

JURNAL

**KONSENTRASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN ZINK
(Zn) PADA AIR, SEDIMEN DAN *Tubifex* sp. DI PERAIRAN
SUNGAI SAIL, PEKANBARU**

OLEH :

DESITA YOHANA R

1404118316



**JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

Konsentrasi Logam Berat Pb dan Zn pada Air, Sedimen dan *Tubifex* di Perairan Sungai Sail

Oleh :
Desita Yohana R¹⁾, M. Hasbi²⁾ and Budijono²⁾
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
desita.yohana@yahoo.com

Abstrak

Sungai Sail merupakan salah satu sungai yang sudah tercemar di Riau. Konsentrasi logam berat Pb dan Zn yang tinggi dapat mempengaruhi air, sedimen dan organisme air yang hidup di sungai, termasuk *Tubifex*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada air, sedimen dan *Tubifex* yang diambil di sungai Sail, dilakukan pada bulan oktober – november 2017. Ada 3 lokasi penangkapan *Tubifex* yang menjadi stasiun pengambilan sampel, stasiun 1 merupakan hulu sungai Sail, stasiun 2 merupakan daerah pemukiman dan stasiun 3 merupakan hilir dan daerah pemukiman. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval waktu dua minggu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Zn lebih tinggi dibandingkan Pb dengan urutan konsentrasi dari tinggi ke terendah adalah Zn pada air berkisar 0,597 – 0,785 mgL⁻¹ dan Pb 0,276 – 0,776 mgL⁻¹, pada sedimen Zn 62,165 – 124,329 mgkg⁻¹ dan Pb 1,249 – 3,643 mgkg⁻¹, pada *Tubifex* Zn 83,982 – 94,995 mgkg⁻¹ dan Pb 3,643 – 5,613 mgkg⁻¹. Disimpulkan bahwa air, sedimen dan cacing *Tubifex* di Sungai Sail sudah terkontaminasi logam berat.

Kata kunci : Logam Berat, Polusi di Sungai, Daerah Pemukiman, kontaminasi.

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

Pb and Zn concentration in the water, sediment and *Tubifex* sp living in the Sail River, Pekanbaru

By :
Desita Yohana R¹⁾, M. Hasbi²⁾ dan Budijono²⁾
desita.yohana@yahoo.com

Abstract

Sail River is one of polluted rivers in Riau. High Pb and Zn concentrations in the water and sediments may affects organisms living in the rivers, including *Tubifex*. A study aims to understand the Pb and Zn concent in the water, sediment and *Tubifex* in that river was conducted in October - November 2017. There were 3 stations, in the upstream (St1), in the residential area (St2) and in the downstream

(St3). Samplings were conducted 3 times, once/2 weeks. Results indicate that the concentration of Pb in the water, sediment and *Tubifex* were 0.276 to 0.776 mg/L, 1.249 to 3.643 mg/kg and 3.643 to 5.613 mg/kg. While the Zn concentration in the water, sediment and *Tubifex* were 0.597 to 0.785 mg/L, 62.165 to 124.329 mg/kg and 83.982 to 94.995 mg/kg respectively. It was concluded that the water, sediments and *Tubifex* worms from the Sail River were already contaminated with Pb and Zn.

Keywords : Heavy metals, polluted rivers, residential area, contaminated.

³⁾ *Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University*

⁴⁾ *Lecture of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University*

I. PENDAHULUAN

Sungai Sail merupakan anak Sungai Siak terpanjang di tengah Kota Pekanbaru dengan fungsi utama sebagai tempat penampungan dan pengaliran air kota. Akibatnya sungai ini menerima berbagai polutan dari aktivitas domestik dan industri kecil secara langsung maupun tidak langsung.

Logam berat menjadi polutan yang berbahaya di dalamnya dengan konsentrasi tertinggi dan melebihi baku mutu air, terutama Pb dan Zn. Hal ini didasarkan dari data kisaran Pb 0,561– 2,526 mg/L dan Zn 0,368– 0,874 mg/L (BLH Kota Pekanbaru, 2007 dan 2009). Konsentrasi Pb lebih tinggi dari Zn diduga telah meningkatkan Pb dan Zn di Sungai Siak. Hal ini sesuai dengan penelitian Budijono *et al.* (2017) yang memperoleh rata-rata Pb 0,5426 mg/L lebih tinggi dari Zn 0,2145 mg/L di Sungai Siak.

