

Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Air dan Ikan Bader (*Barbonymus gonionotus*) di Sungai Brantas Wilayah Mojokerto

The Content of Heavy Metal Lead (Pb) in the Water and Bader Fish (Barbonymus gonionotus) of Brantas River, Mojokerto Region

Deby Enni Priatna*, Tarzan Purnomo, Nur Kuswanti

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

* e-mail: debyenni@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sungai Brantas merupakan sungai yang penting bagi penduduk Jawa Timur. Di sekitar sungai Brantas Mojokerto terdapat banyak industri yang berpotensi membuang limbah mengandung Pb yang berpengaruh pada kualitas air sungai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kadar Pb pada air dan ikan bader di Sungai Brantas Mojokerto terkait status keamanan pangan ikan bader yang hidup di Sungai Brantas Mojokerto dan mengevaluasi hubungan antara kadar Pb pada air dan kadar Pb pada ikan bader di Sungai Brantas Mojokerto. Pengambilan sampel air dan ikan bader dilakukan di Sungai Brantas Mojokerto pada lima stasiun dengan tiga kali pengulangan, yakni stasiun satu di Desa Diwek, stasiun dua di Desa Gedeg, stasiun tiga di Desa Kungkungan, stasiun empat di Desa Mlirip, stasiun lima di Desa Mliriprowo. Analisis kadar Pb menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Kadar Pb dalam air dan ikan bader dianalisis secara deskriptif kualitatif, uji statistik korelasi dan juga dibandingkan dengan standart baku mutu (Permenkes No. 492 Tahun 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Pb pada air dan ikan bader di Sungai Brantas Mojokerto telah melampaui nilai ambang batas maksimal, hasil tersebut melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh standart keamanan pangan. Kadar Pb pada air dengan kadar Pb ikan bader yang ada di Sungai Brantas Mojokerto berkorelasi positif, yaitu semakin tinggi kadar Pb pada air, semakin tinggi kadar Pb pada ikan bader.

Kata kunci: Pb; Sungai Brantas Mojokerto; ikan bader

ABSTRACT

Brantas River is important for the people of East Java. Around the Brantas River, Mojokerto, there are many industries that are potential to release waste containing Pb that influence the quality of water. The purposes of this research were to evaluate the Pb content of water and fish bader of Brantas River, Mojokerto relating to the status of food safety of fish bader living in Brantas River, Mojokerto, and evaluate the relations between levels of Pb content of the water of Brantas River and fish bader living in Brantas River, Mojokerto. The sample collection of water and fish bader were carried out on five stations with three repetitions including, Diwek village (station 1), Gedeg village (station 2), Kungkungan village (station 3), Mlirip village (station 4), and Mliriprowo village (station 5). Pb content was analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The Pb content in water and fish bader are analyzed descriptively and qualitatively and used statistical tests of correlation and comparison with standart of quality (Permenkes number 492, 2010). The research results showed that the level of Pb content of water and fish bader in a Brantas River, Mojokerto exceed the maximum value, the result exceeds of quality standard of food safety. The Pb content of water and bader fish in Brantas River, Mojokerto correlate positively. If the Pb content is higher, its content in bader fish will be higher.

Key words: Pb; Brantas River mojokerto; Bader fish

PENDAHULUAN

Sungai Brantas mengalir dari Malang, Blitar Tulungagung, Kediri, Jombang dan Mojokerto dan bermuara di Selat Madura. Dengan berkembangnya kota-kota besar yang dilampaui aliran Sungai Brantas. Sungai Brantas merupakan sungai yang sangat penting bagi masyarakat Jawa Timur. Sungai Brantas digunakan untuk pertanian, rumah tangga dan industri. Penduduk di sekitar sungai, terutama daerah Sungai Brantas wilayah Mojokerto banyak yang memanfaatkan sebagai tempat mencari ikan untuk lauk pauk

sehari-hari maupun untuk diperjualbelikan. Aliran Sungai Brantas yang melewati wilayah Mojokerto dikelilingi beberapa industri, seperti pabrik keramik di Desa Candimulyo, pabrik plastik di Desa Balong Besuk, pabrik gula dan pabrik pipa di Desa Gedeg yang membuang limbahnya di aliran sungai. Pada percabangan anak sungai di Desa Padangan terdapat tempat pembuangan ampah dengan kapasitas yang besar. Sepanjang aliran Sungai Brantas mulai dari Kota Jombang hingga Mojokerto diapit oleh jalan raya yang ramai dilalui kendaraan bermotor. Keadaan

