



**Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan**  
**Volume 8, No. 2, Oktober 2017**  
**ISSN: 2086-3861**  
**E-ISSN: 2503-2283**

## **ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN SUNGAI WANGI-BEJI, PASURUAN YANG DIDUGA TERCEMARI OLEH LIMBAH PABRIK, PEMUKIMAN DAN PERTANIAN**

### **ENVIRONMENT OF QUALITY ANALYSIS OF WANGI-BEJI RIVER, PASURUAN ITS ALLEGEDLY CONTAMINATED BY INDUSTRIAL WASTES, HOUSEHOLDS AND AGRICULTURE**

**Moh. Awaludin Adam<sup>1,2\*</sup>, Maftuch<sup>3</sup>, Yuni Kilawati<sup>3</sup> dan Yenny Risjani<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Doktor, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang

<sup>2</sup>Akademi Perikanan Ibrahimy, Sukorejo, Situbondo

<sup>3</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang

Email : [ar.adam87@yahoo.com](mailto:ar.adam87@yahoo.com)

(Diterima September 2017/Disetujui Oktober 2017)

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas lingkungan, kadar dan sebaran logam berat di perairan aliran Sungai Wangi, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan dalam kaitannya untuk kepentingan pelestarian lingkungan sekitar aliran sungai tersebut. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan secara terpilih, dengan memperhatikan kondisi serta keadaan dari daerah penelitian, arus dan kedalaman daerah penelitian. Hal ini dimaksudkan untuk melihat sampai sejauh mana konsentrasi zat pencemar menyebar. Pengamatan kualitas air selama penelitian pada musim yang berbeda yaitu musim hujan (bulan Oktober 2016 sampai Februari 2017) dan musim kemarau (bulan Maret sampai September 2017). Berdasarkan hasil pengujian kualitas lingkungan dan logam berat dapat disimpulkan bahwa kualitas lingkungan pada aliran sungai Wangi sudah berada pada ambang batas, sehingga diperlukan kegiatan penanggulangan limbah dan pelestarian lingkungan. Hal ini harus mendapatkan perhatian yang besar dari masyarakat secara umum dan pemerintah daerah secara khusus. Harapan ke depannya adalah pencemaran sungai Wangi dapat dihindari dan ditanggulangi.

**Kata kunci** : kualitas lingkungan, logam berat, limbah, pelestarian

#### **ABSTRACT**

*The aim of study to determine the environmental quality, content and distribution of heavy metals in the waters of the Wangi River, Beji Sub-District, Pasuruan Regency in relation to the interests of environmental conservation around the river. Method of sampling done by chosen, taking into account the condition of research area, current and depth of research area. The intended to see to what extent pollutant concentrations are spreading. Observation of water quality during research in different seasons of the rainy season (October 2016 to February 2017) and dry season (March to September 2017). Based on the results of environmental quality testing and heavy metals can be concluded that the environmental quality at the Wangi river flow is already at the threshold, so that the required waste prevention and environmental conservation activities. This should get great attention from the public in general and the local government in particular. The hope for the future is pollution of the Wangi River can be avoided and overcome.*

**Keywords** : environment of quality, heavy metal, wastes, conservation

## PENDAHULUAN

Dewasa ini pencemaran lingkungan khususnya perairan oleh logam berat bukan hanya menjadi masalah nasional tetapi juga internasional. Pencemaran logam berat dapat berasal dari kegiatan industri maupun alam (Novianto, Rachmadiarti, & Raharjo, 2012). Pencemaran air dapat berupa garam dari logam berat dan logam berat yang membentuk senyawa toksik. Logam berat yang sering terdapat dalam pencemaran air adalah Hg, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, dan Zn dalam bentuk senyawa toksik (Priyanto, Dwiwitno, & Ariyani, 2008).

