



Studi Pendahuluan Identifikasi Pencemaran Logam Kawasan Sungai Cibaligo Cimahi Berdasarkan Analisis Data Geokimia

Mia Uswatun Hasanah*, Anggie Susilawati, Bambang Wijatmoko

Departemen Geofisika, Universitas Padjadjaran, Bandung

*E-mail: hasanah@geophys.unpad.ac.id

Abstrak

Sungai Cibaligo yang terletak di Kota Cimahi merupakan salah satu sub DAS Cimahi yang mengalami pencemaran. Sumber pencemar utama di Sungai Cibaligo ini adalah limbah rumah tangga dan limbah industri yang pada umumnya merupakan industri pertekstilan. Pada penelitian ini difokuskan untuk mengetahui persebaran pencemaran dari penggunaan zat kimia dari industri tekstil terhadap air yang terdapat di wilayah Cibaligo. Untuk melihat kuantitas dari pencemarannya, maka dilakukan pengambilan sampel air baik dari sungai ataupun dari sumur yang digunakan warga untuk kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan hasil yang diperoleh suhu air pada kisaran 23.5 °C sampai 32.7 °C dengan suhu terendah pada pengambilan di musim hujan dan suhu tertinggi dari air sumur yang melewati kawasan industri. Dengan pH berkisar antara 3.07 – 8.64, pH terendah (asam) terdapat pada sungai terdekat dengan pabrik dan pH tertinggi (basa) terdapat pada sungai di belakang pabrik dengan kondisi curah hujan cukup tinggi pada saat pengambilan data. Nilai electric conductivity pada daerah penelitian berkisar pada 0.15 hingga 1.99 mS. Nilai terendah terdapat pada sampel dari sumur sebelum kawasan industri dan yang tertinggi pada kawasan industri. Sedangkan untuk nilai total dissolved solids (TDS) berada pada nilai 0.15 – 1.07 PPT. Nilai TDS terkecil pada sumur sebelum pabrik sedangkan nilai TDS terbesar pada aliran setelah kawasan industri. Berdasarkan hasil pengukuran insitu dilanjutkan dengan pengukuran di laboratorium untuk mengetahui kadar logam Fe, Cr, Cu dan Zn digunakan metode AAS. Berdasarkan hasil pengukuran nilai kandungan Fe yang tinggi dengan nilai 9.854 ppm diperoleh pada sumur warga dekat sungai yang telah melewati kawasan industri, dan nilai terkecil sebesar 0.04 ppm pada sumur warga sebelum melewati kawasan industri. Sedangkan untuk logam Zn, Cu dan Cr nilai tertinggi diperoleh pada sungai di belakang pabrik dengan besaran masing-masing 0.176 ppm, 0.055 ppm dan 0.071 ppm..

Kata Kunci: geokimia, cibaligo, pencemaran, air.

1. Pendahuluan

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kota Cimahi tahun 2009 di daerah sekitar Sungai Cibaligo, Cimahi Selatan terdapat kurang lebih 97 industri besar maupun sedang yang sebagian besar merupakan industri tekstil. Banyaknya industri tekstil di daerah ini memberikan dampak yang kurang baik terhadap lingkungan. Pengolahan limbah yang kurang baik mengakibatkan terganggunya kesetimbangan alam. Salah satunya dapat terlihat dari segi siklus hidrologi, kualitas air sungai mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya pencemaran.

Dampak yang diakibatkan oleh pencemaran logam berat dapat menurunkan kualitas hasil pertanian dan akan membahayakan jika dikonsumsi secara langsung. Pencemaran yang terjadi dapat bermigrasi karena beberapa faktor, selain dari debit sungai, jenis lapisan batuan yang terdapat di sekitar sungai pun mempengaruhi pola migrasi yang terbentuk.

Kandungan logam dalam sungai berasal dari berbagai sumber, seperti batuan dan tanah; serta dari aktivitas manusia termasuk pembuangan limbah cair baik yang telah diolah maupun belum diolah ke badan air kemudian secara langsung dapat memapari air permukaan (Akoto dkk., 2008). Logam berat memasuki air alami dan

menjadi bagian dari sistem suspensi air dan sedimen melalui proses absorpsi, presipitasi, dan pertukaran ion (Liu dkk., 2006). Logam dalam sistem perairan menjadi bagian dari sistem air-sedimen dan distribusinya dikendalikan oleh kesetimbangan dinamik dan interaksi fisika-kimia, yang umumnya dipengaruhi oleh parameter pH, konsentrasi dan tipe senyawa, kondisi reduksi-oksidasi, dan bilangan oksidasi dari logam tersebut (Singh dkk., 2005).