tersebut mengakibatkan terjadinya kenaikan konsentrasi substansi logam berat Pb di badan perairan, dan memungkinkan dapat tercapainya tingkat konsentrasi toksik bagi kehidupan akuatik sehingga berpotensi sebagai polutan berbahaya (Choirudin dan Indrajid, 2007).

Ikan bader (*Barbonymus gonionotus*) merupakan salah satu jenis ikan yang penting dan dikembangkan di Indonesia dalam akuakultur sebagai ikan konsumsi. Secara alami bader tersebar luas di Indonesia dan telah banyak dibudidayakan di kolam-kolam. Ikan ini juga banyak hidup dan ditangkap dari sungai. Ikan bader banyak ditemui di aliran Sungai Brantas wilayah Mojokerto dan banyak dikonsumsi sehari-hari maupun untuk diperjualbelikan. Kualitas ikan bader bergantung pada lingkungan perairan di sekitarnya. Lingkungan perairan yang rusak dan tercemar akan menurunkan kualitas dari ikan bader tersebut. Penyebab rusaknya lingkungan perairan salah satunya dikarenakan adanya pencemaran.

Pada ikan, kontaminan logam dapat masuk melintasi barier biologis yang memisahkan medium internal organisme dari lingkungan sekitarnya dengan cara absorpsi langsung maupun tidak langsung. Cd, Pb dan Hg serta logam berat lainnya bersifat bioakumulatif, biomagnifikasi, toksik dan karsinogenik sehingga logam berat di lingkungan dapat terakumulasi pada jaringan tubuh makhluk hidup yang berada di lingkungan tersebut (Kostnett, 2007).

Konsentrasi Pb di lingkungan tergantung pada tingkat aktivitas manusia, misalnya di daerah industri, di jalan raya, dan tempat pembuangan sampah. Pb banyak dimanfaatkan oleh kehidupan manusia sebagai bahan pembuat baterai, amunisi, produk logam (logam lembaran, solder, dan pipa), perlengkapan medis (penangkal radiasi dan alat bedah), cat, keramik, peralatan kegiatan ilmiah/praktik (papan sirkuit/CB untuk komputer) untuk campuran minyak bahan-bahan untuk meningkatkan nilai oktan (Rompas, 1998).

Keberadaan logam berat dalam air mempengaruhi kehidupan biota air, karena kemampuan biota dalam mengakumulasi logam berat yang ada dalam air. Ikan bader memiliki sifat omnivora sehingga ikan memiliki potensi penimbunan logam berat dalam tubuh lebih besar disbanding dengan ikan herbivore maupun karnivora lain (Jagfar dan Abdul, 2014).

Berdasarkan hasil uji awal yang telah dilakukan, kadar logam berat Pb pada air Sungai Brantas wilayah Mojokerto yaitu sebesar 0,03 ppm, menurut Per. Menkes. No. 492/2010 nilai ini sudah di atas batas maksimal logam berat Pb yang diperbolehkan di air yaitu sebesar 0,01 ppm. Kadar Pb pada ikan bader yang hidup di Sungai

Brantas wilayah Mojokerto mencapai 0,268 ppm. Menurut Keputusan Menteri Negara LH No.51 Tahun 2014 nilai ini sudah tidak layak untuk dikonsumsi karena sudah melampaui batas baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 0,008 ppm.

