

KAJIAN KUALITAS AIR PERMUKAAN DI SEKITAR KAWASAN MUARO KOTA PADANG MENGGUNAKAN PARAMETER KONDUKTIVITAS DAN KANDUNGAN LOGAM BERAT

Dwi Puryanti, Susi Deswati

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat, Indonesia.
e-mail: dwipuryanti@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sampel air permukaan pada penelitian ini diambil pada saat musim hujan di sekitar kawasan Muaro Kota Padang. Pengukuran konduktivitas sampel dilakukan dengan menggunakan *conductivitymeter* (Lutron CD-4303). Analisis unsur-unsur logam berat yang terkandung dalam air permukaan dilakukan dengan menggunakan *Atomic Absorption Spektrofotometri*, AAS (Analytica Jena Specord 200) atau disebut juga dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hasil pengukuran konduktivitas menunjukkan bahwa nilai rata-rata konduktivitas sampel memiliki kisaran 156,52 μS hingga 175,48 μS . Nilai konsentrasi logam berat tembaga pada air permukaan di perairan Muaro Kota Padang memiliki kisaran nilai sebesar 0,0120 – 0,0008 mg/L, logam berat timbal memiliki kisaran nilai sebesar 0,0100 – 0,0005 mg/L, dan logam berat merkuri memiliki kisaran nilai sebesar 0,1400 – 0,2000 mg/L. Konsentrasi tembaga dan timbal pada perairan Muaro Kota Padang masih berada di bawah level baku mutu yang dikeluarkan oleh baku mutu air golongan A. Sedangkan untuk logam berat merkuri telah melebihi baku mutu yang diizinkan.

Kata Kunci: Spektrofotometri, konduktivitas, logam berat

ABSTRACT

Surface water samples in this study were taken during the rainy season in the area around the city of Padang Muaro. Conductivity measurements were conducted using conductivitymeter (Lutron CD-4303). Analysis of heavy metal elements contained in surface water is done using Atomic Absorption Spektrofotometri, AAS (Analytica Jena Specord 200) or also called Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Results of conductivity measurements indicate that the average value of the conductivity of the sample have a range of 156.52 to 175.48 microseconds. The concentration of heavy metals in the surface water of copper in waters Muaro Padang has a range of values of 0.0120 - 0.0008 mg / L, heavy metals, lead has a range of values of 0.0100 - 0.0005 mg / L, and metal mercury has a weight range of values of 0.1400 to 0.2000 mg / L. Concentrations of copper and lead in water Muaro Padang is still below the level of the quality standards of water quality standards issued by the group A. As for the heavy metal mercury has exceeded the permissible standards.

Keywords: spectrophotometry, conductivity, heavy metals

1. PENDAHULUAN

Bumi yang kita tempati ini mempunyai mempunyai luas lautan yang lebih besar daripada luas daratan sehingga dapat dikatakan bahwa sebagian besar planet bumi ini terdiri dari air. Makhluh hidup yang berada di atas permukaan bumi ini tidak dapat terlepas dari kebutuhan akan air. Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan di bumi ini.

Air yang relatif bersih sangat didambakan oleh manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari, untuk keperluan industri, untuk kebersihan sanitasi, untuk keperluan pertanian dan lain sebagainya.

