

## **DISTRIBUSI PLUMBUM DAN CHROMIUM DALAM SEDIMEN DAN PROFIL FISIKO-KIMIA PERAIRAN SUNGAI MUSI, SUMATERA SELATAN**

**Siswanta Kaban dan Husnah**

*Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Palembang*

*Email: wanta\_kaban@yahoo.co.id*

### **ABSTRAK**

*Penelitian bertujuan menginventarisasi distribusi logam berat plumbum (Pb) dan kromium ( $Cr^{+6}$ ) dalam sedimen dan profil fisiko-kimia perairan di Sungai Musi, Sumatera Selatan. Penelitian dilakukan pada bulan April dan Juni 2007. Contoh sedimen dan air diambil dari 50 stasiun yang terbagi dalam zona hulu, tengah dan hilir. Konsentrasi Pb dan  $Cr^{+6}$  dianalisis dengan menggunakan absorpsi spektroskopi fotometer (AAS). Konsentrasi kedua logam tersebut cenderung meningkat dari hulu hingga hilir Sungai Musi, tampaknya berkaitan dengan peningkatan kegiatan industri, transportasi, dan galangan kapal yang dicirikan dengan pengendapan zat tersuspensi di bagian hilir dan perubahan tekstur sedimen yang mengarah pada lempung berdebu. Konsentrasi logam berat plumbum dan chromium dalam sedimen Sungai Musi tertinggi ditemukan pada bulan Juni, masing-masing sebesar 1,82  $\mu\text{g/g}$  dan 13,5  $\mu\text{g/g}$ . Kedua konsentrasi logam berat tersebut dan beberapa parameter fisiko-kimia air lainnya masih berada diambang batas sehingga masih di tolerir oleh biota organisme.*

*Kata kunci: plumbum, chromium, sedimen, pencemaran, sungai mus*

### **ABSTRACT**

*Study in order to know lead and chrome distribution in the sediment and physico-chemical profile of Musi River, South Sumatra was conducted in April and June 2007. Sediment and water samples for heavy metals and physico chemical measurement were collected from 50 sampling sites set up based on three different zone; upper, middle and lower part of Musi River. Both heavy metals were analyzed using atomic absorption spectrophotometer (AAS). Results indicated that both lead and chrome concentrations tend to increase along with river zone (upper to lower part of the river) in accordance with increasing industries, transportation, docking activities. It is also characterized by an increasing total suspended solids and fine texture. The highest concentration of lead and chrome were recorded in the lower part of Musi River in June; 1,82  $\mu\text{g/g}$  and 13,5  $\mu\text{g/g}$  respectively. Both heavy metals and other physico-chemical water quality parameters in the tolerance range of aquatic organisms.*

*Keywords: lead, chrome, sediment, pollution, Musi River*

### **PENDAHULUAN**

Pemanfaatan sektor - sektor usaha di perairan yang dapat menunjang ekonomi negara dan kesejahteraan terus dilakukan diantaranya melalui kegiatan perikanan tangkap, budidaya, pertanian, perdagangan, perluasan wilayah, jasa transportasi, industri dan pertambangan. Sungai merupakan jalur transportasi yang baik digunakan untuk menunjang dan kelancaran berbagai usaha yang dilakukan tanpa disadari akan menyebabkan kerusakan lingkungan ditandai dengan

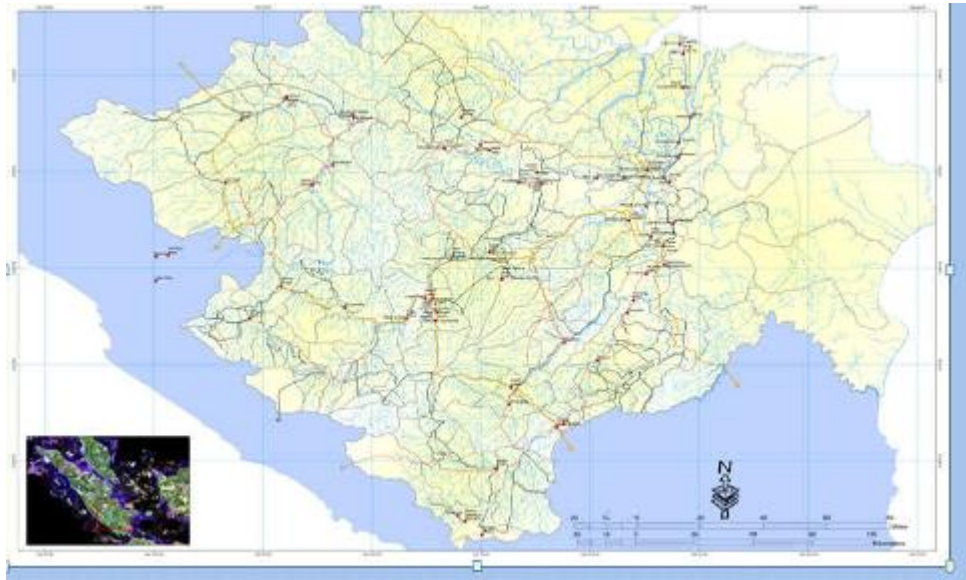
menurunnya kualitas dan produktivitas perairan. Akibatnya perubahan dalam sistem lingkungan dari bentuk asal ke bentuk baru, yang disebabkan masuknya zat atau benda asing sehingga lingkungan menjadi tercemar (Palar, 1995).

