

KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb PADA AIR, SEDIMEN, INSANG DAN HATI IKAN BAUNG (*Hemibagrus nemurus*) DI DANAU LUBUK SIAM KECAMATAN SIAK HULU KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU

Adriani Marlinda¹, Roza Elvyra², Budijono³

1) Mahasiswa Program Studi S1 Biologi

2) Dosen Bidang Zoologi Jurusan Biologi

3) Dosen Fakultas Perikanan Universitas Riau

Corresponding Author: roza.elvyra@lecturer.unri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 07 June 2020

Distujui: 25 June 2020

Keywords:

Logam berat, Timbal (Pb), Air, Sedimen, Insang, Hati

ABSTRACT

Danau Lubuk Siam merupakan danau yang mendapat limpasan banjir dari Sungai Kampar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat Pb yang terdapat dalam air, sedimen, insang dan hati ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) di Danau Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu. Kandungan logam berat Pb diuji dengan menggunakan alat analisis logam berat *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS). Kandungan logam berat Pb yang terakumulasi dalam air didapatkan rata-rata 0,79 mg/L dan telah melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP No. 82 Tahun 2001 yaitu > 0,03 mg/L. Kandungan logam berat Pb yang terakumulasi pada sedimen didapatkan rata-rata 27,53 mg/kg dan berada di bawah batas baku mutu yang telah ditetapkan ANZECC/ARMCANZ yaitu < 50 mg/kg. Kandungan logam berat Pb yang terakumulasi pada insang didapatkan rata-rata 11,33 mg/kg dan pada hati didapatkan rata-rata 17,07 mg/kg, hasil kandungan logam berat Pb pada insang dan hati ikan baung telah melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh Batas Aman Konsumsi (BSN) SNI 7387:2009 yaitu > 0,03 mg/kg.

1. PENDAHULUAN

Ikan sebagai bahan pangan memiliki nilai yang tinggi, sebab dalam daging ikan terdapat kandungan gizi yang cukup besar dibandingkan daging hewan darat lainnya. Pada daging ikan terdapat unsur-unsur yang sangat berguna bagi tubuh manusia, seperti protein, lemak, vitamin, karbohidrat, dan garam mineral lainnya. Kandungan protein dalam daging ikan merupakan yang terbesar setelah unsur air (Agus, 1995).

Biota air seperti ikan dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran air yang terjadi di perairan, karena ikan ialah pemangsa puncak (top predator) di perairan akan mendapatkan (intake) pencemaran secara aktif dari rantai makanan dan terserap secara pasif dari lingkungan dengan proses osmoregulasi (Siregar, 2010).

Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) adalah sejenis ikan catfish yang hidup di perairan umum seperti danau dan sungai. Menurut Tang (2003) ikan baung memiliki habitat di sungai, danau, waduk, dan rawa, juga terdapat di perairan payau, muara sungai dan pada umumnya di temukan di daerah banjir. Ikan baung memiliki tekstur dagingnya yang berwarna lembut, putih, tebal tanpa duri halus, sehingga sangat digemari masyarakat. Berbagai masakan ikan baung yang terkenal enak, diantaranya adalah pindang baung dari Sumatra Selatan dan baung asam padeh dari Riau, serta ikan baung panggang dari Kalimantan. Selain itu ikan baung juga dapat dijadikan ikan asap. Ikan baung merupakan ikan demersal yaitu banyak mencari makan didasar perairan sehingga berkemungkinan terkontaminasi oleh logam-logam yang mengendap didasar perairan (Suryati, 2011).

Salah satu daerah penghasil ikan baung adalah Danau Lubuk Siam, Danau Lubuk Siam menerima masukan air dari aliran sungai kampar. Disekitar danau terdapat aktivitas yang berkaitan dengan kehidupan masyarakat yaitu perkebunan kelapa sawit, perkebunan

karet, keramba tancap, dan pemanfaatan danau sebagai tempat mandi, cuci dan kakus (MCK). Aktifitas-aktifitas tersebut dapat memberi masukan-masukan bahan anorganik dan organik yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa kimia seperti peningkatan kandungan N, P dan penurunan konsentrasi oksigen terlarut (Simamora, 2017). Akibat masukan dari bahan organik dan anorganik dapat mengancam kehidupan ikan baung sehingga ikan baung yang ada di Danau Lubuk Siam mendapat tekanan, salah satu bahan anorganik yang dapat mengancam kehidupan ikan adalah logam berat yang berasal dari bawaan air sungai kampar yang masuk ke danau.

Terdapat tiga cara unsur logam berat bisa masuk kedalam tubuh organisme perairan yaitu melalui rantai makanan, insang, dan difusi permukaan kulit. Semakin banyak penyerapan logam berat yang terjadi maka akan semakin besar jumlah logam berat yang ada didalam tubuh organisme, proses ini disebut bioakumulasi (Hutagalung, 1993).

Proses akumulasi logam berat pada setiap sistem organ ikan berbeda-beda tergantung pada fungsi dari masing-masing organ serta dari jenis ataupun karakteristik dari logam berat. Pada organ insang, terjadi penyerapan logam berat akan lebih besar karena insang merupakan organ untuk respirasi dan insang berhubungan langsung dengan perairan (Siregar, 2010).