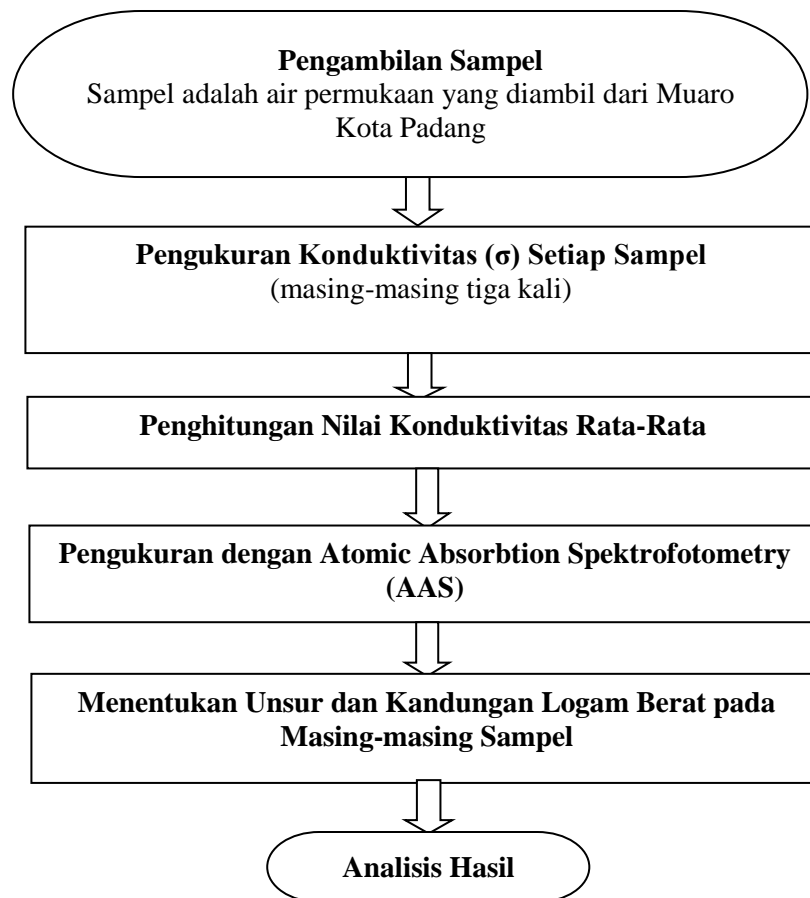
Pencemaran lingkungan hidup menurut Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Menurut Odum (1996) pencemaran perairan adalah suatu perubahan fisika, kimia, dan biologi yang tidak dikehendaki pada ekosistem perairan yang akan menimbulkan kerugian pada sumber kehidupan, kondisi kehidupan dan industri. Salah satu pencemaran pada perairan adalah disebabkan masuknya logam berat ke badan perairan. Kandungan logam berat dalam air permukaan berasal dari berbagai sumber seperti batuan dan tanah serta dari aktifitas manusia termasuk pembuangan limbah cair baik yang telah diolah maupun belum diolah ke badan air yang kemudian secara langsung dapat mencemari air permukaan (Akoto dkk., 2008). Logam berat memasuki air alami dan menjadi bagian dari sistem suspensi air melalui proses absorpsi, presipitasi, dan pertukaran ion (Liu dkk., 2006).

Perairan Muaro Kota Padang banyak memberikan kontribusi dalam menunjang kehidupan penduduk Kota Padang, antara lain digunakan sebagai kawasan pencari ikan secara tradisional, tempat pemukiman penduduk, daerah wisata dan rekreasi, pelabuhan dan jalur transportasi. Di sepanjang jalan menuju Muaro Kota Padang banyak terdapat aktivitas industri dan rumah tangga seperti pembuangan limbah industri karet di Banuaran, By pass, serta pembuangan limbah Rumah Sakit Tentara Dr. Reksodiwiryo.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September sampai bulan Desember 2011. Sampel yang digunakan pada kajian ini diambil dari air permukaan yang berada di sekitar kawasan Muaro Kota Padang. Pengambilan sampel dilaksanakan pada saat musim hujan. Selanjutnya sampel tersebut akan dilakukan pengukuran nilai kekonduksian sampel dan juga dilakukan analisis konsentrasi kandungan logam berat yang terdapat pada air permukaan di sekitar kawasan Muaro Kota Padang.

Pengukuran konduktivitas dilakukan dengan menggunakan *conductivity meter (Lutron CD – 4303)*. Pengukuran Konduktivitas dilakukan untuk 10 sampel, setiap sampel dilakukan pengukuran sebanyak 5 kali. Untuk menganalisa unsur-unsur logam berat yang terkandung dalam air permukaan digunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) atau *Atomic Absorbtion Spektrofotometry, AAS (ANALYTICA JENA SPECORD 200)*. Diagram alir tata laksana penelitian diberikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir tata laksana penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konduktivitas adalah salah satu parameter fisika-kimia yang dapat digunakan sebagai indikator untuk mengetahui kondisi perairan tetap seimbang dan mampu menopang kehidupan ekosistemnya. Nilai rata-rata konduktivitas listrik pada setiap titik lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 memperlihatkan nilai konduktivitas beberapa jenis air menurut Mandel (1981).

