

Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan di Sungai Lamat Kabupaten Magelang

Nisa Arkianti[✉], Nur Kusuma Dewi, dan Nana Kariada Tri Martuti

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Diterima: 1 Maret 2019
Disetujui: 30 Maret 2019
Dipublikasikan: 25 April 2019

Keywords:

Fish, Heavy Metal Lead, Lamat River

Abstract

Lead (Pb) is a heavy metal that is toxic to humans found in nature, including in the waters of the Lamat River. Fish is one bioindicator of the level of heavy metal pollution that occurs in the waters. This study aims (1) to determine the concentration of Pb in water in the Lamat River and (2) to determine the accumulation of Pb heavy metals in fish on the Lamat River in Magelang Regency. This study is an observational analytic study with a qualitative approach. The sampling technique is purposive sampling. The environmental parameters measured are temperature, pH, DO, BOD, COD and current. The lead content (Pb) in water and fish was measured using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The results showed that temperature, pH, DO, BOD, COD and currents were still within the proper range for fish life. The level of heavy metal lead (Pb) contained in water at the three stations was not detected. While the Pb content in fish on the River between 0.3807-0.7268 µg/g. Conclusion; water in Sungai Lamat does not exceed the SNI quality standard of 0, 01 mg/L, while the Pb concentration in fish in Sungai Lamat has exceeded the SNI quality standard, which is 0.3 µg/g. That way, it is not recommended to consume fish that are on the Lamat River.

Abstrak

Timbal (Pb) merupakan logam berat yang bersifat toksik bagi manusia yang terdapat di alam, termasuk di perairan Sungai Lamat. Ikan merupakan satu satu bioindikator tingkat pencemaran logam berat yang terjadi di dalam perairan. Penelitian ini bertujuan (1) mengetahui konsentrasi Pb pada air di Sungai Lamat dan (2) mengetahui akumulasi logam berat Pb pada ikan di Sungai Lamat Kabupaten Magelang. Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan kualitatif. Teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling*. Parameter lingkungan yang diukur adalah suhu, pH, DO, BOD, COD dan arus. Kandungan timbal (Pb) pada air dan ikan diukur menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu, pH, DO, BOD, COD dan arus masih berada dalam kisaran yang layak bagi kehidupan ikan. Kadar logam berat timbal (Pb) yang terkandung dalam air pada ketiga stasiun tidak terdeteksi alat. Sedangkan kandungan Pb pada ikan di Sungai antara 0,3807-0,7268 µg/g. Kesimpulan; air di Sungai Lamat tidak melebihi baku mutu SNI yang sebesar 0, 01 mg/L, sedangkan konsentrasi Pb pada ikan di Sungai Lamat telah melebihi baku mutu SNI yaitu 0,3 µg/g. Dengan begitu, tidak dianjurkan untuk mengkonsumsi ikan yang berada di Sungai Lamat.

© 2019 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunugpati, Semarang
E-mail: arkianisa@gmail.com

p-ISSN 2252-6277

e-ISSN 2528-5009

PENDAHULUAN

Sungai sebagai salah satu komponen lingkungan yang mempunyai fungsi penting bagi kehidupan manusia, termasuk untuk menunjang keseimbangan lingkungan (Yudo, 2010). Sungai merupakan salah satu ekosistem yang didalamnya terdapat beberapa komponen yang saling berinteraksi satu sama lain. Menurut UU No. 32 Tahun 2009, yang dimaksud pencemaran lingkungan hidup 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. Pencemaran sungai ini dapat mengakibatkan buruknya kualitas sungai. Dampak dari kualitas sungai yang buruk adalah akan menurunkan jumlah biota sungai dan secara umum akan semakin menurunkan kualitas air sungai di bagian hilir yang kemudian bermuara ke laut (Yogafanny, 2015). Lamat merupakan salah satu sungai yang berada di Kabupaten Magelang yang mengalir di Kecamatan Dukun dan Kecamatan Muntilan. Hulu sungai berada di Kecamatan Dukun, tepatnya di Desa Banyubiru, sedangkan hilir Sungai Lamat berada di Kecamatan Muntilan yaitu di Desa Ngasem dan bermuara di Sungai Blongkeng. Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Magelang, kondisi perairan Sungai Lamat dikategorikan tercemar ringan berdasarkan parameter lingkungan khususnya BOD (DLH, 2015). Selain itu, kandungan logam berat pada air di Sungai Lamat melebihi baku mutu. Konsentrasi Pb di Sungai Lamat pada tahun 2015 di bagian hulu mencapai 0,52 mg/l, pada bagian tengah 0,6 mg/l dan pada bagian hilir 0,4 mg/l. Konsentrasi ini sudah melebihi baku mutu kandungan Pb pada air sungai yang hanya 0,03 mg/l berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001.