Hati merupakan organ yang sangat rentan terhadap pengaruh zat kimia dan menjadi organ sasaran utama dari efek racun zat kimia dan merupakan organ tubuh yang sering mengalami kerusakan. Sebagian besar toksikan yang masuk ke dalam tubuh setelah diserap sel epitel usus halus akan dibawa ke hati oleh vena porta hati (Lu, 1995).

2. METODE PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilapangan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan selama 1 bulan. Sampel dimasukan ke dalam kantong plastik kemudian dianalisis di laboratorium.

a. Pengambilan Sampel Ikan Baung (*H. nemurus*)

Ikan Baung (*H. nemurus*) yang berada di perairan Danau Lubuk Siam Siak Hulu diperoleh dari nelayan yang menangkap ikan. Organ ikan baung diambil dengan berat 1-3 gram berat basah, Kemudian sampel dibawa ke laboratorium untuk di analisis.

b. Pengambilan Insang Ikan Baung (*H. nemurus*)

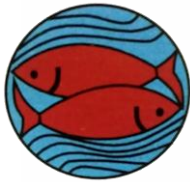
Bagian operculum ikan digunting sampai kelihatan insangnya. Kemudian kedua ujung insang di gunting. Lalu insang diambil perlahan-lahan menggunakan pinset. Pengambilan insang dilakukan dibagian kanan dan kiri.

c. Pengambilan Hati Ikan Baung (*H. nemurus*)

Ikan digunting dari anus menuju linea lateralis sampai ke ujung operculum bagian bawah. Kemudian hati ikan baung diambil dan dipisahkan dengan organ lainnya dengan menggunakan gunting bedah.

d. Pengambilan Sampel Air

Air sampel diambil dengan menggunakan ember sebanyak 500 ml pada permukaan perairan. Kemudian dimasukkan kedalam botol 500 ml yang telah diberi label, lalu diawetkan



dengan HNO_3 pekat hingga pH menjadi 2 guna menghindari terjadinya oksidasi dalam botol sampel.

E. Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan *eckman grab*. Sampel diambil sebanyak 250 gr

F. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang dilakukan yaitu suhu, pH, oksigen terlarut, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus dan salinitas. Pengambilan sampel air (eksitu) dilakukan untuk menganalisis oksigen terlarut dan pengukuran secara langsung (insitu) kedalam air seperti pH, suhu, kecerahan, oksigen terlarut dan kedalaman.

2. Persiapan Sampel

a. Persiapan Sampel Hati dan Insang Ikan Baung

Sampel Hati dan Insang Ikan Baung di oven hingga kering dengan suhu $80\text{ }^\circ\text{C}$. Setelah kering sampel dihaluskan dengan menggunakan lung dan alu, lalu dilakukan analisis logam berat Pb dengan menggunakan AAS.

b. Persiapan Sampel Sedimen

Sampel sedimen di oven hingga kering dengan suhu $80\text{ }^\circ\text{C}$. Setelah kering sampel dihaluskan dengan menggunakan lung dan alu, lalu dilakukan analisis logam berat Pb dengan menggunakan AAS.

3. Prosedur Analisa Logam Berat dan Kualitas Air

Analisis kandungan logam berat dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Analisis logam berat pada insang, ginjal dan daging ikan baung menggunakan metode (SNI 06-6992.3-2004) untuk uji Pb.

a. Pembuatan Larutan Blanko

Pembuatan larutan blanko dimaksudkan untuk mendapatkan hasil pengukuran yang benar-benar berasal dari sampel yang akan di analisis, karena bahan-bahan pereaksi yang digunakan pada saat proses pengawetan, destruksi dan ekstraksi kemungkinan ada kandungan logam berat walaupun dalam jumlah yang sedikit. Larutan blanko dibuat sama dengan prosedur pengerjaan sampel, hanya saja sampel diganti dengan menggunakan air suling (aquades). Hasil pengukuran dengan AAS pada sampel akan dikurangi dengan hasil pengukuran larutan blanko. Larutan blanko yang digunakan adalah HNO_3 .

b. Pembuatan Larutan Standar

Larutan standar di ukur dengan AAS membuat kurva kalibrasi, yaitu kurva yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi dan nilai absorbansinya. Kurva standar dibuat berdasarkan nilai absorbansi dari larutan yang telah dibuat dan telah diketahui konsentrasinya. Larutan standar dibuat dari larutan Pb dengan konsentrasi awal 1000 ppm. Larutan ini kemudian diencerkan menjadi 0,05; 0,5; 0,10; 0,25 dan 1 ppm Pb. Larutan standar berfungsi sebagai alat standar atau patokan dalam pengukuran konsentrasi kandungan logam berat nantinya. Larutan induk untuk Pb berasal dari PbNO_3 .

c. Analisis Kandungan Logam Berat pada Organ Ikan Baung

Analisis kandungan logam berat Pb pada masing-masing organ (Insang dan Hati) ikan baung secara destruksi asam dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala (SNI 06-

