

**AKUMULASI TIMBAL (Pb)
PADA IKAN WADER MERAH (*Puntius bramoides* C.V)
DI SUNGAI KALIGARANG, KOTA SEMARANG**

ROSSI PRABOWO

Fakultas Pertanian Universitas Wahid Hasyim Semarang

ABSTRACT

Heavy metal pollution is very harmful to the environment around us, especially to the aquatic environment. Disposal of industrial waste around Garang watershed directly or indirectly cause pollution of heavy metals, especially Pb. Lead is toxic, Bioaccumulative, biomagnifications and carcinogenic. Of the occurrence of heavy metal pollution in the waters Pb Kaligarang. The fish that live and breed in Kaligarang will also accumulate Pb heavy metal. This study aims to identify water quality downstream, middle and upstream of Kaligarang. ,identify pollution of heavy metal Lead (PB) in Kaligarang Lower, Middle and Upper, and identify the accumulation of heavy metals Lead (Pb) in Red Wader fish. The method used was exploratory observational research with quantitative approach which aims to describe the heavy metal content of Pb in red Wader fish in Kaligarang. From research to know that the water quality of the Kaligarang rivers appropriate based environmental parameters such as temperature, Ph, BOD, DO Kaligarang not exceed the quality standards that apply to water quality classification based on class I. The content of heavy metals Pb at Station 1 (Ungaran), Station 2 (Monument Suharto) and Station 3 (Simongan) still below the maximum limit criteria for water quality standards according the PP . No. 82 Th 2001. Heavy metal accumulation of Pb in fish is known that the levels of heavy metals contained in red wader fish still be well below the standards set both of FDR New Zealand, FAO , and SNI. 7387.2009.

Keyword: Accumulate, Lead, Red Wader

PENDAHULUAN

Pencemaran logam berat sangat berbahaya bagi lingkungan disekitar kita, khususnya bagi lingkungan perairan. Pencemaran menurut UU No.32 tahun 2009, Pencemaran adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia, sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan, sedangkan Sastrawijaya (2000) menyebutkan pencemaran lingkungan terjadi karena masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan dan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas menurun sampai ketingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan jadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi.

Kaligarang merupakan aliran sungai yang berada di wilayah Kota Semarang dimana sungai ini masuk dalam kelas 1 yang dimanfaatkan sebagai

bahan baku air minum. Banyaknya pabrik-pabrik di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) yang membuang limbahnya ke aliran sungai, tentunya mengkhawatirkan masyarakat di sekitar DAS karena memicu terjadinya perubahan baku mutu di perairan tersebut, sehingga dapat terjadi pencemaran air sungai. Dampak lainnya memungkinkan terjadinya akumulasi logam berat pada organisme/biota yang hidup di sungai Kaligarang tersebut.

Timbal (Pb) adalah logam lunak kebiruan atau kelabu keperakan yang lazim terdapat dalam kandungan endapan sulfat yang tercampur mineral-mineral lain, terutama seng dan tembaga. Penggunaan Pb terbesar adalah dalam industri baterai, kendaraan bermotor seperti timbal metalik dan komponen-komponennya. Timbal digunakan pada bensin untuk kendaraan, cat dan pestisida. Pencemaran Pb dapat terjadi di udara, air, maupun tanah. Badan perairan yang telah kemasukan senyawa atau ion-ion Pb akan menyebabkan jumlah Pb yang ada melebihi konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian bagi biota perairan tersebut (Suharto, 2005). Pada PP No 82 Th 2001 Tentang Kualitas Air disebutkan bahwa tingkat maksimum kandungan Pb yang diperbolehkan di perairan adalah sebesar 0.03 ppm.

Pembuangan limbah dari industri di sekitar DAS Garang secara langsung maupun tidak langsung menyebabkan terjadinya pencemaran beberapa logam berat khususnya Pb. Timbal bersifat toksik, bioakumulatif, biomagnifikasi dan karsinogenik (Withgott and Brennan 2007). Dari terjadinya pencemaran logam berat Pb di perairan Kaligarang maka mengakibatkan ikan yang hidup dan berkembang biak di Kaligarang akan ikut mengakumulasi logam berat Pb.