Selama kurun waktu tiga (3) tahun, pihak DLH belum meninjau kembali kandungan logam berat khususnya Pb di Sungai Lamat. Padahal kandungan logam berat Pb di perairan sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup biota di dalamnya. Selain sebagai tempat hidup biota, Sungai Lamat dimanfaatkan warga sekitar untuk kegiatan sehari-hari. Pemanfaatan Sungai Lamat cukup banyak, mulai dari tempat mandi dan mencuci, sebagai sarana irigasi, perikanan, dan tempat pembuangan limbah, baik limbah rumah tangga, limbah pertanian maupun limbah dari kegiatan pasar, perhotelan, rumah makan dan rumah sakit.

Timbal merupakan salah satu logam berat beracun dan berbahaya, banyak ditemukan sebagai pencemar dan cenderung mengganggu kelangsungan hidup organisme perairan (Palar, 2002). Adanya timbal yang masuk ke dalam ekosistem menjadi sumber pencemar yang akan mempengaruhi biota perairan, yang dapat mematikan ikan, terutama pada fase juvenil karena toksisitasnya yang tinggi (Darmono, 2006). Abdurahim *et al.* (2009) menjelaskan bahwa ikan air tawar merupakan organisme yang hidup di air tawar yang tergolong ke dalam kelompok nekton. Ikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan.

Bioindikator dapat didefinisikan sebagai spesies yang dapat mengakumulasi logam berat sebagai kontaminan ke dalam jaringan tubuh mereka dan merespon faktor-faktor dari lingkungan yang bersifat ekotoksikologi, atau sering disebut bioavailabel yaitu organisme yang dapat mengukur tingkat suatu obat atau zat lain yang dapat diserap dan beredar dalam tubuh (Turkmen *et al.*, 2005).

Akumulasi logam berat pada ikan dapat terjadi karena adanya kontak antara medium yang mengandung toksik dengan ikan. Kontak berlangsung dengan adanya pemindahan zat kimia dari lingkungan air ke dalam atau permukaan tubuh ikan, misalnya logam berat masuk melalui insang. Masuknya logam berat ke dalam tubuh organisme perairan dengan tiga cara yaitu melalui makanan, insang, dan difusi melalui permukaan kulit (Sahetapy, 2011).

Proses bioakumulasi logam berat pada ikan bisa terjadi secara fisis maupun biologis (biokimia). Proses fisis berupa menempelnya senyawa logam berat pada bagian tubuh, luar tubuh, insang dan lubang-lubang membran lainnya yang berasal dari air maupun dari senyawa yang menempel pada partikel. Proses biologis terjadi melalui proses rantai makanan dan tidak menutup kemungkinan terabsorbsinya logam berat yang sebelumnya hanya menempel (Martuti, 2012). Konsentrasi akumulasi logam berat pada ikan lebih tinggi pada organ seperti gonad, tulang, dan kepala. Pada bagian daging ikan konsentrasi logam berat yang terakumulasi lebih kecil tetapi pada bagian ini yang lebih sering dikonsumsi oleh manusia (Arain *et al.*, 2008).

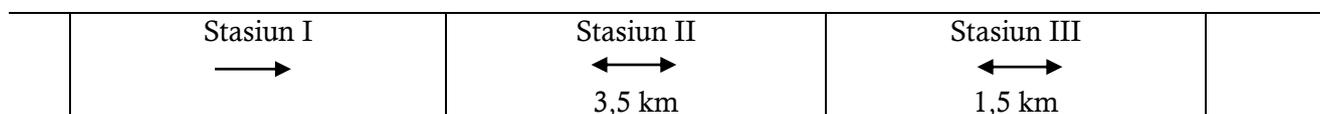
Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian terhadap ikan dan air untuk mengetahui konsentrasi logam Pb di Sungai Lamat Kabupaten Magelang.