Pencemaran logam berat pada air Sungai Brantas yang dapat berpotensi tinggi untuk tercemar, sehingga memerlukan penanganan yang serius dari semua pihak seawal mungkin sebelum pencemarannya melebihi nilai baku mutu. Dengan demikian pencemaran bisa ditanggulangi sejak awal, salah satunya dengan melakukan monitoring dan pengelolaan, sehingga tidak menimbulkan pencemaran pada tingkat ekosistem seperti yang terjadi di berbagai perairan saat ini. Mengingat tingginya minat masyarakat sekitar untuk mengkonsumsi ikan bader hasil tangkapan nelayan sekitar sungai dan pemanfaatan air sungai yang sangat penting bagi masyarakat, serta tingginya bahaya Pb terhadap kesehatan masyarakat, maka penelitian ini perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kadar logam berat Pb pada air dan ikan bader (*Barbonymus gonionotus*) di Sungai Brantas wilayah Mojokerto terkait status keamanan pangan ikan bader yang hidup di Sungai Brantas wilayah Mojokerto, dan untuk mengevaluasi hubungan antara kadar logam berat pada air Sungai Brantas dengan kadar logam berat Pb pada ikan bader yang ada di Sungai Brantas wilayah Mojokerto.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan April hingga Agustus 2015. Sampel ikan bader diambil dari Sungai Brantas wilayah Mojokerto, pada lima stasiun dengan panjang total 8,5 km. Sampel ikan berjumlah 15 ekor, dengan panjang ikan berkisar antara 15-20 cm. Sampel yang digunakan untuk uji adalah daging yang dipisahkan terlebih dahulu dengan tulangnya.

Analisis kadar Pb sampel daging dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan melakukan destruksi kering yaitu sampel dikeringkan di dalam oven dengan suhu 180°C hingga kering, kemudian dihaluskan dan ditimbang sebanyak 3 g. Sampel yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam gelas beker, diberi 9 ml HNO₃ dan 1 ml H₂O₂, serta dihomogenkan dengan menggunakan magnetic stirrer sampai serbuk ikan bader larut. Kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan diberi akuades hingga mencapai 25 ml. Setelah itu

dianalisis menggunakan AAS (Atomic Absorption Spectrophotometre), lalu dibandingkan dengan standar baku mutu menurut Keputusan Menteri Negara LH No.51 Tahun 2014.

Sampel air yang digunakan diambil langsung dari lima stasiun yang berbeda pada Sungai Brantas wilayah Mojokerto dengan masing-masing sebanyak 350 ml. sampel air yang didapat kemudian diuji kadar Pb nya. Analisis kadar Pb sampel air dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Langkah pertama yang dilakukan adalah sampel dimasukkan ke dalam gelas beker sebanyak 10 ml, diberi 9 ml HNO₃ dan 1 ml H₂O₂, serta dihomogenkan dengan menggunakan magnetic stirrer sampai air tercampur, kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan diberi akuades hingga mencapai 25 ml. Setelah itu dianalisis menggunakan AAS (Atomic Absorption Spectrophotometre), lalu dibandingkan dengan standart baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010.

Data yang diperoleh yaitu nilai hasil analisis kualitas air yang meliputi aspek kimia, fisika dan kadar Pb pada air dan ikan bader Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif, uji statistik korelasi pearson untuk membandingkan kadar Pb dalam air dan ikan bader dan juga dibandingkan dengan standart baku mutu.

HASIL

Tabel 1. Rata-rata kadar logam berat pb pada air sungai di Brantas wilayah Mojokerto dibandingkan dengan Baku Mutu

Stasiun	Timbal (Pb) pada Air ulangan ke- (ppm)			Rata-rata +SD(ppm)	Baku Mutu (ppm)
	1	2	3		
1	0,038	0,027	0,021	0,029+0,009	0,01
2	0,032	0,022	0,018	0,024+0,007	
3	0,044	0,036	0,029	0,036+0,007	
4	0,052	0,052	0,044	0,049+0,005	
5	0,047	0,039	0,032	0,039+0,007	
Rata-rata				0,035+0,009	

Keterangan : Stasiun1 : Ds. Diwek, Stasiun 2 : Ds. Gedeg, Stasiun 3 : Ds. Kangkungan, Stasiun 4 : Ds. Mlirip, ST.5 : Ds. Mliriprowo