Ikan Wader Merah banyak di jumpai di sepanjang aliran sungai Kaligarang, ikan ini mempunyai karakteristik berbentuk gepeng, dengan moncong tumpul dan pendek. Ikan wader mempunyai 4 sungut yang panjangnya lebih pendek atau hanya sampai mata, sirip ekornya berbentuk huruf V. Sirip perut tidak mencapai dubur dan dipisahkan oleh $3\frac{1}{2}$ sisik dari linea lateralis, batang ekor dikelilingi 16 sisik. Tinggi badan $1\frac{1}{3}$ – $1\frac{1}{2}$ panjang kepala, semua siripnya berwarna merah, mata lebih dekat ke punggung daripada keperut. Sisik diatas linea lateralis $5\frac{1}{2}$ – $6\frac{1}{2}$ dengan rumus jari jari siripnya D.4.8, A.3.5, P.14-16, V.2.8./ linea lateralis 28-31.



Gambar 1. Ikan Wader Merah (*Puntius bramoides* C.V)

Klasifikasi ikan Wader Merah menurut Saanin (1984):

Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Classis	: Pisces
Subclassis	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysi
Sub Ordo	: Cyprinoidae
Familia	: Cyprinidae
Sub familia	: Cyprininae
Genus	: Puntius
Spesies	: <u><i>Puntius bramoides</i></u> (Valenciennes 1842)

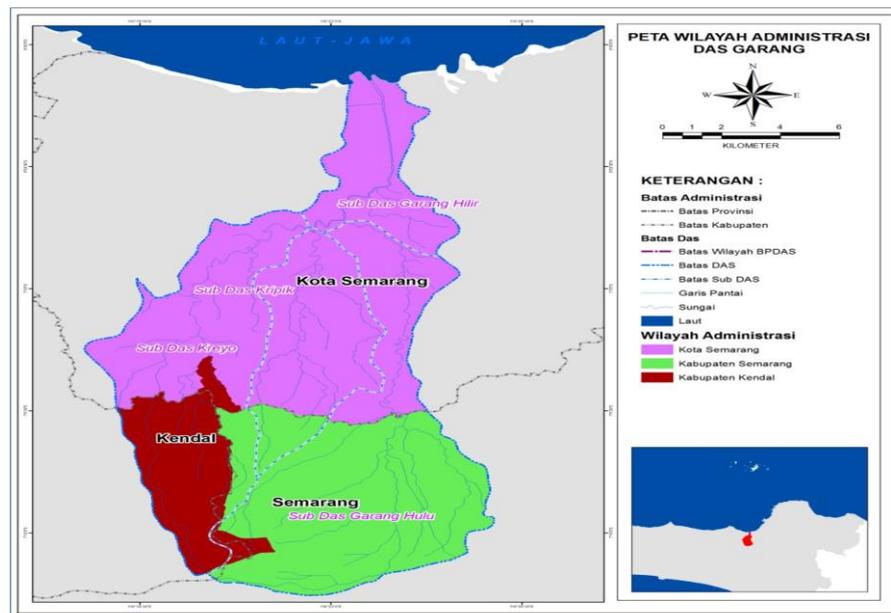
Berdasarkan hal hal tersebut maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas air Kaligarang hilir, tengah dan hulu?
2. Berapa besar kandungan logam berat Pb di Kaligarang hilir, tengah, hulu?
3. Berapa besar logam berat Pb yang terakumulasi pada ikan Wader Merah?

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasi eksploratif dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan kandungan logam berat Pb pada dan ikan Wader Merah di Kaligarang. Sampel ikan yang digunakan adalah ikan Wader Merah yang terjaring di setiap stasiun dengan jala dan gill net. ikan yang diambil berukuran antara 8 cm - 15 cm (Trimartuti, 2001) Dalam pengambilan sampel ikan digunakan kriteria inklusi berupa: ikan dalam kondisi sehat dan tidak cacat.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Peta DAS Kaligarang, (Sumber: BPDAS Pemali Jratun, 2011)

Daerah Aliran Sungai (DAS) Kaligarang terletak di Provinsi Jawa Tengah. Sungai Kaligarang adalah sungai yang membentang dari daerah Ungaran sampai dam Simongan Semarang. Terletak pada 6°59'30" lintang selatan sampai 7°07' lintang Selatan dan 110°23' Bujur timur sampai 110°25' Bujur Timur. Aliran sungai ini berhulu dari sungai Gung yang berasal dari daerah Ungaran. Akhir dari aliran Sungai Kaligarang adalah sungai Banjirkanal barat yang terbentang dari dam Simongan dan bermuara ke laut Jawa. (Trimartuti, 2000).