METODE

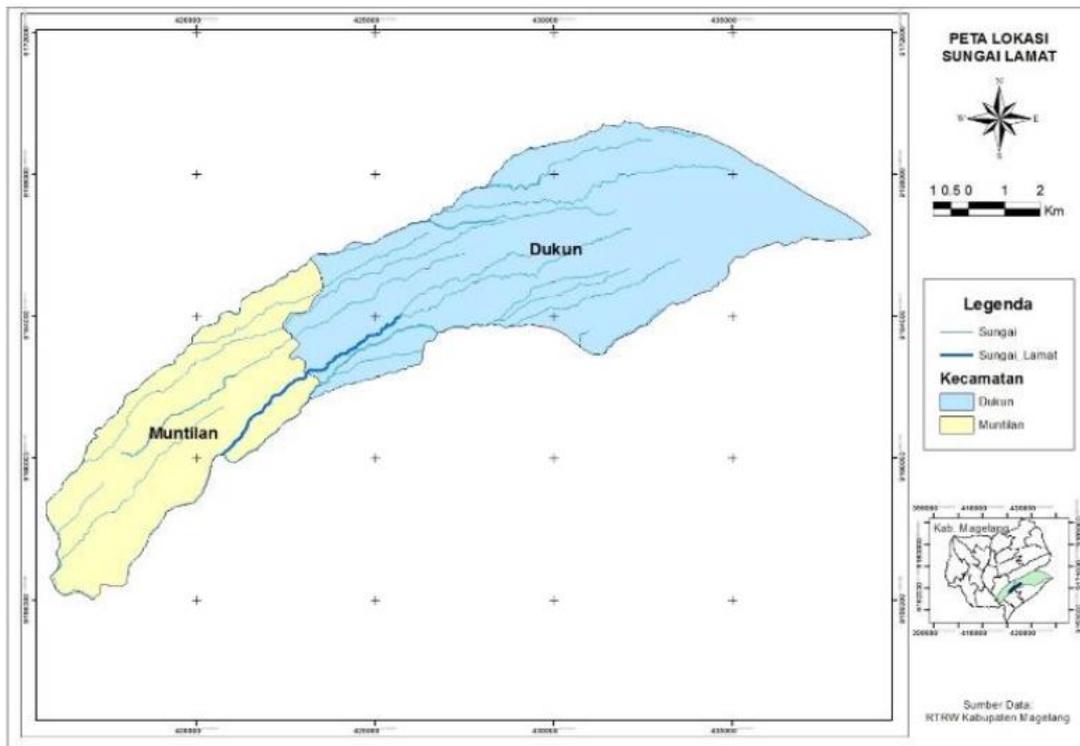
Penelitian ini bersifat observasional analitik. Penentuan stasiun pengamatan menggunakan purposive sampling dengan melakukan pembagian lokasi secara merata berdasarkan pertimbangan terwakili keadaan perairan sungai yang berkaitan dengan penangkapan ikan di sungai. Pengambilan sampel akan dilakukan pada 3 stasiun di daerah hulu di kecamatan Dukun, daerah sebelum kawasan industri di Muntilan dan daerah hilir di kecamatan Muntilan dari Sungai Lamat itu sendiri.

Sampel ikan sendiri diambil oleh peneliti dan dibantu oleh salah satu warga sekitar Sungai Lamat. Pengambilan sampel ikan dilakukan secara *composite* terhadap jenis ikan yang dijadikan sampel. Alat tangkap yang digunakan adalah pancing dan jaring. Sebagai data penunjang dari data diatas dilakukan wawancara dengan masyarakat sekitar sungai tersebut mengenai jenis ikan yang paling dominan dan alat tangkap yang digunakan serta pemanfaatan air sungai bagi warga sekitar.

Pengambilan sampel dilakukan secara *duplo* (dua kali pengulangan) dengan selang waktu dua minggu. Tujuannya untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Pengukuran kualitas perairan dilakukan bersamaan dengan penangkapan ikan. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data fisika dan kimia perairan. Parameter fisika yang diukur yaitu suhu dan kecepatan arus. Parameter kimia yang diukur yaitu DO, BOD, COD dan pH. Pengambilan data dilakukan setiap dua minggu sekali sebanyak dua kali di bulan Agustus 2018. Gambar 1 di bawah ini merupakan jarak antara pengambilan sampel dari tiga stasiun pengamatan.



Gambar 1. Jarak antara pengambilan sampel dari tiga stasiun pengamatan.



Gambar 2. Peta Lokasi dan Stasiun penelitian (DLH Kabupaten Magelang 2017)

Daerah pengambilan sampel ditentukan sebagai berikut.