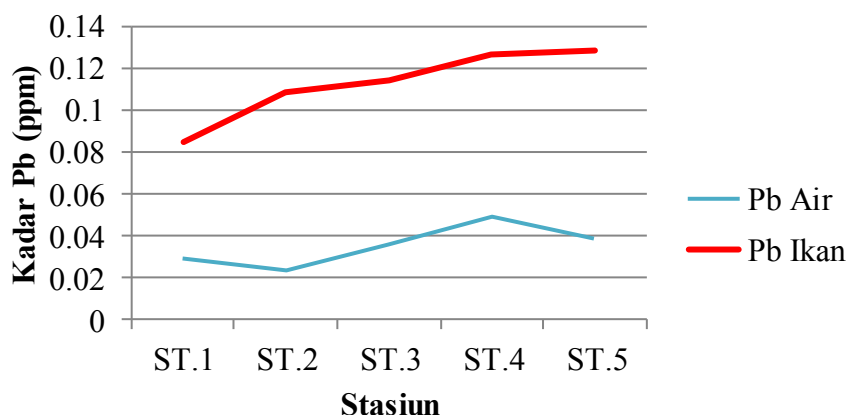
Tabel 2. Rata-rata kadar logam berat Pb pada ikan Bader (*Barbonymus gonionotus*) di Sungai Brantas wilayah Mojokerto dibandingkan dengan Baku Mutu

Stasiun	Timbal (Pb) pada Ikan ulangan ke- (ppm)			Rata-rata+SD (ppm)	Baku Mutu (ppm)
	1	2	3		
1	0,104	0,068	0,083	0,085+0,018	0,008
2	0,132	0,109	0,087	0,109+0,023	
3	0,118	0,124	0,101	0,114+0,012	
4	0,133	0,129	0,119	0,127+0,007	
5	0,138	0,122	0,128	0,129+0,008	
Rata-rata				0,113+0,018	

Keterangan : Stasiun1 : Ds. Diwek, Stasiun 2 : Ds. Gedeg, Stasiun 3 : Ds. Kangkungan, Stasiun 4 : Ds. Mlirip, ST.5 : Ds. Mliriprowo

Analisis kadar logam berat Pb pada lima stasiun di Sungai Brantas wilayah Mojokerto menunjukkan bahwa stasiun 4 memiliki kadar Pb terbesar yaitu sebesar 0,049 ppm, sedangkan stasiun 2 memiliki kadar Pb terkecil yaitu sebesar 0,024 ppm. Rata-rata kadar Pb di air Sungai Brantas Wilayah Mojokerto adalah sebesar 0,035 ppm. Kadar Pb air Sungai Brantas Wilayah Mojokerto dibandingkan dengan nilai baku mutu menurut Per. Menkes. No. 492/2010 yang menyatakan bahwa logam berat Pb yang diperbolehkan di air yaitu sebesar 0,01 ppm maka nilai pada semua stasiun sudah berada di atas batas maksimal logam berat Pb yang diperbolehkan, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Kadar logam berat Pb ikan bader pada lima stasiun di Sungai Brantas wilayah Mojokerto menunjukkan bahwa stasiun 5 memiliki kadar Pb terbesar yaitu sebesar 0,129 ppm, sedangkan stasiun 1 memiliki kadar Pb terkecil yaitu sebesar 0,085 ppm. Rata-rata kadar Pb di Pb ikan bader Sungai Brantas Wilayah Mojokerto adalah sebesar 0,113 ppm. Berdasarkan perhitungan rata-rata kadar Pb pada ikan bader (*Barbonymus gonionotus*) di Sungai Brantas Wilayah Mojokerto dibandingkan dengan nilai baku mutu menurut Keputusan Menteri LH No.51 / 2014, sudah melampaui batas baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu 0,008 ppm, seperti yang terlihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 1 dan 2 maka dibuat gambar hubungan kadar logam berat pb pada air dan ikan Bader di Sungai Brantas wilayah Mojokerto pada Gambar 1.



Gambar 1 Kadar Logam Berat Pb pada Air dan Ikan; Stasiun1 : Ds. Diwek, Stasiun 2 : Ds. Gedeg, Stasiun 3 : Ds. Kangkungan, Stasiun 4 : Ds. Mlirip, ST.5 : Ds. Mliriprowo

Berdasarkan uji korelasi pearson, maka dapat diketahui nilai signifikan (*2-tailed*) adalah sebesar 0,03 dengan koefisien korelasi sebesar 0,719. Maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara Pb Air dengan Pb Ikan, yaitu kadar Pb dalam ikan bader dipengaruhi oleh kadar Pb dalam air. Semakin tinggi kadar Pb dalam air semakin tinggi pula kadar Pb dalam ikan bader.