Di dalam pelaksanaan inventarisasi dan identifikasi, banyak variable yang mempengaruhi keberhasilannya termasuk perhitungan teknis yang harus dilakukan. Untuk itu, diperlukan sebuah pedoman yang memberikan panduan bagi pemerintah, pemerintah provinsi dan pemerintah kabupaten/kota dalam melakukan inventarisasi dan identifikasi sumber pencemar air (Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup, 2010). Logam-logam tersebut diketahui dapat terakumulasi di dalam tubuh suatu organisme dan tetap tinggal dalam tubuh dalam jangka waktu yang lama sebagai racun (Kristanto, 2002). Jika kandungan logam dalam perairan naik sedikit demi sedikit, maka logam tersebut dapat diserap dalam jaringan tubuh organisme dari yang terkecil yang berperan sebagai produsen hingga organisme terbesar yang berperan sebagai konsumen akhir rantai makanan seperti ikan, udang, kerang dan akhirnya tertimbun dalam jaringan hewan tersebut (Murtiani, 2003).

Kadmium dalam tubuh terakumulasi pada hati dan ginjal terutama terikat sebagai metalotienin. Kemungkinan besar pengaruh toksisitas Cd disebabkan oleh interaksi antara Cd dan protein tersebut sehingga menimbulkan hambatan terhadap aktivitas kerja enzim dalam tubuh (Darmono, 2008). Akumulasi timbal dalam tubuh menimbulkan gejala keracunan pada setiap orang, antara lain sistem pernapasan, darah, dan sistem saraf (Lu, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas lingkungan, kadar dan sebaran logam berat di perairan aliran Sungai Wangi, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan dalam kaitannya untuk kepentingan pelestarian lingkungan sekitar aliran sungai tersebut. Hasilnya diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan kepada pemerintah daerah dalam mengelola limbah industri, pemukiman (rumah tangga) dan pertanian yang berwawasan lingkungan.

## MATERI DAN METODE

### Pengambilan dan Persiapan Sampel

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Terapan, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang. Metodologi pengambilan sampel dilakukan dengan secara terpilih, dengan memperhatikan kondisi serta keadaan dari daerah penelitian, arus dan kedalaman daerah penelitian. Hal ini dimaksudkan untuk melihat sampai sejauh mana konsentrasi zat pencemar menyebar. Pengambilan sampel air sungai dilakukan di sekitar aliran sungai Wangi, Desa Beujeng, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan sebanyak 3 lokasi pengambilan sampel yaitu area industri, area pemukiman dan area pertanian, di setiap lokasi dilakukan 2 titik pengambilan dan pada bulan yang berbeda (musim hujan; bulan Oktober 2016 – Februari 2017 dan musim kemarau; bulan Maret 2017 – September 2017).

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kandungan logam berat Pb, Hg dan Cd pada daerah aliran sungai Wangi dalam biota sungai yaitu ikan Gambusia (*Gambusia affinis*). Uji pendahuluan dengan analisis secara kualitatif pada sampel biota dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sampel ikan yang diambil dari aliran sungai Wangi menunjukkan adanya kandungan logam Pb, Hg dan Cd (Tabel 2). Kemudian dilanjutkan dengan analisis secara kuantitatif dan didapat hasil analisis laboratorium yang menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung logam berat Pb, Hg dan Cd.

### Pengujian Kualitas Lingkungan dan Logam Berat

Alat yang digunakan adalah Spektrofotometer Serapan Atom (AAS), pH meter, Neraca Analitik, Pemanas, Shaker, Erlenmeyer, Corong pisah, Buret, dan alat-alat gelas lainnya. Sedangkan bahan yang dibutuhkan adalah Asam nitrat 65 %, 4 M dan 0,15 M, Metil isobutil keton (MIBK), Ammonium pyrolidin ditiokarbamat (APDC), Natrium hidroksida (NaOH), Kalium bikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) dan Tembaga (Cu).