Tabel. 1 Nilai rata-rata konduktivitas, konsentrasi logam berat (Cu,Pb, Hg) dan koordinat pengambilan sampel

Titik lokasi	Lintang Selatan (LS°)	Bujur Timur (BT°)	Ketinggian (m)	Konduktivitas (μS)	Konsentrasi Cu (ppm)	Konsentrasi Pb (ppm)	Konsentrasi Hg (ppm)
1	0,95203	100,37222	15	156,52	-0,011	-0,01	0,18
2	0,95182	100,37251	17	171,87	-0,003	-0,007	0,16
3	0,95279	100,37113	8	156,61	-0,012	-0,01	0,13
4	0,96573	100,35662	7	175,48	-0,008	-0,01	0,14
5	0,96577	100,35620	7	173,70	-0,002	-0,001	0,18
6	0,96594	100,35590	8	172,56	-0,005	0,0005	0,17
7	0,96612	100,35571	7	171,57	-0,007	-0,0005	0,17
8	0,96615	100,35542	8	170,08	-0,007	0,002	0,17
9	0,96614	100,35480	7	169,26	0,0008	-0,001	0,2

10	0,96609	100,35428	8	167,04	-0,008	-0,00004	0,19
----	---------	-----------	---	--------	--------	----------	------

Tabel 2 Nilai daya hantar listrik untuk berbagai jenis air (Mandel, 1981)

No	Jenis air	Nilai konduktivitas
1	Air destilasi (aquades)	0,5 – 50 μ S
2	Air hujan	5,0 – 30 μ S
3	Air tanah segar	30 – 2.000 μ S
4	Air laut	45.000 – 55.000 μ S
5	Air garam (Brne)	> 90.000 μ S

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata konduktivitas sampel berkisar 156,52 μ S hingga 175,48 μ S. Secara teori, sampel dengan nilai konduktivitas tersebut tergolong air segar yang tidak membahayakan seperti yang terlihat pada Tabel 2. Tetapi dari pengukuran konduktivitas air mineral kemasan plastik, diperoleh rata-rata konduktivitas 152,4 μ S yang lebih rendah dari hasil pengukuran konduktivitas sampel. Hal ini memperlihatkan bahwa sampel terkontaminasi zat pencemar.

Pengaruh logam berat di perairan secara alami memiliki konsentrasi yang rendah (Hutagaung, 1984). Tinggi rendahnya konsentrasi logam berat disebabkan oleh jumlah masukan limbah logam berat ke perairan. Semakin besar limbah yang masuk ke dalam suatu perairan, semakin besar konsentrasi logam berat yang masuk di perairan. Selain itu musim juga turut berpengaruh terhadap konsentrasi, dimana pada musim penghujan konsentrasi logam berat cenderung lebih rendah karena terencerkan oleh air hujan.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa untuk logam Cu, dari 10 titik hanya titik 9 yang terdeteksi atau bernilai positif. Hal ini disebabkan oleh pengaruh logam berat di perairan mempunyai konsentrasi lebih rendah, dan diduga juga dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel yang diambil pada waktu musim hujan yaitu bulan November yang menyebabkan terjadinya pengenceran konsentrasi akibat hujan yang turun pada bulan tersebut. Selain itu pengaruh arus dan gelombang menyebabkan konsentrasi logam berat menyebar, sehingga konsentrasi logam berat Tembaga di air menjadi rendah.

Hasil konsentrasi dari Logam Tembaga (Cu) di air diperoleh hasil berkisar dari -0,0120 – 0,0008 mg/L. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa konsentrasi tersebut masih dibawah baku mutu air golongan A yang sesuai dengan surat Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, No. Kep-02/MENKLH/I/ 1988 yaitu kandungan maksimal logam berat Tembaga yang diperbolehkan dalam air (mg/L) sebesar 1 mg/L, maka dapat dikatakan perairan Muaro Kota Padang masih berada di bawah baku mutu tersebut dan keberadaan logam berat tembaga di perairan tersebut masih bisa ditolerir.

Nilai *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) Timbal dan Merkuri juga diperlihatkan pada Tabel 1. Dari Tabel 1 tersebut untuk logam Timbal terlihat bahwa dari 10 titik hanya dua titik yang terdeteksi atau bernilai positif yaitu titik 6 dan 8. Berbeda dengan logam berat tembaga yang terdeteksi pada satu titik saja yaitu titik 9. Hal ini menandakan bahwa logam berat Timbal banyak digunakan oleh manusia. Beberapa sumber utama timbal berasal dari kendaraan bermotor dan industri. Adanya dua titik yang terdeteksi hal itu diperoleh dari aktivitas transportasi laut mengingat perairan Muaro Kota Padang merupakan pelabuhan kapal yang berperan sebagai pembawa limbah.