Logam berat di air akan turun dan mengalami pengendapan di dasar perairan. Akibatnya cacing sutera (*Tubifex* sp) yang hidup dan mencari makan di dasar akan berpotensi besar mengakumulasi logam tersebut sehingga dapat mengancam kesehatan benih ikan. Mengingat hampir sebagian besar pemenuhan cacing ini sebagai pakan alami ikan di beberapa

daerah Provinsi Riau berasal dari Sungai Sail dan informasi tentang konsentrasi logam berat di air, sedimen dan cacing ini masih minim dilaporkan, maka penelitian menjadi penting untuk dilakukan.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Oktober – November 2017 di Sungai Sail. Analisis Pb dan Zn di air, sedimen dan *Tubifex* di Laboratorium Ilmu Tanah Faperta Unri. Bahan yang digunakan adalah sampel air, sedimen, *tubifex*, aquades, HNO₃, MnSO₄, NaOH-KI, H₂SO₄, Na₂CO₃, indicator PP, kertas whattman 0,42 μm. Diantara alat utama yang digunakan adalah pH meter, AAS, current drogue baling-baling, secchi disk, tali berskala, pemberat, botol BOD, pipet tetes, erlenmeyer, pipa paralon 2 inci.

2.2 Prosedur Penelitian

Sampel air, sedimen dasar dan *tubifex* diambil dari 3 lokasi berbeda sesuai dengan lokasi pengumpulan cacing oleh masyarakat setempat yang dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval 2 minggu. Sampel air yang diambil dimasukkan kedalam botol sampel 50 ml yang berlabel dan ditambahkan HNO₃ pekat 1 ml hingga

pH \leq 2. Sedangkan sedimen dasar diambil sebanyak ± 500 g dan cacing tubifex sebanyak ± 300 g dikumpulkan dengan tangan (*hand collect*) secara acak tiap lokasi merujuk cara Singh, Chavan dan Sapkale (2007). Seluruh sampel air, sedimen dasar dan tubifex didinginkan dengan es batu dalam *ice box*. Selain itu, juga dilakukan pengukuran kualitas air meliputi kecepatan arus, kedalaman, kecerahan, DO dan pH. Spektrofotometer Serapan Atom (Varian. AA-220) digunakan untuk menganalisis konsentrasi logam berat dalam air, sedimen dan cacing tubifex dengan panjang gelombang untuk Pb 217,0 nm dan Zn 213,9 nm. Analisis logam berat dimulai dengan penyusunan larutan blanko, kemudian larutan standar dan analisis pada sampel.

Analisis logam di air mengacu SNI 6989.7-2009 untuk Zn dan SNI 6989.8-2009 untuk Pb dengan cara sampel air sebanyak 50 ml dikocok hingga homogen dan dimasukkan ke dalam gelas piala dan ditambahkan 5 mL HNO₃; kemudian dipanaskan di atas *hot plate* dan ditambahkan 50 mL aquades ke dalam labu ukur 100 mL kemudian disaring dan filtrat yang diperoleh siap dianalisis. Analisis logam berat di sedimen dan cacing tubifex menggunakan destruksi asam mengacu SNI.06-6992.3-2004 untuk Pb dan SNI.06-6992.8-2004 untuk Zn dengan cara sebagai berikut: sampel sedimen kering setelah di oven diambil sebanyak 5 g atau cacing tubifex diambil sebanyak ± 10 g, dimana masing-masing sampel sedimen atau cacing tubifex dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 25 ml aquades, diaduk dengan batang pengaduk; ditambahkan 5 – 10 ml HNO₃ pekat dan diaduk hingga

bercampur rata; beberapa butir batu dididih ditambahkan dan ditutup dengan kaca arloji, lalu dipanaskan pada suhu 105-120°C hingga sisa volume 15 ml – 20 ml, diangkat dan didinginkan untuk digerus halus; ditambahkan 5 ml HNO₃ pekat dan 1 – 3 mL HClO₄ tetes demi tetes melalui dinding kaca erlenmeyer dan dipanaskan kembali sampai timbul asap putih dan larutan menjadi jernih; kemudian pemanasan dilanjutkan selama ± 30 menit; sampel didinginkan dan disaring; filtrat sampel ditempatkan pada labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda tera kemudian dihomogenkan dan siap dibaca serapannya dengan menggunakan instrumen AAS.

2.3 Analisis Data

Data konsentrasi Pb dan Zn yang diperoleh dikomparasikan dengan baku mutu air (PP.82/2001), baku mutu logam berat dalam sedimen (ANZECC/ARMCANZ, 2000) dan penelitian Singh *et al.* (2006). Logam berat di air, sedimen dan tubifex antar lokasi pengumpulan dibedakan dengan uji *one way* anova dengan bantuan *software* SPSS versi 16.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Konsentrasi Pb dan Zn di Air

Dalam penelitian ini, kisaran rata-rata Pb 0,276 – 0,776 mg/L dan Zn 0,597 – 0,785 mg/L. Rata-rata konsentrasi Pb dan Zn di air pada lokasi sampling berbeda disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi Pb dan Zn di Air pada Lokasi Sampling Berbeda

