

JURNAL

**KANDUNGAN LOGAM BERAT BESI (Fe) DAN KROMIUM (Cr) PADA
AIR, SEDIMEN DAN CACING SUTERA (*Tubifex sp.*)
DI SUNGAI SAIL PEKANBARU**

OLEH

RETNO NINGRUM



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

Kandungan Logam Berat Besi (Fe) dan Cromium (Cr) pada Air, Sedimen dan Cacing Sutera (*Tubifex sp.*) di Sungai Sail Pekanbaru

Oleh :

Retno Ningrum¹⁾, Budijono²⁾, Hasbi¹⁾
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
E-mail: ningrum27eno@gmail.com

Abstrak

Sungai Sail telah tercemar logam berat terutama Fe dan Cr. Logam berat tersebut dapat terakumulasi dalam tubuh organisme air termasuk cacing sutera (*Tubifex sp.*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Fe dan Cr pada air, sedimen dan cacing sutera (*Tubifex sp.*) yang diperoleh dari Sungai Sail. Pengambilan sampel dilakukan pada Desember 2017 - Januari 2018. Sampel air, sedimen dan cacing sutera (*Tubifex sp.*) diambil dari tiga stasiun; di bagian hulu (Stasiun 1), di daerah pemukiman (Stasiun 2) dan di bagian hilir (Stasiun 3). Sampling dilakukan 3 kali dengan interval waktu sekali dalam 2 minggu kemudian sampel dianalisis menggunakan AAS. Hasil penelitian menunjukkan kandungan Fe pada air (0,531 – 0,871 mg/L), sedimen (25,10 – 39,88 mg/kg) dan *Tubifex sp.* (46,05 – 56,69 mg/kg). Sedangkan kandungan Cr pada air (0,117 – 0,162 mg/L), sedimen (14,66 – 25,01 mg/kg) dan *Tubifex sp.* (4,65 – 9,17). Disimpulkan bahwa air, sedimen dan cacing sutera (*Tubifex sp.*) dari Sungai Sail sudah terkontaminasi oleh logam berat Fe dan Cr.

Kata Kunci : logam berat, sungai tercemar, cacing sutera, besi, kromium

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

**Heavy Metal Fe and Cr Content in The Water, Sediment and *Tubifex* sp.
Living in The Sail River Pekanbaru**

By :

**Retno Ningrum¹⁾, Budijono²⁾, Hasbi²⁾
Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University
E-mail: ningrum27eno@gmail.com**

Abstract

Sail River has been polluted by heavy metals, especially Fe and Cr. Those heavy metals may accumulate in the body of aquatic organisms, including silk worm (*Tubifex* sp.). This research aims to understand the content of Fe and Cr in the water, sediment and silk worm (*Tubifex* sp.) obtained from the river. Sampling was done three times, once in two weeks, from December 2017 – January 2018. Sample of water, sediment and silk worm (*Tubifex* sp.) were taken from 3 stations, namely station I (in the upstream), station II (in the residential area) and station III (in the downstream). The sample was analyzed using AAS. Result shown that the content of Fe in the water were (0.531 – 0.871 mg/L), sediment were (25.10 – 39.88 mg/kg), and silk worm (*Tubifex* sp.) were (46.05 – 56.69 mg/kg) respectively. While the content of Cr in the water were (0.117 – 0.162 mg/L), sediment were (14.66 – 25.01 mg/kg) and silk worm (*Tubifex* sp.) were (4.65 – 9.17 mg/kg) respectively. It was concluded that the water, sediment and silk worms from the Sail River were already contaminated with Fe and Cr.