6992.3:2004). Sampel uji ditimbang sebanyak ± 5 gram kemudian dimasukkan kedalam Erlenmeyer dan ditambahkan 25 ml aquades kemudian diaduk dengan batang pengaduk. Kemudian ditambah 5-10 HNO₃ pekat dan diaduk hingga bercampur rata. Setelah itu ditambah dengan beberapa butir batu didih dan ditutup dengan kaca arloji. Setelah itu dipanaskan pada suhu 105°C-120°C sampai sisa volumenya 15 ml -20 ml, angkat dan dinginkan. Kemudian ditambah 5 ml HNO₃ pekat dan 1-3 ml HClO₄ tetes demi tetes dimasukkan melalui dinding Erlenmeyer. Contoh uji dipanaskan lagi sampai timbul asap putih pemanasan dilanjutkan selama ± 30 menit. Contoh uji kemudian didinginkan dan disaring. Filtrat contoh uji ditempatkan pada labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan aquades sampai tanda yang tertera kemudian dihomogenkan, setelah itu dibaca serapannya dengan menggunakan alat ASS.

d. Analisis Sampel Air

Analisis kandungan logam berat Pb pada air menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (ASS)-Nyala (SNI 6989.8:2009). 500 ml contoh uji dimasukkan kedalam Erlenmeyer 100 ml. Kemudian ditambahkan 5 ml HNO₃ pekat, tutup dengan kaca arloji lalu dipanaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya menjadi 15 ml -20 ml. Jika destruksi belum sempurna (tidak jernih), maka tambahkan lagi 5 ml HNO₃ pekat dan ditutup dengan kaca arloji kemudian dipanaskan lagi (tidak mendidih). Proses ini dilakukan secara berulang-ulang sampai semua logam larut, yang terlihat dari warna endapan contoh uji menjadi agak putih atau contoh uji menjadi jernih. Setelah itu kaca arloji dibilas dan air bilasannya dimasukkan kedalam gelas piala. Kemudian contoh uji dipindahkan kedalam labu ukur 50 ml (disaring bila perlu) dan ditambahkan air bebas mineral sampai tepat tanda tertera kemudian dihomogenkan, setelah itu dibaca serapannya dengan menggunakan alat AAS.

e. Analisis Sampel Sedimen

Analisis kandungan logam berat Pb pada sedimen secara destruksi asam dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala (SNI 06.6992.3:2004). Contoh uji ditimbang sebanyak ± 5 gram kemudian masukkan kedalam Erlenmeyer dan tambahkan 25 ml aquades kemudian diaduk dengan batang pengaduk. Tambahkan 5 ml – 10 ml HNO₃ pekat dan diaduk hingga bercampur rata. Setelah itu tambahkan beberapa butir batu didih, dan ditutup dengan kaca aroji, kemudian panaskan pada suhu 105°C - 120°C sampai sisa volumenya 15 ml – 20 ml, angkat dan dinginkan. Tambahkan 5 ml HNO₃ pekat dan 1-3 ml HClO₄ tetes demi tetes dimasukkan melalui dinding Erlenmeyer. Contoh uji dipanaskan kembali sampai timbul asap putih dan larutan contoh uji menjadi jernih. Setelah timbul asap putih pemanasan dilanjutkan selama ± 30 menit. Contoh uji kemudian didinginkan dan disaring. Filtrat contoh uji ditempatkan pada labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan aquades sampai tanda yang tertera kemudian dihomogenkan, setelah itu dibaca serapannya dengan menggunakan alat ASS.

4. Pemeriksaan dengan AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometric*)

Alat yang digunakan dalam pengukuran kandungan logam berat adalah AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometric*) Perkim Elmer 3110 dengan lampu katoda sebagai sumber energi. Lampu ini dilapisi logam dari unsur-unsur yang akan dianalisis. Campuran udara yang digunakan adalah gas asitilen yang berfungsi sebagai sumber energi, sedangkan panjang gelombang Pb, yaitu 283,3 nm.

5. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan pada setiap pengambilan sampel dan prosedur pengukuran dilakukan mengacu pada metode SNI (SNI.06-2421-1991).

6. Analisis Data



BERKALA PERIKANAN
TERUBUK

Journal homepage: <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT>
ISSN Printed: 0126-4265
ISSN Online: 2654-2714

Hasil yang didapatkan juga dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Kandungan logam berat dalam air dibandingkan dengan baku mutu kualitas air menurut PP No. 82 Tahun 2001. Kandungan logam berat pada organ dibandingkan dengan baku mutu Batas Aman Konsumsi Badan Standar Nasional (2009). Kandungan logam berat pada sedimen dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan ANZECC/ARMCANZ *guidelines, sediment quality* (2000) dari Australia dan Selandia Baru. Karena Indonesia belum memiliki pedoman penetapan baku mutu untuk sedimen.

Untuk menentukan pengaruh kandungan logam berat Pb pada air dan sedimen terhadap bioakumulasi pada insang dan hati ikan baung dilakukan dengan menghitung nilai BCF (Biokonsentrasi Faktor). Nilai BCF dihitung dengan rumus (Vassiliki dan Konstantina, 1984 dalam Prasetio *et al.*, 2011). Janssen *et al.*, dalam Prasetio *et al.*, (2016) menyatakan bahwa apabila nilai BCF > 1, berarti organisme memiliki kemampuan untuk mengakumulasi logam Pb pada tubuhnya, sebaliknya nilai BCF < 1, berarti organisme tersebut kurang memiliki kemampuan mengakumulasi logam Pb dalam tubuhnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

