsi Gunungapi Merapi 2010 dan menganalisis pengaruh kualitas air sungai terhadap makrozoobentos; serta (4) menganalisis kerugian ekonomi dan mengetahui persepsi terhadap sungai dari sebagian masyarakat yang memanfaatkan air sungai untuk irigasi pertanian dan perikanan keramba.

METODE PENELITIAN

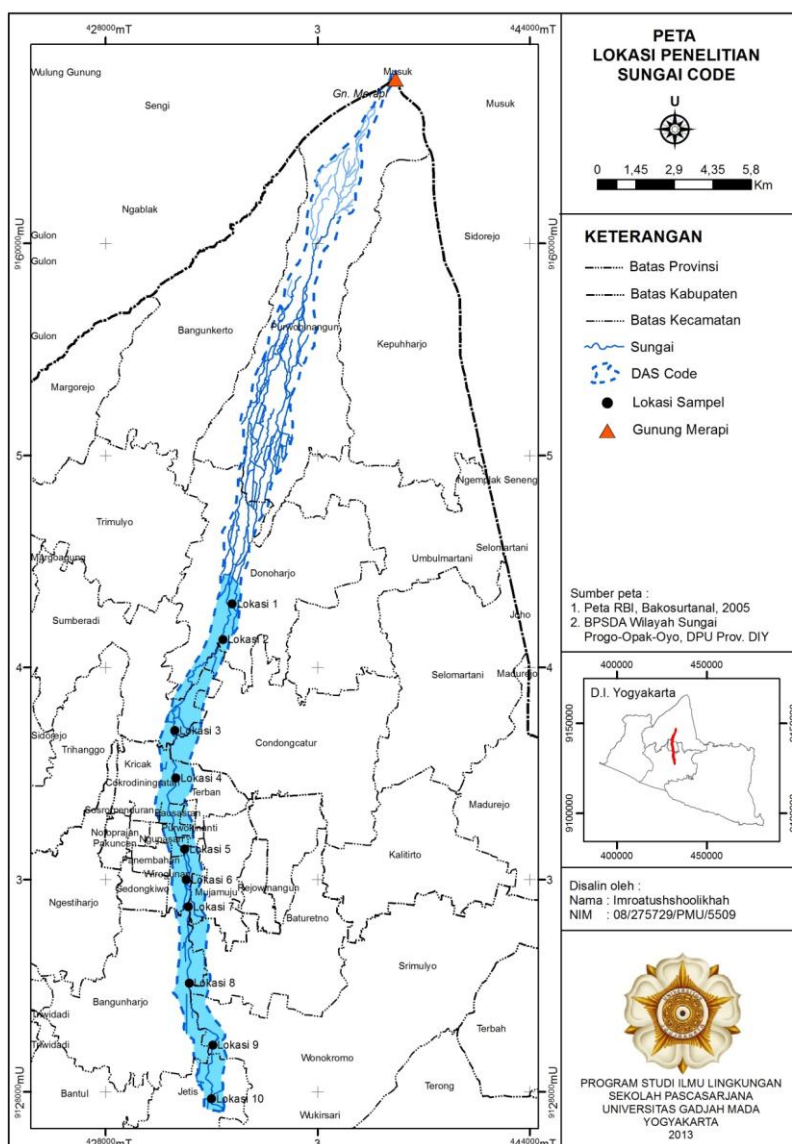
Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah metode survei, baik lapangan maupun instansi terkait yang dilaksanakan pada bulan Juli-September 2011. Penentuan lokasi sampling air dan makrozoobentos dilakukan dengan metode purposive di sepuluh lokasi di Sungai Code yang mewakili kawasan sebelum kota, kawasan kota, dan kawasan setelah kota, serta menyesuaikan dengan lokasi terdahulu. Lokasi yang termasuk kawasan sebelum kota meliputi lokasi 1, 2, dan 3 yakni : (1) Jembatan Ngentak, (2) Jembatan krikilan, dan (3) Jembatan Pogung. Lokasi di dalam kota meliputi lokasi 4-7 yakni di : (4) Jembatan Gondolayu, (5) Jembatan Keparakan, (6) Jembatan Tunggak, dan (7) Jembatan Karangajen. Adapun kawasan setelah kota meliputi lokasi 8 - 10 yang meliputi : (8) Jembatan Abang, (9) Jembatan Wonokromo, dan (10) Jembatan Kembangsono. Untuk mengetahui kerugian ekonomi, maka dilakukan

wawancara dengan teknik snowball di tiga lokasi yaitu Desa Sariharjo Kabupaten Sleman, Kelurahan Gowongan Kota Yogyakarta, dan di Sewon, Bantul. Hasil penilaian parameter fisik dan kimia air dari laboratorium Hidrologi, Fakultas Geografi UGM, kemudian dianalisis dengan metode ANOVA. Sampel bentos diidentifikasi di Laboratorium Ekologi, Fakultas Biologi UGM, kemudian dianalisis dengan pendekatan kemelimpahan, dominansi, dan keragaman, serta regresi. Hasil wawancara untuk menilai persepsi masyarakat dan kerugian ekonomi pasca erupsi dianalisis dengan metode crosstab. Peta Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian kualitas air Sungai Code mengacu pada Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008 mengenai baku mutu air yang berlaku di Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasil penelitian terhadap parameter kualitas air Sungai Code dapat diamati pada Tabel 1.