Keyword : heavy metals, polluted river, silk worm, iron, chromium

¹⁾Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

²⁾Lecturers of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Logam berat adalah unsur logam yang mempunyai densitas lebih besar dari 5 gr/cm^3 . Besi (Fe) tergolong ke dalam logam berat esensial, sedangkan Kromium (Cr) tergolong ke dalam logam berat non esensial. Logam tersebut sangat berbahaya jika terdapat perairan karena akan membahayakan organisme akuatik, salah satunya cacing sutera (*Tubifex* sp.) yang banyak terdapat di perairan Sungai Sail. Hal ini didasarkan pada Hasil monitoring Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Pekanbaru pada tahun 2015 - 2017, menunjukkan bahwa Sungai Sail telah tercemar logam berat besi (Fe) dan kromium (Cr) dengan konsentrasi, Fe 0,219 - 0,286 mg/L sementara Cr 0,003 - 0,005 mg/L dengan baku mutu Fe yaitu 0,3 mg/L dan Cr 0,05 mg/L (PP No 82 Tahun 2001).

Sungai Sail merupakan salah satu bagian dari sub DAS Siak yang berada di wilayah Kota Pekanbaru dan telah menerima banyak buangan limbah domestik. Sungai Sail mengalir melalui 4 (empat) Kecamatan, yaitu Kecamatan Lima Puluh, Kecamatan Sail, Kecamatan Bukit Raya dan Kecamatan Tenayan Raya dengan fungsi utama sebagai tempat penampungan dan pengaliran air kota, sehingga Sungai Sail menerima berbagai polutan dari aktivitas domestik dan industri kecil secara langsung maupun tidak langsung.

Pada dasarnya logam berat yang masuk ke badan perairan akan mengalami proses absorpsi, adsorpsi dan pengendapan. Logam berat dalam bentuk terlarut dan tersuspensi masuk ke dalam sistem rantai makanan dan terakumulasi pada

sedimen dasar perairan. Logam Fe dan Cr terlarut di Sungai Sail suatu saat akan turun dan mengendap di dasar membentuk sedimentasi. Logam berat bersifat bioakumulatif, yakni kandungannya dalam tubuh organisme akan bertambah dari waktu ke waktu. Hal tersebut menyebabkan organisme yang membenamkan diri dan mencari makan di dasar seperti cacing sutera (*Tubifex* sp.) akan memiliki peluang besar terakumulasi logam berat dan mengancam kesehatan benih ikan. Cacing sutera hidup dengan cara membenamkan kepalanya masuk kedalam lumpur untuk mencari makanan. Makanan utamanya adalah bahan-bahan organik yang mengendap di dasar perairan.

Dalam dunia perikanan, cacing sutera (*Tubifex* sp.) dimanfaatkan sebagai pakan alami pada usaha pembenihan budidaya ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat Fe dan Cr pada air, sedimen dan cacing sutera (*Tubifex* sp.) antar stasiun di perairan Sungai Sail. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberi informasi tentang kandungan logam berat Fe dan Cr yang terakumulasi dalam tubuh cacing sutera (*Tubifex* sp.) dan sedimen yang berasal dari beberapa titik lokasi di Sungai Sail.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2017 - Januari 2018 di Sungai Sail. Analisis Fe dan Cr pada air, sedimen dan *Tubifex* sp. dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Bahan dan alat utama yang

digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air, sedimen, *Tubifex*, aquades, HNO₃, MnSO₄, NaOH-KI, H₂SO₄, Na₂CO₃, indikator PP, kertas whattman 0,42µm, pH meter, AAS, *Current Drogue*, *Secchi Disk*, botol BOD, pipet tetes, Erlenmeyer.