N3	Rata-rata Kandungan Logam Berat	Batas Baku Mutu	Keterangan
Perairan Danau Lubuk Siam	0,79 mg/L	0,03 mg/L	PP No. 82 Tahun 2001
Sedimen	27,53 mg/kg	50-220 mg/k g	ANZECC/A RMCANZ (2000)
Insang Ikan Baung	11,33 mg/kg	0,3 mg/k g	Batas Aman Konsumsi SNI 7387:2009
Hati Ikan Baung	17,07 mg/kg	0,3 mg/k g	Batas Aman Konsumsi SNI 7387:2009

1. Kandungan Logam Berat Pb pada Perairan Danau Lubuk Siam

Dari tabel hasil penelitian dapat dilihat bahwa kandungan logam berat Pb pada air telah melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran perairan, baku mutu untuk logam

berat yaitu 0,03 mg/L. Tingginya logam berat Pb yang terkandung dalam air Danau Lubuk Siam disebabkan oleh dua faktor yaitu alami dan non alami. Secara alami, logam berat berasal dari bebatuan atau pun tanah yang terdapat kandungan logam berat. Secara non alami, logam berat berasal dari aktivitas warga yang bertempat tinggal di sekitar Danau Lubuk Siam seperti perkebunan warga yang menggunakan pupuk pestisida, pada saat terjadi banjir dan perairan meluap hingga sampai ke perkebunan, pupuk dari kebun tersebut akan terbawa ke danau ketika air banjir tersebut surut. Menurut Akan *et al.* (2012) adanya pengaruh musim penghujan dapat menyebabkan terjadinya peluruhan logam berat baik di air ataupun pada ikan. Intensitas hujan yang semakin tinggi, dapat mempengaruhi tingkat peluruhan logam berat di perairan. Hal ini dapat berpengaruh terhadap tingginya akumulasi logam berat pada ikan. Warga juga menggunakan Danau Lubuk Siam untuk mandi dan mencuci. Sabun ataupun shampo yang mereka gunakan juga mempengaruhi kandungan logam berat yang terdapat pada air Danau Lubuk Siam. Tingginya kandungan logam berat Pb pada air juga dipengaruhi dari limpasan air Sungai Kampar yang masuk ke danau ketika musim hujan. Wulan *et al.* (2013) menyatakan bahwa logam berat yang masuk ke lingkungan perairan sungai akan terlarut dalam air dan akan terakumulasi dalam sedimen dan dapat bertambah sejalan dengan berjalannya waktu, tergantung pada kondisi lingkungan perairan tersebut. Logam berat dapat berpindah dari lingkungan ke organisme dan dari organisme satu ke organisme lainnya melalui rantai makanan (Yalcin *et al.*, 2008).

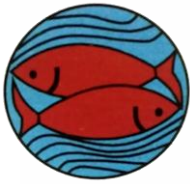
Palar (2008) menyatakan bahwa logam berat yang ada pada perairan suatu saat akan turun dan mengendap di dasar perairan membentuk sedimentasi dan biota yang mencari makan didasar perairan akan memiliki peluang yang sangat besar untuk terkontaminasi logam berat tersebut. Menurut Putri *et al.* (2016) adanya logam berat di perairan sangat berbahaya secara langsung terhadap kehidupan biota yang ada di perairan, yang selanjutnya mempengaruhi secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat logam berat yang sulit didegradasi, sehingga terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit dihilangkan.

2. Kandungan Logam Berat Pb pada Sedimen

Daritabelhasilpenelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb pada sedimen tidak melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh ANZECC/ARMCANZ *guidelines, sediment quality*, dimana rata-rata hasil analisis logam berat pada sedimen Danau Lubuk Siam yaitu 27,53 mg/kg.

Zat-zat pencemar seperti logam berat Pb dalam perairan Danau Lubuk Siam tidak hanya di pengaruhi oleh limbah rumah tangga ataupun perkebunan kelapa sawit dalam penggunaan pupuk dan pestisida, tetapi juga dipengaruhi dari sumber-sumber alami. Menurut Palar (2004) logam-logam berat yang masuk ke dalam perairan berupa ion-ion logam, mengalami interaksi dengan ion-ion logam lainnya, pengkomplekan ion-ion logam ini membentuk persenyawaan seperti persenyawaan hidroksida, senyawa oksida, senyawa karbonat dan senyawa sulfida. Dalam kondisi perairan yang stabil senyawa-senyawa ini mudah sekali membentuk ikatan-ikatan permukaan dengan partikel-partikel yang terdapat dalam badan air. Akibatnya lama kelamaan persenyawaan yang terjadi dengan partikel-partikel yang ada akan mengendap di dasar perairan dan membentuk lumpur.

Rochayatun *et al.* (2007) menyatakan bahwa akumulasi logam berat dalam sedimen terjadi karena logam berat dalam air mengalami proses pengenceran. Rendahnya kadar logam berat dalam air, bukan berarti bahan cemaran yang mengandung logam berat tersebut tidak



berdampak negatif terhadap perairan, tetapi lebih disebabkan oleh kemampuan perairan tersebut untuk mengencerkan bahan cemaran yang cukup tinggi. Logam berat yang telah terikat dalam sedimen sulit untuk lepas kembali dan melarut dalam air. Sudarmaji *et al.* (2006) menyatakan bahwa logam berat mempunyai sifat mudah mengikat bahan organik, mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen. Menurut Ahyar *et al.* (2017) tingginya konsentrasi logam berat di sedimen dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah proses *sinkling* (penenggelaman). Logam berat yang masuk ke dalam perairan ukuran dan beratnya akan bertambah besar karena proses adsorpsi, kemudian jatuh dan mengendap di dasar perairan karena perbedaan massa jenis. Dari hasil penelitian Putri *et al.* (2015) dan Sany *et al.* (2011) menyatakan bahwa konsentrasi logam berat di sedimen pada 2 musim berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, hal ini mengindikasikan bahwa logam berat terikat kuat pada sedimen.