Berdasarkan rerata hasil analisis kualitas air pada Tabel 1, bagian yang diarsir menunjukkan nilai parameter kualitas air yang berada diatas standar baku mutu yang diperuntukkan sebagai air kelas I yakni bahan baku air minum. Secara umum, terdapat tiga parameter kualitas air yang hampir di setiap lokasi tidak memenuhi syarat baku mutu yaitu fosfat, kekeruhan, dan sulfida, sedangkan parameter lainnya cenderung masih di bawah standar baku mutu.



Gambar 1. Peta Daerah Penelitian

Konsentrasi BOD, COD, kekeruhan, nitrat, dan fosfat cenderung meningkat drastis setelah melewati lokasi 5 yang berada di Daerah Keparakan, Kota Yogyakarta. Hal tersebut disebabkan oleh karena diantara lokasi 4 Gondolayu sampai di lokasi 5 Keparakan terdapat pasokan buangan air limbah yang masuk ke Sungai Code dari beberapa selokan dengan ukuran diameter ± 1 m. Selokan-selokan tersebut merupakan saluran dari Rumah Sakit, perhotelan, Pasar Beringharjo, dan rumah susun. Selain itu, kawasan diantara lokasi 4 - 7 juga merupakan kawasan perkotaan yang padat oleh penduduk, sehingga banyak terdapat saluran-saluran pembuangan limbah penduduk. Berdasarkan laporan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup bahwa setelah melewati lokasi 7 juga terdapat beberapa sumber limbah industri seperti industri makanan, percetakan, dan industri kulit (Anonim, 2000).

Meningkatnya kekeruhan dari hulu ke hilir selain karena pasokan air limbah juga karena adanya dampak tidak langsung dari erupsi. Banyaknya aktivitas penambangan pasir di beberapa lokasi sepanjang Sungai Code sebagai dampak tidak langsung dari erupsi, berpotensi meningkatkan kekeruhan air Sungai Code. Selain itu adanya turbulensi arus sungai yang mengaduk dasar sungai, dapat mengakibatkan peningkatan kekeruhan.

Fosfat dalam aliran sungai dapat bersumber dari buangan domestik dan industri yang memanfaatkan deterjen berbahan dasar fosfat. Deterjen berbahan fosfat biasa digunakan untuk mencegah kotoran

menempel kembali saat pencucian. Hasil analisis kualitas air menunjukkan bahwa konsentrasi fosfat di Sungai Code bersifat fluktuatif dengan kisaran antara 0,32- 1,28 mg/L. Konsentrasi fosfat di semua lokasi penelitian berada diatas standar baku mutu yang ditentukan yaitu 0,2 mg/L. Fosfat yang masuk ke Sungai Code berasal dari limbah beberapa industri tekstil, perhotelan, dan jasa pencucian komersial yang semakin meningkat jumlahnya, selain itu juga dapat berasal dari limbah pupuk dan limbah rumah tangga.

Adapun sulfida di dalam air sungai terdapat secara alami melalui reduksi senyawa sulfat oleh mikroorganisme atau dari gas geothermal dan mineral yang terkandung dalam batuan sekitar perairan, serta dari limbah pembuatan kertas, limbah tekstil, dan limbah penyamakan kulit (Subramanian, 2009).

Konsentrasi sulfida dalam air Sungai Code berfluktuasi dengan kisaran antara 0,001 – 0,019 mg/L. Hampir di seluruh lokasi penelitian, konsentrasi sulfida berada di atas baku mutu yang ditentukan. Tingginya sulfida di dalam air Sungai Code mengindikasikan dua hal yakni dari limbah yang masuk ke sungai dan juga masih adanya pengaruh aktivitas vulkanik dari erupsi Gunungapi Merapi yang ditandai tingginya sulfida di kawasan sebelum kota yang merupakan bagian akhir dari hulu sungai, hingga ke perkotaan. Menurunnya sulfida berkorelasi dengan peningkatan suhu air. Konsentrasi sulfida yang tinggi di perairan perlu diwaspadai karena sulfida memiliki afinitas yang tinggi untuk bersenyawa dengan logam.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Fisik-Kimia Air Sungai Code