2. Metode

Pada penelitian ini terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel air pada beberapa titik di sepanjang aliran sungai untuk mengetahui kualitas air tercemar yang menjadi objek penelitian. Selanjutnya dilakukan analisis geokimia untuk mendapat parameter standarisasi air tercemar. Pada penelitian ini akan diukur kandungan logam yang terkandung diantaranya adalah Cu, Cr, Fe dan Zn.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini telah dilakukan pengambilan data geokimia di 17 titik yang tersebar di sekitar kawasan Sungai Cibaligo dari hulu menuju hilir dengan topografi yang landai seperti terlihat pada Gambar 1. Sampel yang

diambil merupakan sampel air Sungai Cibaligo pada aliran sebelum dan sesudah melalui kawasan industri serta sumur warga di daerah sekitaran Sungai Cibaligo. Pengambilan data diambil pada dua musim yaitu pada saat curah hujan cukup tinggi dan pada saat kering. Pengukuran pada sampel dilakukan secara in situ dan laboratorium dengan menggunakan metode AAS.

yang terdapat pada air sungai, dibandingkan dengan hasil dari sumur penduduk

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh pada air sumur sebelum kawasan industri memiliki kandungan TDS memiliki nilai dibawah 0.2 ppt akan tetapi untuk sumur yang berada disekitaran sungai yang di lewati oleh sungai, diperoleh nilai mencapai 0,6 ppt. Pengukuran sampel air di Daerah Sekitar Sungai Cibaligo berupa nilai konsentrasi nilai TDS (*Total Dissolved Solids*) juga konsentrasi dari beberapa kandungan unsur Zn, Cu, Cr dan Fe. Hasil tersebut ditunjukkan pada tabel 1 hingga tabel 5

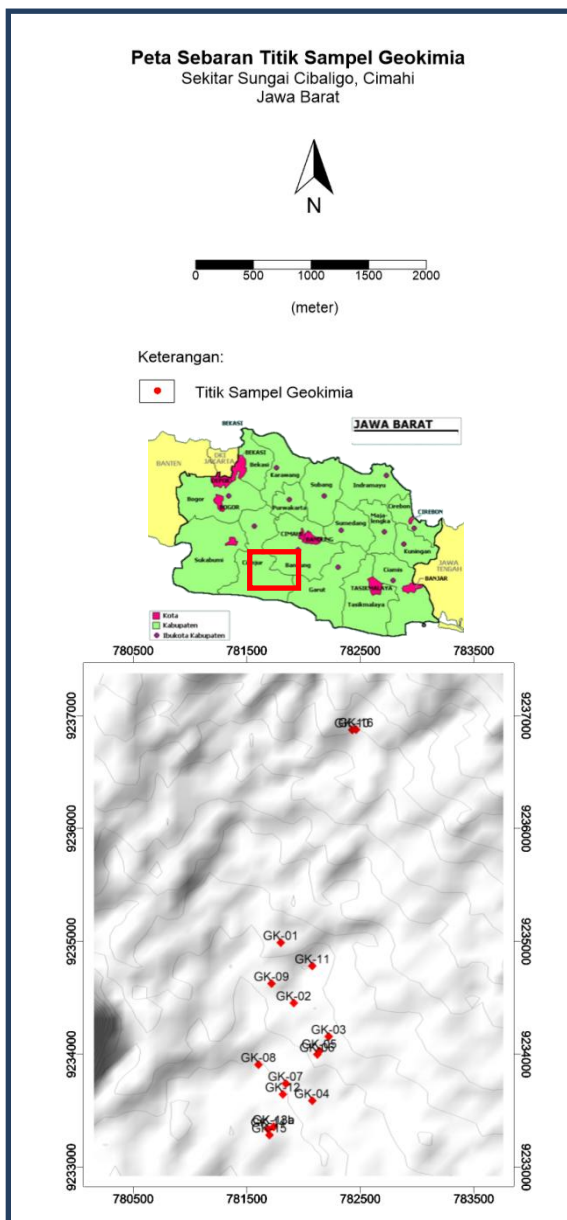
Tabel 1. Hasil pengukuran TDS sampel air di Sekitar Daerah Sungai Cibaligo, Cimahi.