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Kaligarang

Parameter	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Baku Mutu
Suhu	27,4	27,8	28	±3
pH	7,80	7,60	7,55	6-9
BOD	2	3	3	2
COD	34	50	41	10

Sumber: Data Primer 2013

Dari hasil pemeriksaan yang telah dilakukan, tampak besarnya suhu di sepanjang aliran Sungai Kaligarang bervariasi antara 27,4°C sampai 28°C. Besarnya suhu pada semua lokasi menunjukkan kriteria mutu air masih dalam batas yang ditetapkan yaitu untuk parameter suhu adalah maksimum 30°C. Selain itu kondisi tersebut tidak melebihi baku mutu yang diterapkan berdasarkan PP. No. 82 Th 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, untuk air sungai yang masuk penggolongan kelas I yaitu $\leq 30^\circ\text{C}$. pH perairan Sungai Kaligarang berkisar antara 7,60 sampai 7,80. Besarnya pH pada perairan Sungai Kaligarang tersebut tidak melebihi baku mutu yang diterapkan berdasarkan PP. No. 82 Th 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, untuk air sungai yang masuk penggolongan kelas I, dimana derajat keasaman antara 6 – 9.

Pemeriksaan BOD di sepanjang Sungai Kaligarang berkisar antara 2 mg/L sampai 3 mg/L. Besarnya BOD pada Stasiun I tidak melebihi baku mutu yang diterapkan berdasarkan PP. No. 82 Th 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, dimana untuk air sungai yang masuk penggolongan kelas I, BOD tidak melebihi 2 mg/l. sedangkan pada stasiun II dan Stasiun III telah melebihi baku mutu yang ditetapkan bagi penggolongan sungai kelas I. Pemeriksaan COD di sepanjang Sungai Kaligarang diketahui antara 41 mg/L sampai 50 mg/L. Besarnya COD di sepanjang Sungai Kaligarang telah melebihi baku mutu yang ditetapkan berdasarkan PP. No. 82 Th 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, dimana untuk air sungai yang masuk penggolongan kelas I, COD tidak melebihi 10 mg/L.

Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dalam Air

Tabel 2. Akumulasi Logam Berat Pb Pada Sungai Kaligarang

Stasiun Pengamatan	Logam Berat Timbal (Pb) (mg/l)	Baku Mutu Pb (mg/l)
Hulu	0,0018	
Tengah	0,0190	0,03
Hilir	0,0234	

Sumber: Data Primer 2013

Peraturan Pemerintah. No. 82 Th 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, untuk air sungai kelas I, kriteria mutu air yang diterapkan untuk parameter logam berat Pb maksimal 0,03 mg/L. Dari data penelitian di atas, diketahui bahwa untuk stasiun pengamatan hulu (Stasiun I) kandungan logam berat Pb pada air sebesar 0,0018 mg/L. Pada Stasiun II kadar Pb di air sebesar 0,0019 mg/L, dan di Stasiun III kandungan logam berat Pb sebesar 0.0234. Hal itu berarti kandungan logam berat Pb di Stasiun I (Ungaran), Stasiun 2 (tugu Suharto) dan Stasiun 3 (Simongan) masih berada di bawah kriteria baku mutu air yang di tetapkan PP. No. 82 Th 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Dengan demikian bisa dikatakan pada ketiga stasiun pengamatan Sungai Kaligarang tidak mengalami pencemaran logam berat Timbal (Pb).