Parameter	Satuan	Lokasi									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suhu	°C	25	25	26	27	28	27	28	27	29	27
Kekeruhan	FTU	2,27	5,94	11,8	11	40,5	46,2	27,9	46,5	18,1	27,8
Kec. arus	m/s	0,29	0,36	0,39	1,05	0,94	1,13	0,74	0,63	1,03	1,26
pH	-	7,38	7,86	7,55	7,73	7,32	7,71	7,38	7,72	7,43	7,5
DO	mg/L	7,4	6,4	6,4	5,8	6,4	5,9	5,9	6	6,2	5,8
BOD	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,8	1,2	3,1	2,2
COD	mg/L	0,26	0,52	1,31	1,56	1,83	2,61	3,39	9,3	13,7	11,4
Nitrat	mg/L	0,1	0,1	0,4	0,3	0,7	1,2	2,2	16,8	18,4	24,5
Fosfat	mg/L	0,32	1,28	0,26	0,38	0,86	0,72	0,79	0,71	0,68	0,44
Sulfida	mg/L	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0	0,01	0,01
Besi total	mg/L	0,12	0,38	0,11	0,06	0,15	0,06	0,11	0,12	0,21	0,02

Sumber : Data Primer, 2011

Kualitas air merupakan suatu fungsi yang menggambarkan pengaruh alam maupun aktivitas manusia, begitu juga dengan Sungai Code. Pemantauan terhadap kualitas air Sungai Code pasca erupsi dan banjir lahar dingin 2010 penting dilakukan sebagai salah satu langkah mempertahankan kelestarian ekosistem, menentukan cara pengelolaan, pemanfaatan, dan penanganan jika bencana yang sama terjadi dimasa yang akan datang. Pembahasan mengenai perbandingan kualitas air pasca erupsi dan banjir lahar dingin Gunungapi Merapi 2010 meliputi tiga parameter yaitu pH, sulfida, dan besi. Berdasarkan ketersediaan data kualitas air sebelum erupsi yaitu data tahun 2007, 2009, dan 2010, maka perbandingan parameter pH dan sulfida meliputi tujuh lokasi, yaitu Ngentak, Gondolayu, Keparakan, Tungkak, Karangajen, Ngoto, dan Wonokromo, sedangkan tiga lokasi lainnya yaitu Sariharjo, Pogung, dan Kembangsono, menggunakan data 2007. Pembahasan perbandingan parameter besi hanya meliputi 7 lokasi Ngentak, Gondolayu, Keparakan, Tungkak, Karangajen, Ngoto, dan Wonokromo, menggunakan data tahun 2009. Hasil analisis dapat diamati pada Tabel 2 dan 3.

Berdasarkan Tabel 2 dan 3 dapat diketahui bahwa pasca erupsi Gunungapi Merapi terjadi penurunan pH, konsentrasi besi total, dan sulfida. Pada tahun 2010, pH air sungai mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya. Peningkatan pH dapat terjadi karena pengaruh limbah yang masuk ke sungai bersifat basa. Pasca erupsi, rerata pH menurun signifikan menjadi 7,52 dibandingkan dengan tahun 2010 yaitu 7,74. Karakter material abu vulkanik Merapi tahun 2010 memiliki derajat keasaman yang rendah yaitu berkisar antara 4,8-6,8 (Suriadikarta, 2010). Dengan demikian, rendahnya pH material abu vulkanik tersebut, memberi dampak signifikan terhadap pH air Sungai Code pasca erupsi di tujuh lokasi penelitian.

Nilai rerata konsentrasi sulfida dalam air sungai pasca erupsi di 10 lokasi tidak mengalami perubahan, jika dibandingkan dengan kondisi tahun 2007 dan tahun 2009. Pada tahun 2010, konsentrasi sulfida dalam air Sungai Code adalah 0,039 mg/L atau meningkat jika dibandingkan tahun sebelumnya. Adapun saat penelitian ini dilakukan, yakni pada tahun 2011, konsentrasi sulfida justru menurun signifikan pasca erupsi di 7 lokasi. Menurunnya konsentrasi sulfida dapat disebabkan karena sebagian sudah menguap saat penelitian ini dilaksanakan.