Prosedur Penelitian

Sampel air, sedimen dasar dan *Tubifex* sp. diambil dari 3 lokasi berbeda sebanyak 3 kali dengan interval 2 minggu. Sampel air yang diambil dimasukkan ke dalam botol sampel 50 ml yang berlabel dan ditambahkan HNO₃ pekat 1 ml hingga pH < 2. Sedangkan sedimen dasar diambil sebanyak ±500g dan cacing sutera sebanyak ±300 g dikumpulkan dengan tangan (*handcollect*) secara acak tiap lokasi merujuk pada cara Singh, Chavan dan Sapkale (2007). Seluruh sampel air, sedimen dasar dan *Tubifex* sp. dimasukkan ke dalam *cool box*. Selanjutnya dilakukan pengukuran kualitas air meliputi kecepatan arus, kedalaman, kecerahan, DO dan pH. Spektrofotometer Serapan Atom (*Perkin Elmer 3110* dan *Varian AA-220*) yang digunakan untuk menganalisis kandungan logam berat dalam air, sedimen dan cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan panjang gelombang untuk logam Fe 248,3 nm dan logam Cr 357,9 nm. Analisis logam berat dimulai dengan penyusunan larutan blanko, kemudian larutan standar dan analisis pada sampel.

Analisis logam di air mengacu SNI 6989.4-2009 untuk Fe dan SNI 6989.17:2009 untuk Cr dengan cara sampel air sebanyak 50 ml dikocok hingga homogen dan dimasukkan kedalam gelas piala dan ditambahkan 5 mL HNO₃; kemudian dipanaskan di

atas hot plate dan ditambahkan 50 mL aquades kedalam labu ukur 100 mL kemudian disaring dan filtrat yang diperoleh siap dianalisis.

Analisis logam berat di sedimen dan cacing *Tubifex* menggunakan destruksi asam mengacu pada Yap *et al.*, (2003) dengan cara sebagai berikut: sampel sedimen kering setelah dioven diambil sebanyak 5 g atau cacing *Tubifex* diambil sebanyak ± 10 g, dimana masing-masing sampel sedimen atau *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 didih 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 di homogenkan dan siap dibaca serapannya dengan menggunakan instrumen AAS.

Analisis Data

Data kandungan logam berat Fe dan Cr yang diperoleh dibandingkan dengan baku mutu air (PP.82/2001), baku mutu logam Fe dalam sedimen (ANZECC/ARMCANZ, 2000), baku mutu logam Cr dalam sedimen (*Standar sediment Quality Metals* (2003) dan penelitian Singh *et al.* (2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan logam berat Fe dan Cr pada air di setiap stasiun yang berada di Sungai Sail dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan logam berat Fe dan Cr pada Air

Stasiun	Kandungan Logam (mg/L)	
	Fe	Cr
I	0,531	0,117
II	0,722	0,144
III	0,871	0,162
Rata-rata	0,708	0,141
BM	0,3	0,05

Kandungan rata-rata logam berat Fe dan Cr di Air pada Sungai Sail pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan logam yang paling tinggi yaitu Fe > Cr. Pada Tabel 1 dapat dilihat perbedaan kandungan logam Fe, nilai tertinggi pada stasiun 3 yaitu, 0,871 mg/L dan nilai terendah pada stasiun 1 yaitu 0,531 mg/L. Sedangkan kandungan logam Cr tertinggi terdapat pada stasiun 3 yaitu 0,162 mg/L dan nilai yang terendah pada stasiun 1 yaitu 0,117 mg/L. Kandungan kedua logam tersebut tertinggi berada lokasi sampling Stasiun 3 dengan tingkat akumulasinya yang semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa Stasiun 3 (hilir) menjadi tempat akumulasi logam yang terbawa oleh aliran air dari Stasiun 1 dan 2, sehingga polutan tersebut tertumpuk dan berkumpul di bagian hilir.

Masuknya pencemaran ke dalam Sungai Sail berasal dari berpengkelan, pasar ataupun dari limbah domestik yang dihasilkan dari pemukiman warga yang tinggal di sekitar perairan. Apabila konsentrasi besi terlarut dalam air melebihi batas, akan menyebabkan berbagai masalah, yaitu gangguan teknis