1. Stasiun I, berada di hulu sungai yaitu pertemuan antara Sungai Kroco dan Sungai Cacaban di Kecamatan Dukun tepatnya di Desa Kalibening. Daerah ini merupakan area persawahan dan pertambangan pasir-batu. Dimana terdapat bendungan yang digunakan untuk pengairan. Pada titik tertentu terdapat timbulan sampah plastik serta material yang tidak terurus.
2. Stasiun 2, berada di Kecamatan Muntilan. Daerah ini merupakan daerah sudah ada pemukiman penduduk dan merupakan peralihan daerah persawahan dan pemukiman. Stasiun 2 merupakan berada sebelum area RSUD Muntilan Kabupaten Magelang. Sepanjang bahu sungai terdapat beberapa warung makan. Dimana limbah dibuang langsung ke sungai.
3. Stasiun 3, berada di kecamatan Muntilan, tepatnya di Dusun Ngasem Desa Gunung Pring. Daerah ini merupakan daerah yang padat penduduk. Lokasi pengamatan pada stasiun 3 berada di Desa Ngasem. area ini berada di daerah pemukiman warga. Area ini merupakan area padat penduduk. Dan merupakan hilir dari Sungai Lamat. Stasiun 3 bermuara di Sungai Blongkeng.

Data yang terkumpul akan dianalisis dengan statistik deskriptif kualitatif yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil uji kandungan logam berat Pb untuk air dan ikan pada masing-masing stasiun dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku yaitu SNI 7387:2009. Sedangkan untuk parameter lingkungan akan dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel air yang berasal dari Sungai Lamat diperoleh hasil bahwa kandungan logam berat timbal (Pb) pada ketiga stasiun adalah tidak terdeteksi. Sedangkan hasil

pemeriksaan sampel ikan yang berasal dari DAM di Sungai Lamat berkisar antara 0,3042 - 0,6747 mg/Kg (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan Pb dalam air dan Ikan di Sungai Lamat Magelang

Stasiun	Pb					
	Air/Ulangan (mg/L)			Ikan/Ulangan (µg/g)		
	1	2	Ambang Batas	1	2	Ambang batas
Stasiun 1	TT	TT	<0,01 mg/L	0,3807	0,5062	<0.3 mg/Kg
Stasiun 2	TT	TT		0,3042	0,4713	
Stasiun 3	TT	TT		0,6747	0,7268	

Catatan: TT= Tidak Terdeteksi

Hasil analisis logam berat Timbal (Pb) dalam sampel air menunjukkan tidak terdeteksi atau dibawah limit deteksi alat. Hal ini membuktikan bahwa kandungan logam berat timbal (Pb) dalam air tidak melebihi ambang batas yang ditetapkan menurut PP No. 82 Tahun 2001 yaitu sebesar 0,01 mg/L. Rendahnya kandungan Pb dalam air disebabkan karena sungai mempunyai kemampuan untuk memulihkan diri atau disebut *Self Purification*. Menurut Vandra *et al.* (2016), *Self Purification* adalah kemampuan untuk menghilangkan bahan organik, nutrisi tanaman, atau pencemaran lainnya dari suatu danau atau sungai oleh aktivitas biologis dari komunitas yang hidup di dalamnya. Hal ini terjadi karena air sungai bergerak dari tempat tinggi ke tempat rendah dengan serta membawa bahan-bahan organik maupun non-organik yang terkandung didalamnya. Selain kemampuan sungai dalam memulihkan kondisi, rendahnya kandungan Pb dalam air diduga karena adanya tanaman enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Tanaman ini dapat menyerap logam berat dalam air. Hal ini sesuai pernyataan Rahayu *et al.* (2014), bahwa enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat berfungsi sebagai bioakumulator dengan menyerap logam Pb dan Cd. Lebih lanjut, Tiwari (2007) menyatakan bahwa *E. crassipes* merupakan bioakumulator yang dapat menyerap logam berat Pb, Zn dan Mn secara signifikan melalui jaringan akar tumbuhan.