Sampel	Lat			Long			Elev	Absorb.	Konsentrasi
	Degree	Min	Sec	Degree	Min	Sec			
GK-01	-6	54	50.8	107	33	0.2	712	0.0624	-1.457.460.317
GK-02	-6	55	8.2	107	33	4	718	0.1318	-1.347.301.587
GK-03	-6	55	17.8	107	33	14.1	716	0.0585	-1.463.650.794
GK-04	-6	55	36.3	107	33	9.4	709	0.0382	-1.495.873.016
GK-05	-6	55	22	107	33	11.4	714	0.058	-1.464.444.444
GK-06	-6	55	23	107	33	10.8	713	0.0219	-1.521.746.032
GK-07	-6	55	31.4	107	33	1.8	711	0.0764	-1.435.238.095
GK-08	-6	55	26	107	32	54	709	0.0733	-1.44.015.873
GK-09	-6	55	2.6	107	32	57.6	716	0.0943	-1.406.825.397

Pada tabel 1 terlihat bahwa nilai tertinggi terdapat pada titik yang berada pada sekitar kawasan setelah industri di dibandingkan sebelum melalui kawasan industri.

Tabel 2. Hasil pengukuran unsur Zn

No.	Nama Sampel	Analyst		
		Sample Concentrate (mg/L)	Standard Concentrate (mg/L)	Blank Correction Signal
1	GK-01	0.195	0.195	0.148
2	GK-02	0.285	0.285	0.217
3	GK-08	0.199	0.199	0.151
4	GK-09	0.198	0.198	0.151
5	GK-10	0.336	0.336	0.256
6	GK-11	0.703	0.703	0.539
7	GK-12	0.374	0.374	0.286
8	GK-13/13	0.118	0.118	0.089
9	GK-13	0.152	0.152	0.115
10	GK-14	1.973	1.973	1.517
11	GK-15	0.238	0.238	0.181
12	GK-16	0.174	0.174	0.132



Gambar 1. Peta sebaran lokasi pengambilan data. Titik merah merupakan lokasi pengambilan data sampel air.

2.2 Metode Analisis Data

Untuk menganalisa sampel air yang diambil menggunakan AAS untuk mengetahui kadar logam pada sampel. Kadar logam yang diukur adalah Fe, Zn, Cr dan Pu, merupakan logam yang terkandung pada zat kimia yang digunakan oleh industri tekstil. Setelah diperoleh kadar logam



Tabel 3. Hasil pengukuran unsur Cu

No.	Nama Sampel	Analyst		
		Sample Concentrate (mg/L)	Standard Concentrate (mg/L)	Blank Correction Signal
1	GK-01	0.181	0.181	0.022
2	GK-02	0.093	0.093	0.011
3	GK-08	0.046	0.046	0.006
4	GK-09	0.035	0.035	0.004
5	GK-10	0.031	0.031	0.004
6	GK-11	0.218	0.218	0.027
7	GK-12	0.102	0.102	0.013
8	GK-13/13	0.039	0.039	0.005
9	GK-13	0.028	0.028	0.003
10	GK-14	0.039	0.039	0.005
11	GK-15	0.018	0.018	0.002
12	GK-16	0.017	0.017	0.002

Hal yang sama juga diperlihatkan dari hasil pengukuran AAS pada sampel yang diambil. Bahkan nilai Zn dan Fe yang tinggi diperoleh pada sampel sumur penduduk setelah melalui kawasan industri. Sumur penduduk ini jika secara fisik tidak berbau dan tidak berwarna, akan tetapi ketika di uji dengan AAS menghasilkan nilai yang tinggi.

Tabel 4. Hasil pengukuran unsur Cr

No.	Nama Sampel	Analyst		
		Sample Concentrate (mg/L)	Standard Concentrate (mg/L)	Blank Correction Signal
1	GK-01	0.304	0.304	0.006
2	GK-02	0.174	0.174	0.003
3	GK-08	0.167	0.167	0.003
4	GK-09	0.148	0.148	0.002
5	GK-10	0.160	0.160	0.003
6	GK-11	0.209	0.209	0.004
7	GK-12	0.180	0.180	0.003
8	GK-13/13	0.200	0.200	0.004
9	GK-13	0.172	0.172	0.003
10	GK-14	0.176	0.176	0.003
11	GK-15	0.192	0.192	0.003
12	GK-16	0.188	0.188	0.003