PEMBAHASAN

Pengambilan titik sampel ditentukan berdasarkan area yang berada pada daerah sekitar pembuangan limbah pabrik yang berpotensi sebagai sumber pencemaran lingkungan, yakni stasiun satu di Desa Diwek, di Desa ini terdapat pabrik keramik. Stasiun dua di Desa Gedeg, di Desa ini terdapat pabrik plastik. Stasiun tiga di Desa Kangkungan, di Desa ini terdapat pabrik gula dan pabrik pipa air. Stasiun empat di Desa Mlirip, di Desa ini terdapat tempat pembuangan sampah dengan kapasitas yang cukup besar. Stasiun lima di Desa Mliriprowo, di Desa ini terdapat bendungan air.

Secara keseluruhan pada stasiun satu sampai stasiun lima, kadar Pb ikan bader di Sungai Brantas Mojokerto lebih besar dibandingkan dengan kadar Pb air yang ada di Sungai Brantas Mojokerto. Pengukuran parameter fisika (suhu, kecerahan, kekeruhan dan kedalaman) dan kimia (pH, DO, dan CO₂ bebas) pada kelima stasiun menunjukkan hasil yang baik, karena masih di bawah batas kisaran nilai toleransi yang baik bagi kehidupan organisme perairan.

Secara keseluruhan nilai Pb di air Sungai Brantas wilayah Mojokerto sudah di atas batas maksimal atau baku mutu logam berat Pb yang diperbolehkan di air menurut Per. Menkes. No.

492/2010 yaitu sebesar 0,01 ppm, sehingga air di perairan Sungai Brantas wilayah Mojokerto sudah tidak layak untuk dikonsumsi. Perairan yang telah terkontaminasi senyawa atau ion-ion Pb, jumlah Pb-nya akan melebihi konsentrasi yang semestinya. Bila konsentrasi Pb semakin meningkat, maka akan dapat membunuh ikan-ikan yang berada dalam perairan tersebut (Palar, 2008).

Secara keseluruhan nilai Pb ikan bader yang ada Sungai Brantas wilayah Mojokerto memiliki kandungan Pb yang jauh melampaui batas baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 0,008 ppm (menurut Keputusan Menteri Negara LH No.51 Tahun 2014), sehingga ikan yang diperoleh dari Sungai Brantas wilayah Mojokerto sudah tidak layak untuk dikonsumsi.

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, maka hubungan kadar logam berat Pb pada air terhadap kadar Pb pada ikan bader (*Barbonymus gonionotus*) berkorelasi positif, yaitu semakin tinggi kadar Pb di air semakin tinggi pula kadar Pb di ikan bader. Limbah yang dihasilkan, dialirkan melalui sungai kecil yang kemudian bermuara di perairan Sungai Brantas. Aliran sungai yang dilalui oleh limbah ini tidak berarus deras, sehingga kandungan Pb akan mengendap di dasar kali dan menjadi sedimen. Oleh sebab itu kandungan Pb di perairan stasiun dua tidak terlalu tinggi. Nilai Pb yang tinggi dalam ikan yang ada di stasiun dua dimungkinkan karena konsentrasi logam berat Pb disekitar perairan yang tinggi, sehingga kandungan Pb yang terakumulasi dalam tubuh ikan terus bertambah.

Proses akumulasi logam dapat terjadi dengan cara absorbs logam melalui saluran pernafasan, insang, dan saluran pencernaan, serta penetrasi melalui kulit (Darmono, 2008). Logam

masuk ke dalam tubuh ikan melalui makanan (seperti alga yang mengandung logam), udara respirasi, dan penetrasi pada selaput kulit atau lapisan kulitnya (Palar, 2008). Keberadaan logam berat dalam air mempengaruhi kehidupan biota air, karena kemampuan biota dalam mengakumulasi logam berat yang ada dalam air. Ikan bader memiliki sifat omnivora, sehingga ikan bader memiliki potensi menimbun logam berat dalam tubuh lebih besar dibandingkan dengan ikan herbivora maupun karnivora lain (Jagfar dan Abdul, 2014).