berupa endapan korosif, gangguan fisik berupa timbul warna, bau dan rasa yang tidak enak serta gangguan kesehatan berupa menimbulkan rasa mual, merusak dinding usus, dan iritasi pada mata dan kulit (Ronquillo, 2009). Logam Fe merupakan logam esensial yang keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup, namun dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan efek racun. Sementara logam Cr merupakan logam non esensial yang tidak dibutuhkan oleh organisme dalam proses metabolisme. Sumber logam Cr di perairan sebagian besar berasal dari proses pengikisan (erosi) batuan mineral dari daerah tangkapan air di sekitar perairan dan juga limbah rumah tangga yang mengandung logam Cr. Effendi (2003) menyatakan bahwa dalam badan perairan Cr dapat masuk melalui dua cara, yaitu secara alamiah dan non alamiah. Masuknya Cr secara alamiah dapat terjadi disebabkan oleh beberapa faktor fisika, seperti erosi (pengikisan) yang terjadi pada batuan mineral. Di samping itu debu-debu dan partikel-partikel yang akan berkumpul di udara dan akan dibawa turun oleh air hujan Akumulasi biologis logam Fe dan Cr bisa terjadi melalui absorpsi langsung terhadap logam berat yang terdapat dalam air dan melalui rantai makanan.

Kandungan logam berat dan standar deviasi Fe dan Cr pada sedimen di setiap stasiun yang berada di Sungai Sail dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Logam Berat Fe dan Cr pada Sedimen

Stasiun	Kandungan Logam (mg/kg)	
	Fe	Cr
I	25,10	14,66
II	34,85	23,58
III	39,88	25,01
Rata-rata	33,27	21,08
BM	20	80 - 370

Hasil penelitian menunjukkan logam berat Fe dan Cr tertinggi berada pada stasiun 3, hal ini disebabkan karena kandungan logam berat Fe dan Cr pada air di stasiun 3 juga tinggi. Tingginya kadar logam pada stasiun 3 disebabkan oleh banyaknya aktivitas masyarakat yang menyumbang masukan bahan pencemar atau limbah domestik ke dalam Sungai Sail. Logam berat yang semula terlarut dalam air sungai akan diadsorpsi oleh partikel halus (*suspend solid*) oleh aliran sungai.

Dengan demikian seiring berjalannya waktu persenyawaan yang terjadi dengan partikel-partikel yang ada akan mengendap dan membentuk lumpur. Sedimen yang berbentuk lumpul memiliki kadar logam berat yang cukup tinggi dibandingkan dengan sedimen berbentuk pasir. Hal ini disebabkan karena lumpur memiliki pori-pori cukup kecil sehingga daya absorpsinya cukup besar dibandingkan dengan pasir yang memiliki pori-pori besar sehingga daya absorpsinya relatif kecil (Rochyatun *et al.*, 2006). Selain itu logam berat mempunyai sifat yang mudah mengikat bahan organik dan mengendap di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen sehingga kandungan logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air.

Kandungan logam berat dan Fe dan Cr pada *Tubifex* sp. di setiap stasiun

yang berada di Sungai Sail dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Logam Berat Fe dan Cr pada *Tubifex* sp.

Stasiun	Kandungan Logam (mg/kg)	
	Fe	Cr
I	46,05	0,350
II	52,59	0,667
III	56,69	2,550
Rata-rata	51,78	6,54

Hasil penelitian kandungan logam berat Fe dan Cr pada *Tubifex* sp. tertinggi pada stasiun 3. Hal ini terjadi karena kandungan logam berat yang terdapat pada air akan mempengaruhi kandungan logam berat terhadap sedimen yang selanjutnya akan mempengaruhi logam berat pada *Tubifex* sp. (Rumahlatu 2012). Dari hasil penelitian didapatkan bahwa cacing sutera memiliki sifat akumulatif yang tinggi terhadap logam berat. Faktor akumulasi pada setiap jenis biota relatif berbeda, hal ini disebabkan oleh perbedaan sifat-sifat biologis (jenis, umur dan fisiologis) masing-masing jenis biota, juga disebabkan oleh perbedaan sifat fisik dan kimia serta aktivitas masing-masing lokasi (Wulandari *et al.*, 2012). Cacing sutera merupakan organisme air yang hidup dengan memanfaatkan makanan yang berada didasar perairan. hasil penelitian yang didapatkan, kandungan logam berat pada sedimen cukup tinggi, sehingga kandungan logam berat pada tubuh *Tubifex* sp. juga akan tinggi. Hal ini disebabkan karena *Tubifex* sp. mencari makanan ataupun memanfaatkan sedimen sebagai sumber makanannya, sehingga logam berat terakumulasi dalam tubuh cacing sutera.