Kandungan Timbal (Pb) Pada Badan dan Hati Ikan Wader Pada Masing Masing Stasiun Pengamatan

Tabel 3. Kandungan Timbal (Pb) Pada Badan dan Hati Ikan Wader

Stasiun	Ikan wader	Ukuran (cm)		Berat Badan (gr)	Berat Hati (gr)	Timbal	
		Panjang	Lebar			Badan	hati
I	1	10, 23	3, 23	14, 32	0, 41	Nd	nd
	2	9, 10	2, 61	12, 01	0, 52	Nd	nd
	3	8, 45	2, 64	6, 64	0,42	Nd	nd
	4	8, 58	2, 95	7, 43	0, 24	Nd	nd
	5	10, 22	4, 29	14, 36	0, 55	Nd	nd
	6	8, 32	4, 03	6, 61	0, 39	Nd	nd
	7	9, 43	3, 83	6, 51	0, 41	Nd	nd
	8	11, 29	5, 89	15, 26	0, 57	Nd	nd
	9	8, 21	3, 45	6, 91	0, 39	Nd	nd
	10	15, 54	6, 71	16, 31	0, 67	Nd	Nd
II	1	9, 43	4, 24	11,57	0, 42	0, 043	0,085
	2	8, 69	2, 80	7, 93	0, 37	0, 047	0,092
	3	12, 12	5, 96	12, 03	0, 55	0, 045	0,067
	4	8, 86	2, 78	8, 37	0, 42	0, 053	0,065
	5	8, 55	2, 85	7, 42	0, 38	0, 052	0,044
	6	10, 90	4, 93	12, 67	0, 59	0, 043	0,054
	7	9, 31	3, 32	10, 25	0, 39	0, 046	0, 045
	8	9, 03	2, 08	9, 82	0, 22	0, 032	0, 054
	9	9, 00	4, 41	10, 77	0, 43	0, 053	0, 066
	10	14, 32	5, 90	15, 43	0, 63	0, 043	0,054
III	1	9, 11	2, 67	9, 42	0, 36	0, 034	0,067
	2	8, 80	2, 82	8, 96	0, 33	0, 043	0,043
	3	10, 98	4, 49	11, 42	0, 58	0, 054	0,045
	4	13, 12	4, 51	14, 44	0, 55	0, 054	0,077
	5	15, 45	6, 20	17, 21	0, 64	0, 052	0,087
	6	8, 87	3, 70	9, 22	0, 22	0, 059	0,079
	7	9, 05	3, 45	9, 91	0, 43	0, 049	0,057
	8	9, 40	4, 12	10, 24	0, 36	0, 052	0,099
	9	14, 84	4, 28	15, 31	0, 53	0, 043	0,076
	10	8, 72	1, 90	9, 05	0, 31	0, 056	0,097

Sumber: Data Primer, 2013

Catatan: nd: *not detected*/ Tidak terdeteksi.

Dari Tabel 3, diketahui bahwa pada Stasiun 1 tidak ditemukan akumulasi logam Pb pada tubuh dan hati ikan wader merah. Hal ini disebabkan karena pada stasiun 1, kadar logam berat Pb yang terpapar di perairan sangat kecil yaitu sebesar 0.0018 mg/l. Pada Stasiun 2 dan Stasiun 3, terdapat akumulasi logam berat Pb pada tubuh dan organ hati ikan wader. Adanya akumulasi logam Pb pada tubuh dan hati ikan pada Stasiun 2 dan 3 dikarenakan pada Stasiun 2 kadar logam berat Pb pada perairan sebesar: 0,0190 mg/l dan pada stasiun 3 sebesar 0,0234 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat Clark (1986) bahwa racun atau logam berat yang berada di lingkungan perairan akan turut masuk ke dalam tubuh ikan. Akumulasi logam berat secara biologik sebagian besar masuk pada ikan melalui proses rantai makanan. Selain itu dapat masuk melalui absorbs langsung terhadap logam berat yang terdapat dalam badan air, lebih lanjut Trimartuti (2000), menyebutkan ada racun atau logam berat yang masuk melalui mulut, alat pencernaan makanan, permukaan insang atau melintas system integument. lama perjalanan masuk kedalam badan dan organ setiap organism bervariasi. Oleh karena itu ikan yang hidup di perairan yang mengandung logam berat tinggi, jaringan tubuhnya akan mengakumulasi kadar logam yang tinggi pula.