Kandungan logam berat timbal (Pb) pada ikan berkisar antara 0,3042-0,7268 mg/L. Data tersebut menunjukkan bahwa kandungan Pb telah melebihi baku mutu SNI 7389:2009 yang sebesar 0,3 mg/Kg (Tabel 1). Tingginya kandungan Pb diduga akibat adanya akumulasi logam berat Pb dari limbah pertanian. Limbah yang dimaksud berupa pupuk. Pupuk digunakan petani untuk meningkatkan hasil produksi pertanian. Para petani cenderung bercocok tanaman sayur-sayuran dan padi dimana para petani cenderung menggunakan pupuk dan pestisida secara berlebihan. Sungai-pun dijadikan tempat pembuangan limbah pertanian melalui saluran irigasi. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa pupuk fosfat yang digunakan para petani mengandung logam berat Pb antara 5-156 ppm (Undang *et al.*, 2010).

Penggunaan pestisida dalam mengatasi organisme tanaman telah memudidaya di kehidupan petani di wilayah Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan tigginya jumlah penggunaan pestisida untuk tanaman pangan pada tahun 1970 masih dibawah 100 ton. Pada tahun 1970-an sudah mencapai 2000 ton, kemudia terus meningkat dengan cepat pada tahun 1987, jumlah pestisida yang digunakan

meningkat mencapai 18.700 ton (Sulistiyono, 2004). Termasuk juga petani di di sekitar sungai lamat tak luput dari penggunaan pestisida. Fardiaz (2004), menyatakan bahwa dua dampak yang ditimbulkan oleh pestisida terhadap lingkungan adalah bioakumulasi dan biomagnifikasi. Biakumulasi adalah proses penumpukan kandungan pestisida yang terjadi pada biota yang menyebabkan terjadinya tosisitas. Sedangkan biomagnifikasi merupakan perpindahan polutas pestisida yang mengikuti arah dari suatu rantai makanan dan pada akhirnya akan terakumulasi pada tingkat trofik tertinggi (manusia).

Martuti (2016) menyebutkan bahwa proses bioakumulasi logam berat pada ikan bisa terjadi secara fisis maupun biologis (biokimia). Proses fisis berupa menempelnya senyawa logam berat pada bagian tubuh, luar tubuh, insang dan lubang-lubang membran lainnya yang berasal dari air maupun dari senyawa yang menempel pada partikel (biokonsentrasi). Proses biologis terjadi melalui proses rantai makanan (biomagnifikasi) dan tidak menutup kemungkinan terabsorbsinya logam berat yang sebelumnya hanya menempel (Martuti, 2012).

Selain adanya bioakumulasi, biomagnifikasi juga berpengaruh terhadap kadar logam berat dalam tubuh ikan. Hal ini sesuai pendapat Zainuri *et al.* (2011) bahwa proses biomagnifikasi di perairan menyebabkan konsentrasi logam berat Pb akan terus meningkat. Biomagnifikasi itu sendiri adalah proses dimana bahan pencemar konsentrasinya meningkat dengan meningkatnya posisi makhluk hidup pada suatu rantai makanan. Logam berat yang berada di air dan sedimen diserap oleh bakteri, fitoplankton, dan zooplankton, kemudian mikroorganisme dimakan oleh ikan hingga berlanjut ke manusia.

Kemampuan organisme dalam mengakumulasi logam berat Pb untuk mengetahui tingkat biokonsentrasi disebut faktor bioakumulasi (BCF). Semakin tinggi nilai BCF pada suatu organisme, menandakan semakin tinggi pula organisme tersebut mengakumulasi logam berat. Pada tahun 2015, pihak Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Magelang melakukan monitoring terhadap sungai-sungai di Kabupaten Magelang, salah satunya adalah Sungai Lamat. Berdasarkan hasil monitoring, didapatkan kandungan Pb di Sungai Lamat melebihi baku mutu yang telah di tetapkan. Adapun konsentrasi Pb di hulu, tengah dan hilir secara berurut adalah 0,51 mg/L, 0,6 mg/L dan 0,4 mg/L. Berdasarkan data tersebut, dapat diperkirakan nilai BCF logam berat Pb antara ikan dan air di Sungai Lamat. Faktor bioakumulasi antara air dan ikan di Sungai Lamat dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Faktor Bioakumulasi (BCF) antara ikan dengan air

Stasiun	Nilai BCF pada pengambilan sampel ke-		Rata-rata
	1	2	
1	0,746	0,992	0,869
2	0,570	0,507	0,538
3	1,686	1,817	1,751