Toksisitas logam dalam saluran pencernaan terjadi melalui pakan yang terkontaminasi air yang mengandung dosis toksik logam. Proses akumulasi Pb dalam jaringan terjadi setelah absorbsi logam dari air atau melalui pakan yang terkontaminasi Pb dan terbawa oleh sistem peredaran darah kemudian didistribusikan ke sistem jaringan (Darmono, 2001).

Ikan yang hidup pada perairan yang mengandung logam berat akan mengabsorpsi logam berat secara pasif sejalan dengan proses aerasi. Oleh karena itu biasanya kadar Pb pada ikan tertinggi adalah insang diikuti saluran pencernaan dan daging ikan. Hal tersebut sesuai dengan proses fisiologis pada tubuh ikan yaitu proses masuknya logam berat bersamaan dengan air yang difusi diserap oleh insang selanjutnya disebarkan ke seluruh tubuh melalui darah sehingga terjadi penimbunan logam berat pada daging. Akumulasi yang terjadi pada usus terjadi karena air masuk secara langsung melalui mulut secara osmosis atau bersamaan ketika ikan mengambil makanan (Tangahu *et al.*, 2011).

Logam berat Pb merupakan logam berat toksik yang bersifat akumulatif sehingga mekanisme toksisitasnya dibedakan atas beberapa organ yang dipengaruhi, yaitu sebagai berikut: Sistem homopoetik; Pb menghambat sistem pembentukan hemoglobin sehingga menyebabkan anemia; sistem saraf pusat dan tepi; dapat menyebabkan gangguan saraf perifer; sistem ginjal; dapat menyebabkan gangguan glukosuria, fibrosis, atrofi glomerular dan sebagainya (Darmono, 2008). Pb di lingkungan dapat terakumulasi pada jaringan tubuh makhluk hidup yang berada di lingkungan tersebut. Ikan yang hidup pada perairan yang mengandung logam berat akan mengabsorpsi logam berat secara pasif (Tangahu *et al.*, 2011).

Akumulasi logam berat pada ikan dapat terjadi karena adanya kontak antara medium perairan yang mengandung senyawa toksik dengan ikan. Kontak berlangsung dengan adanya pemindahan zat kimia dari lingkungan air ke dalam atau permukaan tubuh ikan. Ikan akan mempertahankan dirinya setelah mendapat

paparan Pb dari air. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan tubuh dalam kondisi homeostasis yang akan mengakibatkan meningkatnya metabolisme tubuh. Pengaruh bahan toksik tersebut ditentukan oleh sifat toksik logam berat Pb dan keberhasilan tubuh untuk melakukan proses detoksifikasi dan ekskresi. Sehingga pengaruh sifat toksik masih dapat ditoleransi oleh tubuh ikan. Logam berat Pb secara terus menerus masuk dalam tubuh ikan. Peningkatan kadar Pb pada jaringan tubuh ikan akan menurunkan fungsi organ, jika telah melewati ambang batas maka organ-organ dalam tubuh ikan akan rusak (Sahetapy, 2011).

Logam berat di air menimbulkan terjadinya proses akumulasi pada daging ikan. Akumulasi biologis dapat terjadi melalui absorpsi langsung terhadap logam berat yang ada dalam air. Akumulasi juga terjadi karena kecenderungan logam berat untuk membentuk senyawa kompleks dengan zat-zat organik yang terdapat dalam tubuh organisme. Akumulasi logam berat pada bagian tubuh tertentu dimungkinkan dengan keberadaan gugus metalloyon (sulfidril-SH) dan amina (nitrogen-NH) yang dapat mengikat logam berat seperti Pb secara kovalen. Logam berat masuk ke dalam sel dan ikut didistribusikan oleh darah ke seluruh tubuh. Sirkulasi darah menyebabkan logam berat terakumulasi di dalam dinding pembuluh darah dan jaringan ikat yang terdapat di sekitar otot ikan (Yulaipi dan Aunurohim, 2013).