Tabel 2. Perbandingan Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Erupsi di 7 Lokasi

Parameter	Bakumutu	Rerata Konsentrasi [mg/L] + std deviasi			
		2007	Sebelum erupsi 2009	2010	Setelah erupsi 2011
Sulfida	0,002a ± 0	0,007ab ± 0,006	0,01c ± 0,002	0,039d ± 0,014	0,01abce ± 0,05
pH	7,25a ± 0	7,43b ± 0,15	6,95b ± 0,21	7,74c ± 0,003	7,52b ± 0,18
Besi Total	0,3abc ± 0	-	0,95b ± 1,1	-	0,11c ± 0,05

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada $\alpha = 5\%$ n = 7 (Ngentak, Gondolayu, Keparakan, Tungkak, Karangajen, Ngoto, dan Pacar);

Sumber : analisis data primer 2011, data sekunder 2010 (BLH DIY) dan 2007 (gumilang)

Tabel 3. Perbandingan Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Erupsi di 3 Lokasi

Parameter	Rerata Konsentrasi [mg/L] + std deviasi		
	Bakumutu	Sebelum erupsi 2007	Setelah erupsi 2011
Sulfida	0,002a ± 0	0,0046ab ± 0,001	0,014b ± 0,004
pH	7,25a ± 0	7,30a ± 0,07	7,63b ± 0,19

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan pada $\alpha = 5\%$; n=3 (Sariharjo, Pogung, Kembangsono);

Sumber : analisis data primer 2011, data sekunder 2007 (gumilang)

Nilai rerata konsentrasi besi total dalam air sungai di tujuh lokasi menurun signifikan pasca erupsi dibandingkan dengan kondisi tahun 2009. Pada tahun 2009, konsentrasi besi dalam air sebesar 0,95 mg/L, sedangkan pada saat penelitian rerata besi di 7 lokasi adalah 0,11 mg/L. Besi merupakan salah satu unsur yang dihasilkan saat erupsi terjadi, tetapi dari hasil analisis penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi besi justru menurun pasca erupsi. Menurunnya konsentrasi besi pada saat penelitian dapat disebabkan karena adanya faktor aerasi dan pH air sungai. Aerasi yang baik ditandai dengan rerata oksigen terlarut yang masih relatif baik yakni 6,22 dan arus air lancar (air tidak tergenang). Selain itu, rerata pH air sungai adalah 7,52. Pada kondisi demikian, sebagian besar besi berada dalam bentuk ferri yang bersifat tidak larut dalam air, sehingga meskipun terdapat input dari material erupsi Merapi, besi tidak dapat dideteksi dalam air sungai. Berdasarkan hasil sampling di sepuluh lokasi penelitian pada musim kemarau bulan Juli 2011 telah diperoleh 5 jenis bentos yaitu Larva Chironomidae, Larva Simuliidae, Nimfa Ephemeroptera (mayfly), Tubificidae, dan Lymnaeidae. Lima jenis bentos yang ditemukan pada penelitian ini, tidak selalu ditemukan di setiap lokasi. Dinamika biologi sungai dipengaruhi oleh gradien faktor fisik yang dibentuk oleh sistem drainase. Adanya input energi dan transpot material organik beserta penggunaan dan pemanfaatannya oleh makrobentos akan dipengaruhi oleh proses-proses geomorfologi dan kondisi hidrologi yang berlangsung disepanjang sungai. Berdasarkan teori tersebut maka komunitas biota di sepanjang sungai dapat dibedakan menjadi 3 feeding group yaitu shredder, collector, dan grazer.

Collector yang ditemukan adalah Larva Chironomidae dan Larva Simuliidae. Collector adalah bentos tidak berkaki yang mendapatkan makanannya dengan cara mengumpulkan atau menangkap material organik dengan ukuran 0,5- 50 mikrometer. Sumber makanannya tersebut dikenal sebagai FPOM atau Fine particulate organic matter. Peristiwa erupsi mengakibatkan tumbuhan di sekitar hulu rusak sehingga CPOM (coarse particulate organic material) berubah menjadi FPOM di Sungai Code, yang berhulu di Sungai Boyong. Material organik yang sudah berupa patikel kecil tersebut (FPOM) kemudian terbawa arus hingga ke lokasi penelitian yang masih dekat dengan kawasan hulu. FPOM ukurannya lebih kecil sehingga bentos di lokasi penelitian yang banyak ditemukan adalah komunitas collector.

Kemampuan collector dalam memperoleh makanan erat kaitannya dengan morfologi tubuhnya. Kelompok tersebut memiliki tubuh yang sudah teradaptasi seperti memiliki perangkap, sehingga ia mampu memerangkap makanan. Collector umumnya merupakan larva serangga, seperti juga larva Simuliidae dan larva Chironomidae yang merupakan larva Diptera. Collector biasanya hidup di sungai dengan aliran yang deras. Adanya batu dengan ukuran yang cukup besar memungkinkan arus air menjadi lebih deras. Chironomidae dan Simuliidae dalam sistem taksonomi termasuk ordo Diptera. Simuliidae disebut juga sebagai lalat hitam pada fase dewasa. Bentuk larva Simuliidae hampir seperti gada bersegmen 7 dan di bagian kepala terdapat struktur tambahan yang menyerupai kipas yang berperan dalam mengumpulkan makanan. Chironomidae atau disebut juga merutu pada fase dewasa memiliki ukuran yang kecil. Adapun larva Chironomidae bersifat akuatik, secara keseluruhan badan memanjang silindris dan bersegmen 7 atau lebih dari 7, serta tanpa struktur tambahan yang menyerupai kipas seperti halnya Simuliidae ([Haeur and Lamberti, 2006](#)).