Logam Berat	Lokasi Sampling			Baku Mutu Air (PP.82/2001)
	1	2	3	
Pb	0,276 ± 0,159 ^a	0,498 ± 0,096 ^a	0,776 ± 0,108 ^b	0,03
Zn	0,597 ± 0,191 ^a	0,739 ± 0,320 ^a	0,785 ± 0,343 ^a	0,05

Keterangan: angka yang mengandung superscript berbeda dalam baris adalah berbeda secara signifikan, $p < 0,05$

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa air Sungai Sail telah tercemar Pb dan Zn karena telah melebihi baku mutu air dan akumulasinya semakin meningkat di Stasiun 3. Dari hasil anova logam berat Pb dan Zn di air menunjukkan hanya konsentrasi Pb pada Stasiun 3 yang berbeda nyata dibandingkan kedua stasiun. Hal ini menunjukkan Stasiun 3 sebagai bagian hilir sungai menjadi tempat akumulasi logam berat yang terbawa oleh aliran air dari Stasiun 1 dan 2. Kisaran konsentrasi kedua logam berat dalam penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Singh *et al.* (2007) yang memperoleh kisaran Pb 0,010 – 0,092 mg/L di habitat alami Mumbai, India; tetapi lebih rendah

dari hasil monitoring BLH Kota Pekanbaru (2007 dan 2009). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat di air mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh kondisi perairan dan sumber masukan logam.

3.2 Konsentrasi Pb dan Zn di Sedimen

Dari penelitian ini diperoleh rata-rata Pb berkisar 1,249 – 3,643 mg/kg dan Zn 62,165 – 124,329 mg/kg dengan konsentrasi Zn lebih tinggi dibandingkan Pb. Rata-rata konsentrasi Pb dan Zn di sedimen dasar pada lokasi sampling berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsentrasi Pb dan Zn di Sedimen pada Lokasi Sampling Berbeda

Logam Berat	Konsentrasi Pb dan Zn (mg/kg) pada Lokasi Sampling			BM Sedimen (ANZECC/ARM CANZ, 2000)(mg/kg)
	1	2	3	
Pb	1,249 ± 0,416 ^a	2,380 ± 1,202 ^a	3,643 ± 1,428 ^a	50 – 220
Zn	62,165 ± 0,788 ^a	64,184 ± 2,691 ^a	124,329 ± 7,917 ^a	200 – 410

Keterangan: angka yang mengandung superscript berbeda dalam baris adalah berbeda secara signifikan, $p < 0,05$

Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa dalam sedimen dasar perairan lokasi pengumpulan cacing tubifex telah terakumulasi logam berat dengan konsentrasi tertinggi pada Zn dibandingkan Pb, namun kedua logam tersebut masih dibawah baku mutu logam berat dalam sedimen. Jika dibandingkan dengan logam berat dalam air, konsentrasi kedua logam

berat terutama Zn jauh lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kedua logam berat dalam air yang terlarut telah turun dan mengendap di dasar perairan. Dari hasil uji anova menunjukkan bahwa konsentrasi kedua logam berat dalam sedimen dasar tidak berbeda nyata antara lokasi sampling. Konsentrasi logam berat dalam sedimen dari penelitian ini

masih jauh lebih rendah dibandingkan temuan Singh *et al.* (2007) yang memperoleh logam berat dalam sedimen di habitat alami cacing merah (*red worm*) Mumbai, India masing-masingnya adalah Pb berkisar 1387 – 3339 mg/kg dan Zn 300 – 2055mg/kg.

3.3 Konsentrasi Pb dan Zn di Cacing Tubifex

Rata-rata kisaran logam berat dalam cacing tubifex yang diperoleh dalam penelitian adalah Pb 3,643 – 4,063 mg/kg dan Zn 83,982 – 94,995 mg/kg dengan konsentrasi tertinggi pada Zn dibandingkan Pb. Rata-rata konsentrasi kedua logam berat tersebut dalam tubuh cacing tubifex pada lokasi sampling berbeda disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Konsentrasi Pb dan Zn di Cacing Tubifex pada Lokasi Sampling Berbeda

Logam Berat	Konsentrasi Pb dan Zn (mg/kg) pada Lokasi Sampling		
	1	2	3
Pb	4,063 ± 1,177 ^b	5,613 ± 0,797 ^b	3,643 ± 2,399 ^b
Zn	83,982 ± 1,753 ^b	87,329 ± 2,194 ^b	94,995 ± 5,790 ^b

Keterangan: angka yang mengandung superscript berbeda dalam baris adalah berbeda secara signifikan, $p < 0,05$

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa cacing tubifex di lokasi sampling telah mengakumulasi logam berat Pb dan Zn dengan akumulasi logam berat Zn lebih tinggi dibandingkan Pb. Kondisi ini sejalan dengan tingginya akumulasi kedua logam berat tersebut di sedimen dasar perairan yang cenderung meningkatkan logam berat dalam tubuh cacing tubifex. Peningkatan akumulasi kedua logam berat kedalam tubuh cacing tubifex disebabkan cacing tubifex hidup di lumpur dasar perairan dan mengambil bahan organik sebagai makanan dari dasar perairan yang telah terkontaminasi oleh kedua logam berat tersebut. Di samping itu melalui makanan, masuknya logam berat kedalam tubuh cacing ini melalui permukaan kulit pada bagian ekor yang digunakan untuk respirasi. Bagian ekor cacing ini yang kontak langsung dengan air yang tercemar logam berat, sementara bagian mulutnya membenam kedalam lumpur untuk mengambil makanan.