Hasil konsentrasi dari Logam Timbal (Pb) di air diperoleh berkisar dari -0,0100 – 0,0005 mg/L. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa konsentrasi tersebut masih dibawah baku mutu air golongan A yang sesuai dengan surat Keputusan Menteri Negara Kependudukan

dan Lingkungan Hidup, No. Kep-02/MENKLH/I/ 1988 yaitu kandungan maksimal logam berat Timbal yang diperbolehkan dalam air (mg/L) sebesar 0,1000 mg/L, maka dapat dikatakan perairan Muaro Kota Padang masih berada di bawah baku mutu tersebut dan keberadaan logam berat timbal di perairan tersebut masih bisa ditolerir.

Kecilnya konsentrasi Timbal di perairan Muaro Kota Padang sesuai dengan pernyataan Hutagalung (1984) bahwa logam berat di perairan mempunyai konsentrasi lebih rendah, dan diduga juga dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel diambil pada waktu musim hujan yaitu bulan November yang menyebabkan terjadinya pengenceran konsentrasi akibat hujan yang turun pada bulan tersebut. Selain itu pengaruh arus dan gelombang menyebabkan konsentrasi logam berat menyebar, sehingga konsentrasi logam berat Timbal di air menjadi rendah.

Konsentrasi logam berat Merkuri yang diperlihatkan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa logam tersebut mempunyai konsentrasi yang paling tinggi dibandingkan dari Tembaga dan Timbal. Dari sepuluh titik yang diuji, semuanya terdeteksi dan mempunyai konsentrasi yang sangat tinggi. Hal ini menandakan bahwa logam berat Merkuri banyak digunakan oleh manusia. Beberapa sumber utama Merkuri berasal dari bahan bakar minyak kendaraan bermotor dan industri (Srikandi, 1992). Mengingat Perairan Muaro Kota Padang merupakan pelabuhan kapal. Hasil analisis konsentrasi Merkuri yang diperoleh tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa merkuri di perairan sangat sedikit dibanding dengan logam berat yang lain.

Hasil konsentrasi dari logam berat Merkuri (Hg) di air diperoleh hasil berkisar dari 0,1400 – 0,2000 mg/L. Dari nilai tersebut dapat dilihat bahwa konsentrasi tersebut di atas level baku mutu air golongan A yang sesuai dengan surat Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, No. Kep-02/MENKLH/I/ 1988 yaitu kandungan maksimal logam berat Merkuri yang diperbolehkan dalam air (mg/L) sebesar 0,0010 mg/L, maka dapat dikatakan perairan Muaro Kota Padang sudah berada di atas level baku mutu tersebut dan keberadaan logam berat merkuri di perairan tersebut tidak bisa ditolerir lagi keberadaannya karena bisa merusak kesehatan manusia dan biota yang hidup di perairan tersebut.

Tingginya konsentrasi Merkuri di perairan Muaro Kota Padang disebabkan selain berasal dari bahan bakar kendaraan bermotor tetapi juga dapat diperoleh dari pelapukan batuan dan erosi tanah yang melepas Merkuri ke perairan. Proses penambangan, peleburan, pembakaran bahan bakar fosil, dan produksi baja, semen dan fosfat, pertanian, pencampuran logam kedokteran gigi, peralatan listrik, juga merupakan sumber merkuri.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata konduktivitas sampel sekitar 156,52 μ S hingga 175,48 μ S. Nilai konsentrasi logam berat Tembaga pada air permukaan di perairan Muaro Kota Padang berada antara -0,0120 – 0,0008 mg/L, Timbal memiliki nilai sekitar -0,0100 – 0,0005 mg/L, dan Merkuri memiliki nilai yang berada sekitar 0,1400 – 0,2000 mg/L. Konsentrasi Tembaga dan Timbal pada perairan Muaro Kota Padang masih berada di bawah level baku mutu yang dikeluarkan oleh baku mutu air golongan A yang sesuai dengan surat Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, No. Kep-02/MENKLH/I/ 1988. Sedangkan logam berat Merkuri telah melebihi baku mutu yang diperbolehkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Akoto, O., 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.
2. Hutagalung, H.P. 1991. *Pencemaran Laut oleh Logam Berat*. Puslitbang Oseanografi. *Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Pemantauannya*. LIPI. Jakarta
3. Liu, L., Fasheng, L., Xiong, D., 2006, *Heavy Metals Contamination and Their Distribution in Different Size Fractions of the Surficial Sediment of Hathe River, China*, Environ Geol, Vol 50, pp.431-438.
4. Mandel dan Shiftan., 1981. *Groundwater Resources Development and Management*, Academic Press
5. Odum, 1996. *Fundamentals of Ecology*. Sounders. Toronto
6. Srikandi Fardiaz 1992. *Polusi Air dan Udar*, Kanisius. Bogor