Simulium hanya ditemukan di lokasi 2 yang berada di dekat hulu DAS Code dan tidak ditemukan di lokasi lainnya. Lokasi 2 memiliki substrat dasar berupa batu dan pasir yang berbeda dengan lokasi penelitian lainnya. Sungai berbatu merupakan habitat ideal untuk bentos seperti Larva Simuliidae yang hidupnya berliang atau menempel pada batuan. Berdasarkan faktor kimia air, konsentrasi material organik seperti fosfat yang tinggi menjadi faktor pendukung bagi Simulium. Tingkat kekeruhan di lokasi tersebut tidak tinggi sehingga masih memungkinkan bagi keduanya untuk hidup, karena kekeruhan yang tinggi mengakibatkan habitat menjadi tidak ideal. Ketersediaan nutrien berupa FPOM dan karakteristik fisik dan kimia di lokasi tersebut mendukung kehidupan Simulium.

Grazer yang ditemukan adalah golongan Ephemeroptera dan Lymnaeidae, sedangkan Tubificidae adalah Scrapper. Nimfa Ephemeroptera yang ditemukan adalah jenis Baetidae yang bersifat burrower, memiliki antena panjang, berwarna coklat kehitaman, biasanya hidup di bawah batu pada perairan deras/ lotik. Nimfa ini membutuhkan oksigen dalam jumlah yang banyak dari lingkungannya. Di lokasi 1 ini, konsentrasi oksigen terlarut terukur paling tinggi dibanding 9 lokasi lainnya, selain itu ketersediaan nutrien cukup tinggi. Tubifex dari golongan Tubificidae dikenal sebagai red worms atau cacing merah. Tubifex termasuk filum Annelida kelas

Oligochaeta dengan ciri-ciri morfologi tubuhnya beruas-ruas/bersegmen dan langsing ([Haeur and Lamberti, 2006](#)). Pada substrat biasanya sebagian tubuhnya terbenam dan bagian ekornya akan menjulur ke atas (air) untuk mendapatkan oksigen disekelilingnya. Habitat hidupnya di perairan dengan konsentrasi bahan organik yang tinggi.

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi bahan organik, lokasi 8 sebagai tempat ditemukannya Tubifex ini memiliki konsentrasi nitrat dan fosfat yang relatif tinggi dibanding lokasi sebelumnya, selain itu substrat dasar sungai yang agak berlumpur sangat mendukung habitat hidup cacing tersebut. Pada lokasi 8 juga ditemukan Lymnaeidae, yaitu gastropoda bercangkang dengan warna cangkang abu-abu kehitaman. Biasanya mengkonsumsi algae, debris tumbuhan atau hewan yang ada di lingkungannya. Lymnaeidae yang ditemukan adalah Lymnaea sp. yang termasuk subclass pulmonata. Dalam sistem klasifikasi, Gastropoda jenis pulmonata bernafas dengan paru-paru sehingga tidak tergantung pada konsentrasi oksigen terlarut dalam air dan toleran terhadap lingkungan yang tercemar. Apabila diperhatikan, lingkungan sekitar lokasi 8 dekat dengan persawahan dan permukiman warga yang menjadi sumber masuknya bahan organik.

Untuk mengevaluasi kualitas air secara biologi di Sungai Code digunakan beberapa pendekatan yaitu Indeks Diversitas Shannon-Wiener, kemelimpahan, dan Indeks Dominansi. Indeks Diversitas Shannon-Wiener menyatakan bahwa saat kualitas air rendah akan mengakibatkan tekanan terhadap organisme perairan, sehingga menurunkan jumlah organisme yang tidak toleran ([Krebs, 1989](#)). Indeks keragaman

masing-masing spesies dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil sampling tahun 2011 menunjukkan bahwa indeks keragaman bentos adalah 1,69. Status pencemaran Sungai Code berdasarkan pada nilai indeks diversitas Shannon- wiener tersebut adalah pencemaran ringan karena nilainya dalam kisaran 1- 3. Berdasarkan bentos yang ditemukan pasca erupsi Merapi 2010 dapat dikelaskan berdasarkan nilai indeks di masing-masing lokasi. Lokasi 1 memiliki indeks diversitas (ID) 0,94, lokasi 2 memiliki ID 0,3, dan lokasi 8 memiliki ID 0,45. Secara keseluruhan indeks diversitas di semua lokasi penelitian adalah < 2,3, artinya ekosistem tersebut memiliki keragaman komunitas yang kecil karena terdapat tekanan ekologi yang kuat. Berdasarkan analisis regresi parameter kualitas air terhadap bentos pada Tabel 4, maka parameter yang berpengaruh signifikan terhadap keragaman bentos adalah suhu, kecepatan arus, dan konsentrasi oksigen terlarut dalam air.