Akumulasi logam berat Pb pada organ hati ikan lebih besar dibandingkan akumulasi logam berat Pb pada Tubuh ikan. hal tersebut tersaji di tabel 3. Dimana diketahui pada Stasiun 2, akumulasi logam berat Pb pada tubuh ikan sebesar 0.032 mg/kg sampai 0.052 mg/kg sedangkan akumulasi logam berat Pb sebesar 0.044 mg/kg sampai 0.092 mg/kg. Kandungan logam berat Pb pada hati ikan lebih besar dibandingkan kandungan logam berat Pb pada tubuh ikan dikarenakan organ hati merupakan organ detoksikasi yang dapat mengakumulasi logam berat dengan mudah. Hal sesuai dengan pendapat Trimartuti, (2000) bahwa meski hampir seluruh organ tubuh menyerap logam berat, konsentrasi tertinggi ditemukan pada hati dan ginjal, bahkan kira kira $\frac{1}{3}$ dan $\frac{1}{6}$ logam berat dalam tubuh disimpan pada ginjal dan hati. Kemudian setelah pemaparan pada kadar rendah dengan waktu lama logam tersebut mulai disimpan dalam otot.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kualitas air Sungai Kaligarang sesuai berdasarkan parameter lingkungan berupa Suhu, Ph, BOD, DO Kaligarang tidak melebihi baku mutu yang diterapkan berdasarkan untuk mutu air penggolongan kelas I. Sedangkan untuk parameter lingkungan berupa COD Kaligarang masuk dalam ke penggolongan kelas 4, dan parameter DO masuk kedalam penggolongan kelas 2.
2. Kandungan logam berat Pb di Stasiun I (Ungaran), Stasiun 2 (tugu Suharto) dan Stasiun 3 (Simongan) masih berada di bawah batas maksimum kriteria

baku mutu air yang ditetapkan PP. No. 82 Th 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

3. Akumulasi logam berat Pb pada ikan diketahui bahwa kadar logam berat yang terkandung pada ikan wader merah masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan baik dari FDR New Zealand, FAO, Serta SNI. 7387.2009, Tentang Batas Maksimum Cemar logam Berat Dalam Pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Clark, R.B. (1986). *Marine Pollution*. Clarendon Press, Oxford
- Peraturan Gubernur Jawa Tengah No.156 Tahun 2010 *Tentang Peruntukan Air dan Pengelolaan Kualitas Air Sungai Garang di Provinsi Jawa Tengah*
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. <http://www.psdajawatengah.go.id/profil/peraturan/PP82.2001>, diakses tanggal 12 Februari 2013.
- Saanin, H. (1984). *Taksonomi dan Kunci identifikasi Ikan I dan II*. Bina Cipta Jakarta
- Sastrawijaya A. Tresna, (2000). *Pencemaran lingkungan*. Rineka Cipta. Surabaya
- Suharto, (2005). Dampak Pencemaran Logam Timbal (Pb) Terhadap Kesehatan Masyarakat. *Majalah Kesehatan Indonesia* No. 165/Nty. UNAIR-SURABAYA. [http : /www.pdpersi.co.id](http://www.pdpersi.co.id)
- Surat keputusan Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan N0. 03725/B/SK/VII/1989 Th 1989 *tentang Batas Maksimum Cemar Logam dalam Makanan Untuk Ikan dan Olahannya*. <http://www.BPOM.jawatengah.go.id/profil/peraturan/>, diakses tanggal 12 Februari 2013.
- Trimartuti, N. K. (2001). Akumulasi logam berat Cd Pada Ikan Lunjar (*Rasbora argyrotaenia*). Wader (*Barbodes ballaroides*) dan Nilem (*Osteochillus haseltii*) di kaligarang Semarang. *Tesis*. Yogyakarta; Universitas Gadjah Mada
- WHO, (1993). *Research Guidelines For Evaluating The Safety And efficacy of Herbal Medicines*. Regional Office for the Western pacific. Manila
- Withgott Jay and Brennan Scott. (2007). *Environment: The Science Behind the Stories*. San Fransisco; Pearson Benjamin Cummings