Sampel yang sudah diawetkan kemudian diambil dengan pipet 200 mL sampel air laut dimasukkan ke dalam gelas piala 250 mL yang berisi 2 mL APDC 1%, atur pH 4 dan panaskan sampai mendidih. Setelah dingin sampai suhu kamar, ditempatkan dalam Erlenmeyer dan tambahkan 7 mL MIBK kemudian digoyang dengan shaker selama 20 menit. Larutan tersebut di masukan ke dalam corong pisah dan biarkan selama 20 menit. Ambil lapisan organik (atas) dan tempatkan dalam erlenmeyer. Untuk ekstraksi kembali, dipipet 5 mL HNO<sub>3</sub> 4 N dan dimasukkan ke dalam lapisan organik yang dipisahkan tadi, diaduk selama 20 menit. Lalu campuran dimasukkan ke dalam corong pisah sampai ditemukan bidang batas ( $\pm$  20 menit). Diambil lapisan bawah (lapisan asam) dan dianalisis dengan AAS (Sudunagunta, 2012). Hal yang sama juga dilakukan terhadap masing-masing larutan standar dari logam yang dianalisis. Tujuan prekonsentrasi dari sampel dengan metode ekstraksi pelarut adalah untuk memisahkan ion logam yang ditentukan dengan senyawa pengganggu khususnya dalam air laut yaitu kadar garam yang tinggi dan mempertinggi kepekaan analisis dalam pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan Atom (Haraguchi, H., T Agaki, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan kualitas air selama penelitian pada musim yang berbeda yaitu musim hujan (bulan Oktober 2016 sampai Februari 2017) dan musim kemarau (bulan Maret sampai September 2017) dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan kegiatan yang dilakukan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Kondisi lingkungan disekitar aliran sungai Wangi apabila dilihat dari kondisi eksistingnya sangat memprihatinkan dengan banyaknya sampah yang terdapat di sepanjang aliran. Baik dari sampah pemukiman maupun sampah pertanian, sedangkan dari industri kebanyakan berupa limbah cairan.

**Tabel 1. Kualitas lingkungan dari faktor Fisika, Kimia dan Biologi**

Paramater	Oktober 2016 - Februari 2017			Maret - September 2017		
	Area I	Area 2	Area 3	Area I	Area 2	Area 3
Suhu (°C)	28	29	27	30	31	30
pH	6.1	6.5	7.1	5.8	6.2	6.4
DO (mg/L)	7.6	7.2	7.7	6.2	6.3	6.1
BOD (mg/L)	21	25	30	18	30	35
COD (mg/L)	46	32	57	53	49	66
Arus (cm/menit)	180	140	150	110	120	110
Detergent Air	24.17	25.78	22.2	27.35	35.39	20.17
Detergent Sedimen	310	390	374	365	460	290

\*) Sumber : Olahan Data Pribadi, 2017

**Tabel 2. Pengujian Logam Berat Pb, Cd dan Hg di sampel Air, Sedimen dan Ikan**

Paramater	Oktober 2016 - Februari 2017			Maret - September 2017		
	Area I	Area 2	Area 3	Area I	Area 2	Area 3
Pb Air	0.023	0.032	0.024	0.033	0.035	0.029
Sedimen	0.321	0.322	0.354	0.324	0.322	0.341
Ikan	0.043	0.052	0.054	0.053	0.055	0.059
Cd Air	0.02	0.013	0.029	0.01	0.015	0.002
Sedimen	0.386	0.253	0.244	0.286	0.235	0.318
Ikan	0.059	0.036	0.061	0.048	0.037	0.021
Hg Air	0.003	0.015	0.005	0.002	0.014	0.006
Sedimen	0.012	0.174	0.023	0.014	0.085	0.022
Ikan	0.006	0.019	0.009	0.006	0.012	0.008

\*) Sumber : Olahan Data Pribadi, 2017



**Gambar 1. Kondisi Kualitas Lingkungan Sekitar Aliran Sungai Wangi (A) Area Industri, (B) Area Pemukiman dan (C) Area Pertanian**