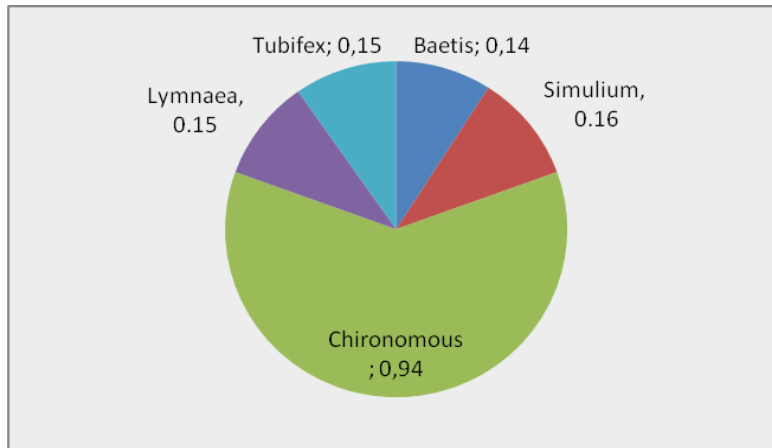
Kemelimpahan menurut [Brower et al. \(1990\)](#) adalah jumlah individu suatu jenis dalam tiap satuan luas. Nilai kemelimpahan bentos hasil sampling adalah 211 individu/m², dengan rincian spesies dapat diamati pada Gambar 3. Berdasarkan hasil regresi antara parameter kualitas air terhadap kemelimpahan, tidak terdapat parameter yang berpengaruh secara signifikan. Pada Gambar 2, 3 dan 4, dapat diketahui bahwa indeks keragaman, dominansi, dan kemelimpahan Chironomous adalah yang tertinggi. Chironomous memiliki kisaran toleransi yang lebih luas di lingkungan karena tahan terhadap tekanan kuat seperti nitrat dan fosfat yang tinggi serta konsentrasi oksigen terlarut yang rendah.

Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Kualitas Air terhadap Bentos

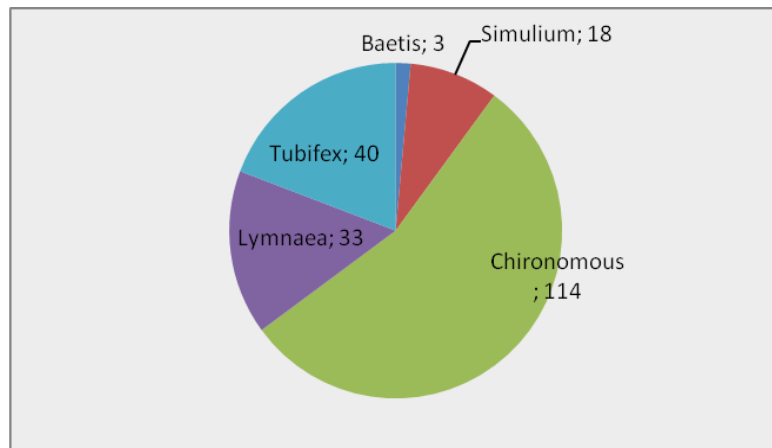
Parameter	Keragaman			Dominansi			Kemelimpahan		
	R ²	a	b	R ²	a	b	R ²	a	b
Suhu	0,4	4,34	-0,15	0,54	4,17	-0,15	0,04	210	-7,03
kekeruhan	0,12	0,31	0,01	0,16	0,31	-0,01	0,01	0,16	0,88
kec.arus	0,43	0,63	-0,59	0,54	0,58	-0,55	0,12	56	45
pH	0	0,26	-0,01	0,05	-2,11	0,3	0,19	810	110
DO	0,61	-2,98	0,51	0,51	0,12	-0,07	0	29,3	-1,31
BOD	0,05	0,22	-0,07	0,08	0,21	-0,07	0	19,9	1,49
COD	0,18	0,27	-0,03	0,21	0,25	-0,03	0,12	33,6	3,35
Nitrat	0,02	0,2	0,004	0,03	0,19	-0,01	0,08	12,1	1,39
Fosfat	0,01	0,23	0,1	0,03	0,06	0,15	0,06	-3,23	37,8
Sulfida	0,12	0,37	-16,02	0,04	0,26	-8	0,34	74,1	4073
Besi total	0,04	0,1	0,6	0,22	-0,01	0,12	0,04	8,59	93,4