Konsentrasi kedua logam tersebut dalam tubuh cacing ini

berbeda nyata antar lokasi sampling yang menunjukkan kemampuan akumulasinya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan seperti pH, DO, CO₂, fraksi sedimen, ketersediaan bahan organik, dan logam berat baik di air maupun sedimen. Akumulasi kedua logam berat dalam tubuh cacing pada penelitian masih jauh lebih rendah dibandingkan kisaran Pb 14.950 – 33.490 mg/kg dan Zn 60.200 – 166.600 mg/kg dalam cacing merah yang dikumpulkan dari habitat alami Mumbai, India oleh Singh *et al.* (2007). Fakta ini menunjukkan bahwa cacing tubifex memiliki sifat akumulatif yang tinggi terhadap logam berat.

3.4 Kondisi Kualitas Air

Kondisi kualitas air yang diperoleh dari lokasi pengumpulan cacing tubifex oleh masyarakat sebagai lokasi sampling dalam penelitian ini memiliki kisaran suhu 28,3 – 30,5°C, pH bersifat asam (5,87 – 6,1), kedalaman 0,88 – 1,83 m,

kecerahan 9 – 12,17 cm, kecepatan arus 0,004 – 0,31 m/detik, DO 1,86 – 2,67 mg/L dan CO₂ 8,8 – 15,25 mg/L. Kondisi kualitas air masih mampu ditoleransi oleh cacing tubifex sehingga cacing ini dapat beradaptasi dengan cara tertentu hingga ditemukan melimpah yang didukung dengan fakta bahwa lokasi ini telah lama dan lazim menjadi lokasi pengumpulan cacing oleh masyarakat setempat. Ketersediaan cacing yang melimpah ini mengindikasikan bahwa Sungai Sail tidak saja telah tercemar oleh logam berat, namun juga oleh pencemaran organik. Beberapa kondisi kimia air yang diperoleh dalam penelitian ini seperti pH bersifat asam dan CO₂ lebih rendah dan DO cukup tinggi dibandingkan temuan di habitat alami cacing di Mumbai, India dengan pH dari asam hingga alkali (pH 6,8 – 7,2), CO₂ 24 – 47 mg/L dan DO 1,2-2,2 mg/L (Singh *et al.*, 2007).

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa air Sungai Sail telah tercemar logam berat Pb dan Zn dan telah terakumulasi dalam sedimen dasar dan cacing tubifex yang konsentrasinya cenderung meningkat ke arah hilir sungai. Terdapat perbedaan akumulasi logam Pb dan Zn antar lokasi sampling dalam tubifex, kecuali logam berat di air dan sedimen.

DAFTAR PUSTAKA

ANZECC dan ARMCANZ. 2000. Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, Canberra.

Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru.2007. Laporan Pemantauan Kualitas Air Anak Sungai Siak Kota Pekanbaru.

Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru.2009. Laporan Pemantauan Kualitas Air Anak Sungai Siak Kota Pekanbaru.

Budijono, M. Hasbi, E. Purwanto, K. Eddiwan dan B.Y. Sinaga. 2017. The Phytoremediation of Pb and Zn in the Siak River by *Ceratophyllum demersum*. International Journal of Science and Research (IJSR), 6(12):1522-1525.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia.No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Standar Nasional Indonesia (SNI).06-6992.3-2004. Cara uji timbal (Pb) secara destruksi asam dengan spektrofotometer serapan atom.

Standar Nasional Indonesia (SNI).06-6992.8-2004. Cara uji seng (Zn) secara destruksi asam dengan spektrofotometer serapan atom.

Standar Nasional Indonesia (SNI).6989.7-2009. Cara uji seng (Zn) dengan spektrofotometer serapan atom nyala.

Standar Nasional Indonesia (SNI).6989.8-2009. Cara uji timbal (Pb) dengan spektrofotometer serapan atom nyala.

Singh, R.K., S.L. Chavan and P.H.
Sapkale. 2007.
Heavy Metal Concentrations in
Water, Sediments
and Body Tissues of Red Worm

(*Tubifex* spp.) Collected
from Natural Habitats in Mumbai,
India.
Environ. Monit. Assess., 129:471–
481.