Hasil pada Tabel 2. menunjukkan bahwa ikan di perairan Sungai Lamat mempunyai kemampuan dalam mengakumulasi logam berat Pb. Menurut Hutagalung (1990), besar kecilnya BCF tergantung pada jenis logam berat, organisme, lama pemaparan serta kondisi lingkungan perairan. Jika berdasarkan pada ketiga kategori yang dicetuskan oleh Vassiliki dan Konstantina (1984), maka hasil

perhitungan nilai faktor bioakumulasi (BCF) logam berat Pb pada ikan di Sungai Lamat dapat dikatakan dalam kategori rendah. Adapun nilai BCF dari setiap perairan berbeda-beda, tergantung kondisi perairan tersebut. Sebagai contoh dari penelitian Hidayah (2014) mengenai Faktor Logam berat terhadap ikan nila menunjukkan nilai BCF di daerah Rawa Pening lebih tinggi dibandingkan dengan nilai BCF di Sungai Lamat dengan nilai sebesar 3,67-6, meskipun keduanya berada pada kategori rendah.

Jumlah absorpsi logam dan kandungan logam dalam air biasanya proporsional, yakni kenaikan kandungan logam dalam jaringan sesuai dengan kenaikan kandungan logam dalam air. Pada logam-logam non esensial termasuk timbal, kandungan dalam jaringan naik terus sesuai kenaikan konsentrasi logam dalam air lingkungannya (Darmono, 1995). Timbal (Pb) merupakan logam yang bersifat toksik terhadap manusia, yang bisa berasal dari tindakan mengkonsumsi makanan, salah satunya ikan. Ikan yang telah terkontaminasi Pb akan diakumulasi oleh tubuh sehingga kandungan Pb dalam tubuh meningkat dan menyebabkan keracunan. Hal ini diperjelas melalui penelitian Widowati (2008) yang menyatakan bahwa logam Pb bisa menghambat aktivitas enzim yang terlibat dengan pembentukan hemoglobin (Hb) di dalam tubuh manusia dan sebagian kecil Pb diekskresikan lewat urin atau feces dan sebagian terikat protein, sedangkan sebagian lagi terakumulasi dalam ginjal, hati, kuku, jaringan lemak dan rambut. Manusia mengekskresikan Pb yang masuk dalam tubuhnya melalui ginjal (76%), saluran pencernaan (16%) dan melalui keringan, empedu, rambut, kuku sebesar 8%. Waktu pemaparan Pb dalam tubuh berpengaruh terhadap lamanya Pb dalam tubuh (Hammond *et al.*, 1988). WHO menetapkan batas maksimum konsumsi logam Pb pada manusia adalah 50 µg/Kg berat badan per minggu. Sebagai contoh apabila kita mempunyai berat badan 60 kg, maka dalam seminggu kita hanya diperbolehkan termasuk logam Pb maksimum sebesar $60 \times 50 \mu\text{g} = 3000 \mu\text{g}$ (Yulianto, 2006).

Pemeriksaan kondisi lingkungan perairan di Sungai lamat berdasarkan parameter suhu, pH, DO, BOD, COD dan arus. Pada rentang waktu 2 minggu di tiap-tiap stasiun, suhu air di Sungai lamat berkisar antara 21-27 °C, pH antara 7,5-8,1, DO antara 7,0-8,8 mg/L, BOD antara 0,4-5,3 mg/L, COD antara 4,2-20,5 mg/L dan arus sungai antara 0,2-0,5 m/s (Tabel 3).

Tabel 3. Parameter lingkungan perairan sungai

Parameter lingkungan perairan	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		Baku Mutu Air Kelas II (PP No. 82/2001)
	Pengambilan sampel ke-						
	1	2	1	2	1	2	
Suhu (°C)	22	21	23,5	24	22	21	Deviasi 3
pH	7,5	7,5	7,9	7,9	8,0	8,1	6-9
DO (mg/L)	8,6	7,3	8,8	7,7	8,3	7,0	>4
BOD (mg/L)	0,6	0,4	0,9	1,2	0,7	5,3	<3
COD (mg/L)	4,6	4,2	6,8	7,2	5,3	20,5	<25
Arus (m/s)	0,5	0,5	0,3	0,3	0,25	0,2	<1 m/s

Hasil pengukuran suhu di Sungai Lamat berkisar antara 21-24°C. Menurut Effendi (2003), kisaran suhu yang normal untuk kehidupan ikan adalah 20-30°C. Dengan begitu, suhu di Sungai Lamat dapat mendukung kehidupan organisme yang hidup didalamnya termasuk ikan. Kisaran suhu di Sungai

Lamat relatif rendah karena air sungai berasal dari pegunungan. Selain itu letak geografis Kabupaten Magelang yang dikelilingi pegunungan dan bukit membuat air sungai terasa dingin.