Indeks Dominansi Simpson [Odum \(1996\)](#), digunakan untuk mengevaluasi kualitas air secara biologi dengan melihat dominansi organisme di perairan yang menandakan kemampuan adaptasi individu terhadap badan air. Nilai dominansi bentos pasca erupsi adalah 1,56 dengan rincian pada Gambar 4. Suatu spesies dikatakan mendominasi jika memiliki nilai indeks dominansi $C = 1$, namun

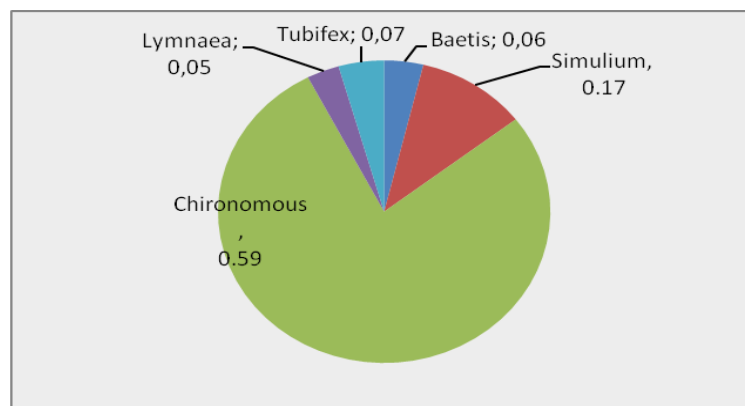
berdasarkan hasil sampling, tidak terdapat spesies dengan nilai $C = 1$. Artinya tidak terdapat spesies yang benar-benar bersifat dominan dalam ekosistem. Sama halnya dengan indeks keragaman, parameter kualitas air yang mempengaruhi dominansi bentos adalah suhu, kecepatan arus, dan konsentrasi oksigen terlarut.



Gambar 2. Indeks Keragaman Bentos di Sungai Code Pada Bulan Juli 2011



Gambar 3. Kemelimpahan Bentos di Sungai Code pada Bulan Juli 2011



Gambar 4. Indeks Dominansi Bentos Sungai Code Pasca Erupsi, Juli 2011

Menurut laporan Pusat Studi Lingkungan Hidup Universitas Gadjah Mada pada tahun 2000, terdapat 6 jenis bentos yang ditemukan di Sungai Code pada musim kemarau. Menurut Gumilang (2008), tahun 2007 terdapat 16 jenis, dan 4 diantaranya sama dengan spesies yang ditemukan pada saat sampling tahun 2011 yaitu Baetis, Chironomous, Lymnaea, dan Tubifex. Pada tahun 2007, nilai kemelimpahan bentos adalah 839, indeks keragaman 9,89, dan indeks dominansi 0,86. Jika kondisi tahun 2007 tersebut dibandingkan dengan kondisi pasca erupsi, maka terjadi penurunan kemelimpahan dan keragaman bentos di Sungai Code, sedangkan indeks dominansi mengalami peningkatan.

Secara ekonomi, erupsi Merapi juga menimbulkan kerugian. Berdasarkan hasil analisis crosstab, banjir lahar dingin erupsi Merapi mengakibatkan terjadinya penurunan produktivitas lahan pertanian para responden. Peristiwa banjir lahar dingin di Sungai Code membawa muatan lumpur dan pasir vulkanik, padahal air sungai merupakan sumber irigasi pertanian. Hal tersebut mengakibatkan pasir vulkanik menyumbat saluran-saluran irigasi terutama di bagian hilir. Warga harus bergotong royong sesering mungkin untuk mengeluarkan pasir dari saluran irigasi supaya air dapat terus mengalir sawah, karena baik sebelum maupun setelah erupsi, air Sungai Code tetap dimanfaatkan sebagai sumber irigasi sawah.

Pasir bercampur lumpur tersebut bahkan sampai masuk ke persawahan warga sehingga mengakibatkan sawah sulit untuk diolah karena lahan menjadi sangat padat dan liat sehingga lahan menjadi sulit diolah bahkan ada yang tidak dapat diolah maupun memproduksi lagi. Pada umumnya, sawah yang demikian terletak kurang dari 50 m dari saluran irigasi sehingga jumlah lumpur dan pasir yang masuk cukup banyak. Penurunan produktivitas lahan pertanian saat banjir lahar dingin umumnya mengakibatkan turunnya penghasilan dari sawah. Penurunan penghasilan berkisar antara Rp.500.000,00- Rp.2.000.000,00/ responden/ panen.