Kualitas air sungai di cibaligo jika berdasarkan hasil pengukuran in situ memiliki nilai TDS yang berada dibawah kadar maksimum yang diperbolehkan oleh Permen kesehatan RI No. 492 tahun 2010. Dari data kadar logam yang diperoleh dari data kandungan Fe yang mencapai 9,845 mg/L melebihi kadar yang melampaui kadar yang diperoleh yakni 1,5 mg/L. Nilai Fe yang tinggi jika dikonsumsi akan mengakibatkan gangguan pada kesehatan, sedangkan untuk tanaman akan menurunkan kemampuan fotosintesis. Sedangkan untuk kadar Zn yang mencapai 1,973 mg/L diatas

kadar maksimum yang diperbolehkan 0,1mg/L untuk air minum. Kandungan Zn berlebih akan terkonsentrasi pada tubuh jika digunakan untuk air minum, selain itu merusak kelangsungan hidup mikroorganisme dalam tanah (Darmono, 1995). Hal yang sama diperlihatkan dari kandungan Cu dengan kadar yang mencapai 0,218 mg/L melebihi kadar maksimum yaitu 0.05 mg/L. Jika dikonsumsi melebihi kadar yang diperoleh dapat merusak fungsi hati dan ginjal (Palar, 2004) . Untuk Kandungan Cr yang diperbolehkan yaitu 0,1 mg/L sedangkan hasil yang diperoleh mencapai 0,304mg/L. Logam Cr tidak akan bereaksi pada suhu kamar akan tetapi jika berelebihan kandungan Cr ini dapat mengakibatkan gangguan pada kulit.

Tabel 5. Hasil pengukuran unsur Fe

No.	Nama Sampel	Analyst		
		Sample Concentrate (mg/L)	Standard Concentrate (mg/L)	Blank Correction Signal
1	GK-01	8.969	8.969	0.683
2	GK-02	4.138	4.138	0.326
3	GK-08	3.613	3.613	0.288
4	GK-09	2.529	2.529	0.208
5	GK-10	2.863	2.863	0.232
6	GK-11	7.242	7.242	0.555
7	GK-12	4.828	4.828	0.377
8	GK-13/13	0.673	0.673	0.071
9	GK-13	9.584	9.584	0.728
10	GK-14	1.493	1.493	0.131
11	GK-15	-0.123	-0.123	0.012
12	GK-16	-0.025	-0.025	0.019
13	GK-15	-0.160	-0.160	0.009
14	GK-16	-0.027	-0.027	0.019

Berdasarkan hasil yang diperoleh perlu dilakukan kembali pengambilan sampel untuk menguji kadar logam yang terkandung dalam tanah yang terendapkan pada kawasan sungai cibaligo, juga untuk mengetahui penyebaran dari polutan di kawasan penduduk,

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran kandungan unsur Fe tertinggi terdapat pada sampel GK-13 dengan nilai 9.584 mg/L yang merupakan sampel air sumur yang digunakan oleh penduduk. Sumur tersebut terletak setelah pabrik dimana dilalui oleh aliran air sungai. Kandungan Fe dan Cr yang cukup tinggi terdapat pada sampel GK-01 yang merupakan air sungai yang mengalir melewati pabrik dengan konsentrasi Fe sebesar 8.969 mg/L dan kandungan unsur Cr sebesar 0.304 mg/L. Kandungan unsur Cu yang paling tinggi terdapat pada sampel GK-11 dengan nilai 0.218 yang merupakan air sungai dari pemukiman penduduk yang terletak tepat di belakang pabrik. Selain itu



nilai Fe pada sampel tersebut juga cukup tinggi yaitu sekitar 7.242 mg/L. Berdasarkan kandungan Fe, Cr, Cu dan Zn tersebut dapat diduga bahwa daerah aliran sungai yang melewati pabrik mengalami pencemaran. Hal ini berpengaruh terhadap air sumur di titik GK-13 yang digunakan penduduk.

Daftar Pustaka

- Akoto, O., Bruce, T. N., Darkol, G. 2008, Heavy metals pollution profiles in streams serving the Owabi reservoir, *African Journal of Environmental Science and Technology*, Vol. 2, No. 11, pp. 354- 359
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta : UI Press
- Khopkar, SM. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : UI Press
- Liu, L., Fasheng, L., Xiong, D., 2006, Heavy metal contamination and their distribution in different size fractions of the surficial sediment of Haihe River, China, *Environ Geol*, Vol 50, pp.431-438.
- Palar, Heryando. 2004. *Pencemaran & Toksikologi Logam Berat*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Singh, K. P., Malik, A., Sinha, S., Singh, K., Murthy, R. C., 2005, Estimation of Source of Heavy Metal Contamination in Sediments of Gomti River (India) Using Principal Component Analysis, *Water, Air, and Soil Pollution (Springer)*, Vol 166, pp. 321-341.
- Surat Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010.