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Pb, Cd dan Hg pada perairan rata-rata sebesar 0,031 ppm, 0,019 dan 0,009 ppm, hal ini menunjukkan bahwa kadar Pb, Cd dan Hg telah melebihi dari standar baku mutu yang diperbolehkan yakni untuk Pb, Cd dan Hg pada air sebesar 0,05 ppm, 0,01 ppm dan 0,002 ppm. Hal ini disebabkan karena tingginya pencemaran logam berat Pb, Cd dan Hg dari sungai yang terkontaminasi limbah industry, pemukiman dan pertanian. Salah satu sungai yang terkontaminasi logam berat Pb, Cd dan Hg adalah sungai Wangi, karena sekitar sungai tersebut terdapat pabrik yang berpotensi menghasilkan limbah yang mengandung Pb, Cd dan Hg. Kadar Pb, Cd dan Hg pada sedimen rata-rata sebesar 0,325 ppm, 0,289 dan 0,085 ppm, hal ini menunjukkan bahwa nilai tersebut belum melampaui standar baku mutu yang diperbolehkan. Hal ini dikarenakan sedimen mudah tersuspensi karena pergerakan massa air yang akan melarutkan kembali logam yang dikandungnya dalam air. Kadar Pb, Cd dan Hg akan terakumulasi dalam tubuh ikan gambusia melalui absorpsi logam yang masuk ke dalam insang dan masuk ke dalam saluran pencernaan melalui aktivitas makan. Proses bioakumulasi logam dalam jaringan ikan melalui rantai makanan serta tingginya proses pengambilan logam Pb, Cd dan Hg dari perairan atau sedimen menyebabkan tingginya konsentrasi Pb, Cd dan Hg dalam tubuh ikan gambusia.

Pencemaran akibat kegiatan industri dapat menyebabkan kerugian besar, karena umumnya buangan/limbah mengandung zat beracun antara lain raksa (Hg), kadmium (Cd), krom (Cr), timbal (Pb), tembaga (Cu), yang sering digunakan dalam proses produksi suatu industri baik sebagai bahan baku, katalisator ataupun bahan utama. Logam-logam ini akan membentuk senyawa organik dan anorganik yang berperan dalam merusak kehidupan makhluk hidup yang ada di dalam perairan (Darmono, 2001).



Logam berat jika sudah terserap ke dalam tubuh maka tidak dapat dihancurkan, bersifat toksik dan mengganggu kehidupan mikroorganisme. Pada manusia logam berat dapat menimbulkan efek kesehatan tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat di dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim, sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Logam berat dapat juga sebagai penyebab alergi, karsinogen bagi manusia dan dalam konsentrasi yang tinggi akan menyebabkan kematian (Putra dan Putra, 2005).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian kualitas lingkungan dan logam berat dapat disimpulkan bahwa kualitas lingkungan pada aliran sungai Wangi sudah berada pada ambang batas, sehingga diperlukan kegiatan penanggulangan limbah dan pelestarian lingkungan. Hal ini harus mendapatkan perhatian yang besar dari masyarakat secara umum dan pemerintah daerah secara khusus. Harapan ke depannya adalah pencemaran sungai Wangi dapat dihindari dan ditanggulangi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam. UI-Press. Jakarta
- Darmono. 2008. Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam. Jakarta : UI Press
- Haraguchi, H., T Agaki. 1995. Application Of Atomic Absorption Spectrometry to marine Analysis dalam S, J, Hasweel. Analytical Spectroscopy Library, Theory, Design and Application. Vol 5. Elsevier Amsterdam. Nederland. 1995.
- Kristanto. 2002. Ekologi Industri. Yogyakarta : Penerbit ANDI
- Lu, Frank C.. 2006. Toksikologi Dasar. Jakarta : UI Press
- Murtiani, L. 2003. Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Ekstrak Kerang Darah (*Anadara granosa* L) Di Muara Tambak Oso Sedati-Sidoarjo. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya
- Novianto, R. T. W. D., Rachmadiarti, F., & Raharjo. (2012). Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Udang Putih (*Penaeus marginatus*) di Pantai Gesek Sedati Sidoarjo. *Lentera Bio*, 1(2), 63–66.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2010). Permenlh No. 01 Tahun 2010 Tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air. *Jakarta : Menteri Negara Lingkungan Hidup*. <https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- Priyanto, N., Dwiwitno, & Ariyani, F. (2008). Kandungan logam berat( Hg , Pb , Cd , dan Cu ) pada ikan , air , dan sedimen di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 3(1), 69–78.
- Putra S.E dan Putra J.A. 2005. Bioremoval Metode Alternatif Untuk Menanggulangi Pencemaran Logam Berat. [www.Che-is-try.org](http://www.Che-is-try.org)
- Sudunagunta, D. (2012). Atomic Absorption Spectroscopy : A special emphasis on pharmaceutical and other applications, 5(3), 1614–1619.