Logam berat termasuk Timbal (Pb) masuk ke dalam tubuh ikan melalui air, sedimen dan makanan yang dikonsumsi ikan. Logam berat yang masuk ke perairan umumnya mengendap di dasar perairan karena Pb memiliki densitas yang lebih besar dari air. Pb tersebut akan terakumulasi pada sedimen dan detritus. Apabila ikan termasuk ke dalam kelompok pemakan sedimen dan detritus, maka peluang Pb untuk masuk ke dalam tubuhnya akan semakin besar dan akhirnya akan terakumulasi dalam jumlah besar (Simbolon dkk., 2010).

Pembuangan limbah industri ke sungai akan menyebabkan perubahan pada perairan. Peningkatan kadar logam berat di dalam perairan akan diikuti oleh peningkatan kadar zat tersebut dalam organisme air seperti ikan (Candra, 2007). Logam berat yang terkandung dalam air sungai sangat berbahaya bagi kehidupan, baik bagi organisme akuatik maupun bagi manusia. Pb dapat masuk melalui saluran pencernaan, pernapasan, dan kulit, kemudian masuk ke dalam tubuh kemudian tertinggal di dalam tubuh sehingga dapat mempengaruhi fungsi organ (Indarwati dkk., 2007).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan, Kadar logam berat Pb pada air dan ikan bader (*Barbonymus gonionotus*) di Sungai Brantas wilayah Mojokerto telah melampaui nilai ambang batas maksimal, Sehingga status keamanan pangan air dan ikan bader sudah tidak layak untuk dikonsumsi dan Kadar logam berat Pb pada air dengan kadar logam berat Pb ikan bader yang ada di Sungai Brantas wilayah Mojokerto berkorelasi positif, dimana semakin tinggi kadar logam berat Pb pada air, semakin tinggi kadar logam berat Pb pada ikan bader

DAFTAR PUSTAKA

- Candra B. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Choirudin dan Indrajid. 2007. *Eceng Gondok Penyerap Logam Berat Cd di Sungai Kaligarang Semarang*. Makalah Olimpiade Science Tingkat Internasional di Turki, SMA Semesta Semarang.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran (Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam)*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Darmono, 2008. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Jakarta: UI-Press.
- Indarwati T, Mahendra S, dan Arthana W. 2007. Analisis Kadar Logam Berat Air Sungai Sekonyer Di Kabupaten Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah. *Jurnal Ecotrophic*. 2(2):1-10.
- Jagfar A, dan Abdul M, 2014. Deteksi Logam Timbal (Pb) Pada Ikan Nila di Sepanjang Sungai Kali Mas. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6 (1): 42-48.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2014. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup tentang Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia Dalam Makanan*. Diakses melalui <http://codexindonesia.bsn.go.id/uploads/download/Regulasi%20Pangan%20KEPMENLH%20No%20HK.00.06.1.52.4011.pdf> pada tanggal 12 April 2015.
- Kostnett MJ. 2007. *Heavy metal intoxication & chelators*. In Katzung B.G. (ed): *Basic & Clinical Pharmacology*, 10th Ed (International Ed), Boston, New York: Mc Graw Hill. P. 970-981.
- Palar H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Diakses melalui http://atpw.files.wordpress.com/2010/53_Permenkes492.pdf pada tanggal 13 April 2015.
- Rompas RM. 1998. *Kimia Lingkungan*. Bandung: Tarsito.
- Sahetapy JM. 2011. *Toksitas Logam Berat Timbal (Pb) dan Pengaruhnya pada Konsumsi Oksigen dan Respon Hematologi Juvenil Ikan Kerapu Macan*. IPB. Bogor.
- Simbolon D, Silvanus MS, Sri YW, 2010. Kandungan Merkuri dan Sianida Pada Ikan yang Tertangkap dari Teluk Kao, Halmahera Utara. *Ilmu Kelautan*, Vol.5 (3) : 126-134.
- Tangahu BV, Siti RSA, Hassan B, Mushrifah I, Nurina A, Muhammad M. 2011. A review on Heavy Metals (As, Pb, and Hg) Uptake by Plants Through Phytoremediation. *International Journal of Chemical Engineering* Vol. 2011(2011). Diakses melalui **Error! Hyperlink reference not valid.** pada tanggal 11 Februari 2015.
- Yulaipi S dan Aunurohim, 2013. Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Hubungannya dengan Laju Pertumbuhan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol.2 (2) : 2337-3520.