3. Kandungan Logam Berat Pb pada Insang Ikan Baung

Dari hasil pengamatan terlihat insang berada di bagian dalam operculum yang terletak di sisi kiri dan kanan. Pada lengkung insang bagian depan terdapat tapis insang yang memiliki filamen tapis agak runcing, menunjukkan bahwa ikan tersebut bersifat karnivora. Menurut Irianto (2005) pencemaran logam berat sangat merugikan ikan secara fisik dan fisiologi, seperti kerusakan vertebral dan kerusakan lamella sekunder pada insang.

Dari tabel hasil penelitian dapat dilihat kandungan logam berat Pb tertinggi pada insang terdapat pada insang yang berukuran kecil yaitu 12,38 mg/kg dan terendah pada insang berukuran besar yaitu 10,71 mg/kg. Hal ini dikarenakan ikan yang berukuran kecil lebih banyak bergerak dan lincah dibandingkan ikan yang berukuran besar, karena banyak bergerak ikan yang berukuran kecil lebih banyak makan. Ikan baung merupakan ikan yang mencari makan didasar perairan sehingga ikan tersebut terkontaminasi oleh logam berat Pb yang terkandung dalam sedimen. Tingginya kandungan logam berat Pb pada ikan berukuran kecil disebabkan karena ikan berukuran kecil daya tahan tubuhnya rentan, sehingga logam berat Pb terakumulasi lebih tinggi pada ikan berukuran kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Lu (1995) ikan muda 1,5 – 10 kali lebih rentan terpapar logam berat dibandingkan ikan dewasa, karena defisiensi berbagai enzim detoksifikasi, selain itu organ belum berfungsi secara optimum. Menurut Rompas *et al.* (2010) aktivitas rumah tangga dapat mempengaruhi kandungan logam berat pada perairan seperti lapisan alat masak dan pembuangan baterai bekas. Menurut Rochyatun *et al.* (2007) umumnya bahan bakar minyak mendapatkan zat tambahan *tetraetyl* yang mengandung Pb untuk meningkatkan mutu serta polusi dari kendaraan juga dapat mempengaruhi kadar kandungan logam berat pada perairan.

Dari hasil Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan logam berat pada insang melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP No. 82 Tahun 2001. Tingginya kandungan logam berat Pb pada insang ikan baung karena insang merupakan organ yang pertama kali menerima zat-zat yang masuk ke dalam tubuh ketika ikan melakukan pernafasan dan sebagian masuk ke dalam organ-organ lain yang dibawa oleh darah. Siregar (2010) menyatakan bahwa jaringan insang dapat memisahkan darah dan air dan sangat rentan terhadap perubahan

variabel (logam berat, pH, suhu dan lain-lain) di lingkungan. Variabel-variabel ini mempengaruhi integritas struktural dari insang. Hal ini disebabkan karena insang merupakan indikator yang langsung terkena polusi air karena filamen insang yang memiliki area permukaan besar untuk kontak langsung sehingga sering terkontaminasi di dalam air.

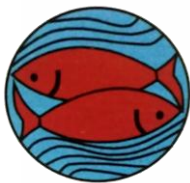
Pengambilan awal zat toksik oleh makhluk hidup dapat dibagi menjadi tiga proses utama yaitu : (1) dari air melalui permukaan pernafasan, misalnya insang, (2) penyerapan dari air ke dalam permukaan tubuh dan (3) dari makanan, partikel atau air yang dicerna melalui sistem pencernaan. (Connell *et al.* dalam Sihombing, 2015). Edward *et al.* (2013) menyatakan bahwa dalam penelitiannya jumlah akumulasi logam berat dari yang terbesar hingga terkecil yaitu insang>ginjal>hati>daging. Bahan kimia *xenobiotic* menumpuk pada ikan termasuk logam berat, terutama yang larut dalam air karena ikan mengambil oksigen dari air melalui insang. Secara tidak langsung logam berat terlarut dalam air akan masuk ke dalam tubuh biota melalui insang. Karimah (2003) menyatakan bahwa logam berat Pb dalam air kebanyakan berbentuk ion dan logam berat tersebut diserap oleh biota secara langsung melalui air yang melewati insang atau melalui makanan.

4. Kandungan Logam Berat Pb pada Hati Ikan Baung

Dari tabel hasil penelitian dapat dilihat kandungan logam berat Pb tertinggi pada hati terdapat pada hati ikan yang berukuran kecil yaitu 17,54 mg/kg dan terendah pada hati ikan berukuran besar yaitu 16,23 mg/kg. Sama seperti kandungan logam berat pada insang ikan, pada hati ikan kandungan logam berat Pb tertinggi berada pada ikan yang berukuran kecil. Adanya akumulasi logam berat Pb pada hati ikan dikarenakan kadar logam berat Pb pada perairan Danau Lubuk Siam sebesar 0,79 mg/L telah melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP NO. 82 Tahun 2001 yaitu 0,03 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 biologi sebagian besar masuk pada ikan melalui rantai makanan. Ikan baung termasuk ikan demersal yang mencari makan didasar perairan, sehingga sedimen dapat mempengaruhi kadar logam berat yang masuk ke dalam tubuh ikan baung tersebut.