Nilai pH di suatu perairan memiliki ciri yang khusus yaitu adanya keseimbangann antara asam dan basa dalam air berupa kandungan ion hidrogen. Dengan adanya asam mineral yang bebas dan asam karbonat dapat menaikkan pH, sedangkan adanya karbonat, hidroksida dan bikarbonat dapat menaikkan kebasaaan air (Alaert dan Santika, 1984). Nilai pH di Sungai Lamat berkisar antara 7,5-8,1. Hal ini menunjukkan bahwa perairan sungai cenderung bersifat basa. Untuk baku mutu kelas II, pH di Sungai Lamat termasuk normal, sesuai PP No. 82 Tahun 2001 yakni sekitar 6-9. Derajat keasaman bertambah melalui penyerapan CO₂ yang cepat dari air permukaan pada saat fotosintesis.

Menurut Dewi *et al.* (2014), oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) merupakan parameter mutu air yang sangat penting karena nilai oksigen terlarut dapat menuntukkan tingkat pencemaran di perairan atau tingkat pengolahan air limbah. Gas O₂ tergolong reaktif dan sangat dibutuhkan bagi kehidupan. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kandungan DO pada pengambilan sampel pertama pada stasiun 1,2 dan 3 berturut-turut adalah 8,6, 8,8 dan 8,3. Sedangkan pada pengambilan sampel kedua, kadar DO yang diperoleh pada stasiun 1,2 dan 3 adalah 7,3, 7,7 dan 7,0. Untuk kategori kelas II, kadar DO memenuhi syarat berdasarka PP No. 82 Tahun 2001 yaitu minimal 4 mg/L.

BOD merupakan kebutuhan oksigen biologi untuk memecah bahan buangan dalam air oleh mikroorganisme yang berada di perairan. Berdasarkan pengamatan, nilai BOD di Sungai Lamat memenuhi syarat untuk baku mutu kelas II sesuai PP No. 82 Tahun 2001 yaitu sebesar 3 mg/L. Kadar BOD di Sungai Lamat berkisar antara 0,4-5,3. Kadar BOD di stasiun III pada, melebihi baku mutu kualitas perairan.

COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam proses oksidasi. Berdasarkan data pengamatan, kadar COD di Sungai Lamat tidak melebihi baku mutu yakni 25 mg/L. Kadar COD tertinggi berada di stasiun III yaitu sebesar 20,5 mg/L. Sedangkan kadar COD terendah Di stasiun I. Tingginya kadar COD disebabkan karena suhu yang hangat dan adanya sisa-sisa limbah daging qurban. Selain itu, tingginya kadar COD menyebabkan turunnya kadar DO disuatu perairan.

Dari data yang didapat, arus di Sungai Lamat tidak deras dan masih berada di batas arus yang toleran terhadap kehidupan ikan arus sungai berkisar antara 0,2-0,5 m/s. Arus tercepat berada di hulu sungai mengingat di hulu, badan sungai tidak terlalu dipenuhi dengan bebatuan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapati kesimpulan bahwa konsentrasi Pb pada air di Sungai Lamat Kabupaten Magelang adalah kurang dari 0,01 mg/L atau tidak terdeteksi oleh alat. Konsentrasi ini tidak melebihi baku mutu sesuai PP No. 82 Tahun 2001 yakni sebesar 0,01 mg/L, Logam berat Pb telah mengalami akumulasi pada ikan dengan cara biokonsentrasi dan biomagnifikasi. Dengan faktor akumulasi kurang dari 100, sehingga dapat dikatakan bahwa akumulasi logam berat Pb tergolong rendah. Adapun konsentrasi Pb dalam ikan di Sungai Lamat Kabupaten Magelang berkisar