Kerugian yang sama terjadi pada budidaya ikan keramba yang sebelum erupsi Merapi 2010 banyak dikembangkan warga di beberapa lokasi di Sungai Code. Penurunan penghasilan berkisar antara Rp. 500.000,00 - Rp. 2.000.000,00/ responden/ panen, meskipun terdapat responden yang mengalami kerugian hingga lebih dari Rp.2000.000,00/panen. Pada umumnya, keramba warga tertimbun pasir, hanyut, atau rusak akibat banjir lahar dingin,

sehingga tidak dapat lagi digunakan untuk memelihara ikan. Selain itu, kondisi sungai pada saat itu juga tidak memenuhi syarat budidaya ikan karena kekeruhan yang tinggi mengakibatkan kematian beberapa jenis ikan yang sensitif terhadap peningkatan kekeruhan, seperti misalnya ikan mas. Saat banjir, ikan-ikan keramba warga yang berada di daerah hulu dan tengah diduga hanyut karena kecepatan arus dan debit air sungai yang besar. Hal ini diperkuat dengan pernyataan beberapa responden di bagian hilir yang menyatakan bahwa saat banjir lahar banyak ikan yang ditemukan di sungai dan sekitarnya.

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat dirumuskan dari hasil dan pembahasan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Parameter DO, BOD, COD, dan nitrat, tidak memenuhi baku mutu air kelas I di beberapa lokasi, sedangkan parameter kekeruhan, fosfat, dan sulfida, hampir di seluruh lokasi tidak memenuhi baku mutu air kelas I. Menurunnya kualitas DO, BOD, COD, nitrat, dan fosfat disebabkan oleh limbah yang masuk ke sungai. Adapun menurunnya kualitas sulfida dan kekeruhan, selain dari limbah juga disebabkan oleh erupsi Merapi.
2. Perbandingan kualitas air Sungai Code menunjukkan bahwa, pasca erupsi Merapi 2010, konsentrasi sulfide, pH, dan besi total menurun.
3. Bentos yang ditemukan pasca erupsi di Sungai Code ada 5 famili yaitu Chironomidae, Simuliidae, Ephemeroptera, Lymnidae, dan Tubificidae. Menurunnya keragaman dan dominasi bentos dipengaruhi oleh suhu, kecepatan arus, dan DO, sehingga tidak terdapat pengaruh erupsi dari segi kualitas air. Berdasarkan keragaman bentos yang ditemukan, maka Sungai Code termasuk tercemar ringan.
4. Banjir lahar dingin Merapi 2010 mengakibatkan pendapatan sebagian masyarakat dari bidang pertanian irigasi dan perikanan keramba menurun dengan kisaran antara Rp. 500.000,00 - Rp. 2.000.000,00/responden/panen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2000). Laporan akhir : Pengkajian Daya Tampung Beban Air Sungai. BAPEDALDA Propinsi DIY dan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Gadjah Mada.

- Brower J. Jerold, Z., Von Ende, C. (1990). *Field and Laboratory Methode for General Ecology. Third edition*. W.M.C Brown Publisher, USA
- Chapman, D. (1996). *Water Quality Assessments : A Guide To Use Biota, Sediments, and Water in Environmental Monitoring-second edition*. Great Britain at the University Press, Cambridge. London.
- Gumilang, G. (2008). Bioindikator Makrozoobentos Untuk Investigasi Kualitas Air Sungai Code Daerah Istimewa Yogyakarta. *Tesis*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hauer, F.R. dan Lamberty, G.A. (2006). *Methods In Stream Ecology 2nd Edition*. Elsevier Inc. USA.
- Krebs, C.J. (1989). *Experimental Analysis of Distribution and Abundance.Thurd edition. Harper and prow production.New York*.
- Odum,E.P. (1996). *Dasar-Dasar Ekologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Puspitasari, D. E. (2007). Dampak Pencemaran Air Terhadap Kesehatan Lingkungan Dalam Perspektif Hukum Lingkungan (Studi Kasus Sungai Code di Kelurahan Wirogunan Kecamatan Mergangsan dan Kelurahan Prawirodirjan Kecamatan Gondomanan Yogyakarta. *Mimbar Hukum* 21 : 23-34.
- Rahayu, S., Widodo, R.H., Noordwijk, M.V., Suryadi,I, dan Verbist, B. (2009). *Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai*. World Agroforestry Centre. Bogor.
- Stehr, F. W. (1987). *Immature Insects*. Kendall/ Hunt Publishing Company. USA.
- Subramanian, M.S. (2009). *Environmental Chemistery and Analysis*. Indian Institute of Technology Madras.
- Suriadikarta, D.A., Abbas, A., Sutono, Erfandi, D, Santoso,E., dan Kasno, A. (2010). *Identifikasi Sifat Kimia Abu Volkan, Tanah, dan Air di Lokasi Dampak Letusan Gunung Merapi*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.