Jika dibandingkan dengan kandungan logam berat Pb pada insang, lebih tinggi kandungan logam berat Pb pada hati dari pada insang, karena hati merupakan tempat logam berat terakumulasi. Darmono (2001) menyatakan bahwa toksisitas logam berat Pb terhadap organisme air dapat menyebabkan kerusakan jaringan organisme terutama pada organ yang peka seperti insang dan usus kemudian ke jaringan bagian dalam seperti hati dan ginjal tempat logam berat tersebut terakumulasi. Hati berperan penting dalam proses metabolisme dan mendetoks zat-zat pencemar yang masuk ke dalam tubuh ikan. Absorpsi logam melalui saluran pernapasan biasanya cukup besar, baik pada hewan air yang masuk melalui insang maupun hewan darat yang masuk melalui debu di udara ke saluran pernapasan. Absorpsi melalui saluran pencernaan hanya beberapa persen saja tetapi jumlah logam yang masuk melalui saluran pencernaan biasanya cukup besar walaupun persentasenya relatif kecil. Dalam tubuh hewan logam di absorpsi oleh darah, berkaitan dengan protein darah yang kemudian di distribusikan ke seluruh jaringan tubuh. Akumulasi logam yang tertinggi biasanya dalam organ detoksikasi (hati) dan ekskresi (ginjal).

Menurut Harteman (2011) logam berat yang terkandung dalam sel jaringan hati



BERKALA PERIKANAN TERUBUK

Journal homepage: <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT>
ISSN Printed: 0126-4265
ISSN Online: 2654-2714

terjadi akibat pengikatan gugus sulfur dan nitrogen sangat kuat. Sehingga logam berat yang terakumulasi dalam hati menghambat kegiatan enzim dan sistem imun. Akumulasi logam berat Pb dalam hati menyebabkan gangguan metabolisme pada ikan. Menurut Rajamanickam dan Muthuswamy (2008) Pb menghambat sintesis protein, kegiatan enzim alkaline phosphatase, alanin aminotransferase dan aspartate aminotransferase di dalam hati terganggu. Selpiani (2015) menyatakan bahwa tinggi dan rendahnya kandungan logam berat Pb yang terdapat pada tubuh ikan disebabkan karena logam berat Pb bersifat non esensial yang berarti logam ini tidak dibutuhkan didalam tubuh organisme, akan tetapi logam tersebut dalam jaringan tubuh akan terus naik jika terjadi kenaikan konsentrasi logam berat didalam badan perairan.

Tingginya akumulasi logam berat Pb dalam organ hati, menurut Dural *et al.*, (2007) dan Yilmaz (2009) dapat disebabkan karena hati merupakan organ yang aktif dalam mengambil dan menyimpan logam. Kondisi ini disebabkan oleh sejumlah besar induksi metalotionin terjadi di jaringan hati ikan. Insang merupakan organ yang paling kecil mengakumulasi logam berat Pb karena insang dapat membatasi masuknya logam berat dengan cara membatasi pernafasan dan difusi oksigen (Soemirat 2003). Pembatasan masuknya air kedalam sel epitel dan lamella menyebabkan penyerapan logam berat terhambat (Lee *et al.* 1999).

Logam berat dapat masuk ke dalam tubuh organisme hidup melalui makanan yang dimakannya, karena hampir 90% logam berat masuk ke dalam tubuh melalui jalur makanan. Logam berat masuk pada jalur tersebut melalui dua cara, yaitu lewat air (minuman) dan lewat makanan, sisanya akan masuk secara difusi atau perembesan lewat jaringan dan melalui pernafasan (insang). Logam berat juga dapat menghambat laju pertumbuhan ikan. Toksisitas logam berat timbal (Pb) dapat memberikan pengaruh pada laju pertumbuhan, semakin lama pemaparan timbal dan semakin tinggi konsentrasi timbal akan menurunkan laju pertumbuhan. Timbal (Pb) dalam tubuh dengan konsentrasi tinggi akan menghambat aktivitas enzim (Palar 1994).

Suatu toksikan dalam hati akan dihentikan (dinonaktifkan) oleh enzim-enzim dalam hati, namun apabila toksikan masuk secara terus menerus, besar kemungkinan hati akan jenuh terhadap toksikan (tidak mampu mendetoksifikasi toksik lagi), sehingga metabolisme dalam hati akan menurun. Apabila metabolisme terganggu, maka proses detoksifikasi menjadi kurang efektif dan menyebabkan senyawa metabolit bereaksi dengan unsur sel, sehingga memicu kematian sel. Fungsi lain dari hati yaitu pembentukan dan ekskresi empedu, metabolisme garam empedu, metabolisme karbohidrat (glikogenesis, glikogenolisis dan glukoneogenesis), sintesis protein, metabolisme dan penyimpanan lemak. Adanya zat toksik dalam hati maka dapat mengganggu kerja enzim-enzim biologis, serta mempengaruhi struktur histologi hati. Toksikan mampu berikatan dengan enzim, ikatan tersebut terbentuk karena logam berat memiliki kemampuan untuk menggantikan gugus logam yang berfungsi sebagai ko-faktor enzim (Damayanti, 2010).