antara 0,03-0,08 µg/g. Konsentrasi Pb pada ikan telah melebihi ambang batas sesuai standar SNI 7387:2009 yaitu sebesar 0,3 µg/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahim, A., Wargasasmita, S., & Soewelo, I. S. (2004). Kelimpahan dan Sebaran Longitudinal Ikan-Ikan di Sungai Cidanau, Banten. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 4(2), 57-60
- Arain, M.B., Kazi, T.G., Jamali, M.K., Jalbani, N., Afridi, H.I., & Shah, A. (2008) Total Dissolved and Bioavailable Elements in Water and Sediment Samples and Their Accumulation in *Oreochromis mossambicus* of Polluted Manchar Lake. *Chemosphere*. 70(10), 1845-1856
- Darmono. (1995). *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta: UI-Press.5-7.
- Darmono. (2006). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Jakarta: UI Press
- Dewi, N. K., Prabowo, R., & Nana, K.T.M. (2014). Analisis Kualitas Fisiko Kimia dan Kadar Logam Berat pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus L.*) di Perairan Kaligarang Semarang. *Biosaintifika*, 6(2), 136-137
- Dinas Lingkungan Hidup. (2015). *Laporan Inventarisasi dan Identifikasi Limbah Cair*. Kabupaten Magelang: DLH Kab. Magelang.
- Fardiaz, S. (2005). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hidayah, A.M., Purwanto & Soeprbowati, T. R. (2014). Biokonsentrasi Faktor Logam Berat Pb, Cd, Cr dan Cu pada Ikan Nila di Karamba Danau Rawa Pening. *Jurnal Bioma*, 16(1), 1-9
- Martuti, N.K.T. (2012). *Kandungan Logam Berat Cu dalam Ikan Baandeng, Studi Kasus di Tambak Wilayah Tapak Semarang*. Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.
- Martuti, N.K.T., Widianarko, B., & Yulianto, B. (2016). Copper Accumulation on *Avicennia marina* in Tapak, Tugurejo, Semarang, Indonesia. *Waste Technology Journal*, 4(1), 40-45
- Palar. (2002). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Pt. Rineka Cipta.
- PP No 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Rahayu, S.T., Faradilla M., Vrawati, E.Y., & Triana, M. (2014). Respon Bioakumulator Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Logam Berat Pb dan Cd di Sungai Pegangsaan Dua Menggunakan Metode ICP. *Jurnal Prospek Farmasi Indonesia*, 1(1), 10-15
- Sahetapy, J. M. (2011). Toksisitas Logam Berat Timbal (Pb) dan pengaruhnya pada Konsumsi Oksigen dan Respon Hematologi Juvenil Ikan Kerapu Macan. *Thesis*. Bogor: Pasca Sarjana IPB
- Sulistiyono, L. (2004). Dilema Penggunaan Pestisida Dalam Sistem Pertanian Tanaman Holtikultura di Indonesia. *Makalah*. Pasca Sarjana: IPB
- Tiwari, S., Dixit, S., & Verma, N. (2007). An Effective Means of Biofiltration of Heavy Metal Contaminated Water Bodies Using Aquatic Weed *Eichhornia crassipes*. *Environ Monit Assess*, 129(1-3), 253-156
- Türkmen, A., Türkmen, M., Tepe, Y., & Akyurt, I. (2005). Heavy Metals in Three Commercially Valuable Fish Species from İskenderun Bay, Northent East Mediterranean Sea, Turkey. *Food Chemistry*, 91, 167-172
- Undang, K., Sutrisni, N., & Kusnadi, H. (2010). *Perkembangan Lahan Kritis dalam Membalik Kecenderungan Degradasi Sumberdaya Lahan dan Air*. Badan Litbang Pertanian: Kementerian Pertanian
- UU No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Vandra, B., Sudarno, & Winardi, D. N. (2016). Studi Analisis Kemampuan Self Purification pada Sungai Progo Ditinjau dari Parameter Biological Oxygen Demand (BOD) dan Dissolved Oxygen (DO). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(4), 2-3
- Widowati, W., Astina, S., & Raymond, J.R. (2008). *Efek Toksik Logam, Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktifitas Warga Di Sempadan Sungai Terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 7(1), 41-50
- Yudo, S. (2010). Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta Ditinjau dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Deterjen dan Bakteri Coli. *Jurnal BPPT*, 6(1).
- Yulianto, B. (2006). *Penelitian Tingkat Pencemaran Logam Berat di Pantai Utara Jawa Tengah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Tengah.

Zainuri, M., Sudrajat, & Evi S.S. (2011). Kadar Logam Berat Pb pada Ikan Beronang (*Siganus sp.*), Lamun, Sedimen, dan Air di Wilayah Pesisir Kota Bontang-Kalimantan Timur. *Jurnal Kelautan*, 4(2), 102-118.