Kualitas Air

Kondisi lingkungan di perairan Sungai Sail, yaitu suhu berkisar 28 - 30 °C; pH air berkisar 5 - 6; kecerahan 6 - 11 cm, kecepatan arus berkisar 0,05 - 0,18 m/detik, kedalaman berkisar 1,02 - 1,30 m, DO berkisar 1,8 - 2,7 mg/L karbondioksida bebas 8 - 16 mg/L, ammonia 0,1 - 0,2 mg/L. Kondisi kualitas air masih mampu ditoleransi oleh *Tubifex* sehingga cacing ini dapat beradaptasi dengan cara tertentu hingga ditemukan melimpah yang didukung dengan fakta bahwa lokasi ini telah lama dijadikan sebagai lokasi penangkapan cacing sutera oleh masyarakat setempat. Ketersediaan cacing yang melimpah ini mengindikasikan bahwa Sungai Sail tidak hanya tercemar oleh logam berat, namun juga oleh pencemaran bahan 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).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa perairan Sungai Sail telah tercemar logam berat Fe dan Cr yakni paling tinggi di Stasiun 3 (bagian hilir sungai), Dan terdapat perbedaan akumulasi logam Fe dan Cr antar lokasi penelitian dalam tubuh *Tubifex* sp.

Saran

Perlu adanya peran dan upaya pemerintah membuat aturan yang menegaskan untuk mengurangi

sumber-sumber logam berat yang masuk ke perairan serta dilakukannya suatu pengelolaan secara berkelanjutan dan berkala. Diharapkan adanya penyuluhan di bidang pencemaran perairan serta penyebarluasan informasi secara cepat dan bijaksana mengenai pencemaran perairan agar masyarakat dapat menjaga kelestarian lingkungan sungai.

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.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2001. SNI 6989.4-2009 tentang Perlakuan Contoh Air untuk Analisis Logam Besi (Pengukuran Kadar Logam Total) dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2004. SNI 6989.17-2009 tentang Perlakuan Contoh Air untuk Analisis Logam Kromium (Pengukuran Kadar Logam Total) dengan

- Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Palar, H. 2004. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat Buku 2. Jakarta. Rineka Cipta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rochyatun, E, M. Taufik Kaisupy dan Abdul Rozak. 2006. Distribusi Logam Berat dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. Jurnal Makara Sains, 10 (1): 35 - 40.
- 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.
- Ronquillo, U. 2009. Mengatasi Zat Besi (Fe) dengan Kandungan Tinggi di Air. <https://advancebpp.wordpress.com/> (diakses pada tanggal 26 April 2018, pukul 10:00 WIB).
- Rumahlatu, D. 2012. Konsentrasi Logam Berat Kadmium pada Air, Sedimen dan *Deadema setosum* di Perairan Pulau Ambon. Indonesian Journal of Marine Science. 16 (2) : 78 - 85 hal.
- Wulandari. 2012. Kandungan Logam Berat Pb pada Air Laut dan Tiram (*Saccostrea glomerata*) sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Prigi, Trenggalek, Jawa timur. Jurnal Penelitian Perikanan. 9 (2) : 3 - 8 hal.
- Yap, C. K., A. Ismail and S. G. Tan. 2003. Concentration of Cu, Cu, Pb, Zn in the Green-lipped Mussel *Verna viridis* (Linnaeus) from Peninsula, Malaysia. Marine Pollution Buletin. 46 : 1035 - 1048 p.