5. Biokonsentrasi Faktor (BCF) Logam Berat Pb

Biokonsentrasi Faktor (BCF) dihitung dengan menggunakan rumus BCF antara insang ikan dengan air, insang ikan dengan sedimen, hati ikan dengan air dan hati ikan dengan

sedimen. Nilai BCF logam berat Pb pada air, sedimen, insang dan hati ikan baung dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil BCF Air, Sedimen, Insang dan Hati Ikan Baung.

BCF				
Ukuran Ikan	Insang/	Insang/	Hati/	Hati/
	Air	Sedimen	Air	Sedimen
Besar	13,55	0,38	20,54	0,58
Sedang	13,82	0,39	22,10	0,63
Kecil	15,67	0,44	22,20	0,63
Rata-rata	14,34	0,40	21,61	0,61

Pada Tabel 5 dapat dilihat hasil nilai Biokonsentrasi Faktor (BCF) logam berat Pb pada insang ikan baung terhadap logam berat Pb pada air dan logam berat Pb pada hati ikan baung terhadap logam berat Pb pada air lebih tinggi, dibandingkan dengan logam berat Pb pada insang ikan baung terhadap logam berat Pb pada sedimen dan logam berat Pb pada hati ikan baung terhadap logam berat Pb pada sedimen. Amriani *et al.* (2011) menyatakan bahwa besar kecilnya Biokonsentrasi Faktor (BCF) tergantung pada jenis logam berat, organisme, lama pemaparan serta kondisi lingkungan perairan. Berdasarkan pernyataan Janssen *et al.*, dalam Prasetio *et al.*, (2016) dapat disimpulkan bahwa nilai BCF pada insang dan hati ikan baung dengan air > 1 yang berarti organisme ikan baung memiliki kemampuan untuk mengakumulasi logam berat Pb yang ada di air kedalam tubuhnya. Sedangkan nilai BCF pada insang dan hati ikan baung dengan sedimen < 1 yang berarti organisme ikan baung kurang memiliki kemampuan untuk mengakumulasi logam berat Pb pada sedimen ke dalam tubuhnya.

6. Parameter Kualitas Perairan Danau Lubuk Siam

Pengukuran kualitas air dengan parameter fisika dan kimia yaitu, suhu, pH (Derajat Keasaman), DO (Oksigen Terlarut), kecerahan dan kedalaman. Hasil pengukuran kualitas air di Danau Lubuk Siam selama penelitian yaitu, suhu berkisar 29 – 30 °C; pH berkisar 5,95 – 7,4; DO berkisar 4 – 5 ppm ; kecerahan berkisar 0,75 – 1,37 m dan kedalaman berkisar 3,95 – 4,65 m. Parameter kualitas air tersebut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi logam berat masuk dan mengendap ke dasar perairan. Hasil pengukuran parameter kualitas air Danau Lubuk Siam selama penelitian dapat dilihat pada Tabel.6.

Tabel 6. Parameter Kualitas Perairan Danau Lubuk Siam

Parameter Kualitas Air



BERKALA PERIKANAN TERUBUK

Journal homepage: <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT>
ISSN Printed: 0126-4265
ISSN Online: 2654-2714

Ulangan	Suhu (°C)	pH	DO (pp m)	Kecera han (m)	Kedala man (m)
1	30	5,9	5	1,19	3,95
2	30	7,3	5	1,37	4,50
3	29	7,4	4	0,75	4,65
Rata- rata	29,66	6,8 8	4,66	1,10	4,35
Baku Mutu		Devi asi 3	6- 9	3	- -
No.82/2 001					

Keterangan :

- Temperatur (Suhu) : Kelas I : Deviasi 3 ;
Kelas II : Deviasi 3 ; Kelas III : Deviasi 3 ;
Kelas IV : Deviasi 5
- Derajat Keasaman (pH) : Kelas I : 6 - 9 ;
Kelas II : 6 - 9 ; Kelas III : 6 - 9 ; Kelas IV
:5-9
- Oksigen Terlarut (DO) : Kelas I : 6 ; Kelas
II : 4 ; Kelas III : 3 ; Kelas IV : 0

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kandungan logam berat Pb pada air didapatkan sebesar 0,79 mg/kg sudah melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh PP No. 82 Tahun 2001 yaitu 0,03 mg/kg, pada sedimen didapatkan sebesar 27,53 mg/kg masih berada dibawah batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh ANZECC/ARMCANZ Tahun 2000 yaitu < 50 mg/kg, pada insang ikan baung didapatkan sebesar 11,33 mg/kg dan pada hati ikan baung didapatkan sebesar 17,07 mg/kg, kandungan logam berat Pb pada hati dan insang ikan baung sudah melebihi Batas Aman Konsumsi SNI 7387:2009.

Nilai BCF untuk logam berat Pb pada insang ikan baung terhadap air didapatkan rata-rata sebesar 14,34 dan pada hati ikan baung terhadap air didapatkan rata-rata sebesar 21,61. Nilai BCF untuk logam berat Pb pada insang ikan baung terhadap sedimen didapatkan rata-rata sebesar 0,40 dan pada hati ikan baung terhadap sedimen didapatkan rata-rata sebesar 0,61. Nilai BCF organ ikan terhadap air lebih tinggi dari pada organ ikan terhadap sedimen, berarti air lebih mempengaruhi kandungan logam berat Pb yang berada dalam organ ikan baung.

Saran

Disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan pada jaringan organ ikan baung (Histologi). Agar dapat terlihat jelas bagaimana kerusakan yang disebabkan oleh logam berat Pb terhadap organ ikan baung sehingga didapatkan informasi lengkap mengenai

kandungan logam berat Pb pada organ ikan baung yang ada di Danau Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

5. DAFTAR PUSTAKA

Agus Irawan, 1995. *Pengolahan Hasil Perikanan*, CV Aneka Solo. h. 14

Ahyar, D. G. Bengen dan Y. Wardiatno. 2017. Sebaran dan Bioakumulasi Logam Berat Pb dan Cd pada Bivalva *Anadara nodifera*, *Meretrix lyrata*, dan *Solen lamarckii* di Perairan Pesisir Selat Madura Bagian Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 9 (2) : 631 – 643.

Amriani, Hendrarto B, Haiyarto A. 2011. Bioakumulasi logam berat timbal (Pb) dan seng (Zn) pada kerang darah (*Anadara granosa* L.) dan kerang bakau (*Polymesoda bengalensis* L.) di Perairan teluk kendari. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 2 (9) : 45-50.

Akan JC, Salwa M, Bahir SY, Victor OO. 2012. Bioaccumulation of some heavy metals in fish samples from River Benue in Vinikilang, Adamawa State,

Nigeria. *American Journal of Analytical Chemistry*. 3 : 727-736.

Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Dural M, Goksu MZL, Ozak AA. 2007. “investigation of heavy metal levels in economically important fish species captured from the Tuzla Lagon”. *Food Chem*. 102: 415-421

Edward, J. B., Idowu E., Oso, J, A. and Ibidapo, O, R. 2013. Determination of Heavy Metal Concentration in Fish Samples, Sediment and Water from Odo-Ayo River in Ado-Ekiti, Ekiti-State, Nigeria. *Inter J. Of Envir Monit and Anal*. 1(1):27-33.



BERKALA PERIKANAN
TERUBUK

Journal homepage: <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT>

ISSN Printed: 0126-4265

ISSN Online: 2654-2714

- Hutagalung, H. P. 1993. Pencemaran Logam Berat dan Analisa Logam Berat. Kerjasama antara UNESCO/UNDP, P₃OLIPi dan Universitas Riau, Puslit UNRI, Pekanbaru. 15 hal
- Harteman, E. 2011. *Sebaran Logam Berat Dalam Organ Tubuh Ikan Badukang (Arius marculatus fis & Bian) Dan Sembilang (Plotosis canius Web & Bia) Serta Pengaruhnya Terhadap Morfologis Organ*. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Lu FC. 1995. *Toxikologi Dasar*. Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Resiko. Ed ke-4. Jakarta. UI Press. 428 hlm.
- Lee NS, Kobayashi J, and Miyazaki T. 1999. Gills Filamen Necrosis in Farmed Japanese Eels, *Anguilla japonica* (temminck & Schlegel), Infected with *Herpesvirus anguillae*. *J Fish Diseases* 22: 457-463.
- Palar, H. (2008). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rieneka Cipta.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Cet: 2. PT. Rhineka Cipta. Jakarta.
- Putri, W. A. E., D. G. Bengen., T. P. Pratono., E. Riani. 2016. Konsentrasi Logam Berat (Cu dan Pb) di Sungai Musi Bagian Hilir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan tropis*. 7 (2) : 453– 463.
- Simamora. Yeni. D. I. 2017. Profil Vertikal Zooplankton di Danau Lubuk Siam Desa Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*.
- Sudarmaji, Mukono. dan I. P. Corrie. 2006. Toksikologi Logam Berat B₃ dan Dampaknya terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2 (2): 20-38.
- Suryati. 2011. Analisa Kandungan Logam Berat Pb dan Cu dengan Metode SSA terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar. Thesis. Universitas Islam Negeri Sultan syarief Kasim Riau.
- Soemirat J. 2003. Farmakokinetika. Di dalam:
- Soemirat J, Ed. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta. Gajah Mada Press. hlm: 78-136.
- Tang, U, M. 2003. Teknik Budidaya Ikan Baung. Kanasius. Yogyakarta. 84 hlm.
- Wulan, S.P., Thamrin, Amin, B. (2013). *Konsentrasi, distribusi dan korelasi logam berat Pb, Cr dan Zn pada air dan sedimen di perairan Sungai Siak sekitar Dermaga PT. Indah Kiat Pulp and*

Paper Perawang Propinsi Riau.

Yalcin, G., Narin, I., & Soylak, M. (2008). Multivariate analysis of heavy metal contents of sediments from Gumusler Creek, Nigde, Turkey , 54, 1155-1163.

Yilmaz F. 2009. “the comparison of heavy metal concentrations (Cd, Cu, Mn, Pb, and Zn) in tissue of three economically important fish (*Anguila anguila*, *Mugil cephalus*, and *Oreochromis niloticus*)