Salah satu pencemar yang menyebabkan rusaknya tatanan lingkungan hidup yaitu limbah. Limbah dari industri tekstil merupakan salah satu sumber pencemar logam berat terutama plumbum dan chromium yang dihasilkan dari proses pencelupan dan pewarnaan (Wardhana dan Wisnu Arya, 2001). Industri tekstil seringkali membuang limbahnya langsung ke perairan tanpa dilakukan pengolahan yang memadai. Disamping industri tekstil sebagai sumber pencemar logam berat yang utama, juga pertanian disekitar sungai sumber pencemar logam yang berasal dari limbah organik. Adanya logam-logam berat seperti plumbum dan chromium di perairan tentunya berdampak buruk bagi organisme yang hidup di perairan tersebut karena daya racun yang dimiliki oleh bahan aktif dari logam berat akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim dalam proses fisiologis dan metabolisme tubuh organisme yang menyebabkan enzim tidak berfungsi sebagaimana mestinya sehingga proses metabolisme terputus. Selain itu plumbum dan chromium juga dapat terakumulasi dalam tubuh dan masuk dalam rantai makanan, sehingga pada tingkat tropik yang lebih tinggi akumulasi logam tersebut sangat tinggi, akibatnya timbul keracunan yang pada tingkat kronis dapat menyebabkan kematian (Palar, 1995).

Logam-logam berat yang ada di perairan dapat masuk kedalam sedimen dengan cara adsorpsi, adanya logam berat yang terendapkan dalam sedimen akan memberikan dampak negatif bagi organisme yang hidup di dasar sungai seperti halnya bentos dan udang-udangan. Logam tersebut akan tertimbun dalam jaringan sehingga terganggunya metabolisme dari organisme tersebut. Mengingat bahaya logam-logam berat khususnya plumbum dan chromium hexavalen, sehingga perlu dilakukan penentuan konsentrasi plumbum dan chromium hexavalen dalam sedimen di Sungai Musi.

## METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan contoh dilakukan pada bulan April dan Agustus tahun 2007 dengan membagi atas tiga zonasi yaitu bagian hulu, tengah dan hilir di badan utama Sungai Musi. Pemilihan 50 stasiun didasarkan pada keberadaan jenis aktivitas-aktivitas di sekitarnya yang dapat menimbulkan pencemaran khususnya logam berat plumbum dan chromium (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi pengambilan contoh zonasi hulu, tengah dan hilir Sungai Musi, Sumatera Selatan

Contoh sedimen diambil pada kedua sisi tepi sungai dengan menggunakan Ekman Grab. Sample dari kedua sisi pada masing-masing stasiun didekomposit, dimasukkan ke dalam kantong plastik, disimpan pada suhu 4 °C (dalam *ice box*), dan dibawa ke laboratorium untuk analisa lebih lanjut. Tekstur sedimen ditentukan dengan metode hydrometer sedangkan konsentrasi logam berat plumbum dan chromium hexavalen dianalisis dengan spektrofotometer AAS di laboratorium Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) di Cibinong. Contoh air diambil pada kedalaman 1 meter dari permukaan dengan menggunakan Water Kemmerer Sampler. Pengukuran suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut diukur secara *insitu*, sedangkan biochemical oxygen demand lima hari (BOD5 days), total suspended solids (TSS), bahan organik, chemical oxygen demand (COD) dianalisis di laboratorium Kimia Balai Riset Perikanan Perairan Umum Palembang. Masing-masing parameter tersebut diukur dengan menggunakan metoda dengan rujukan APHA (2005) (Tabel 1).

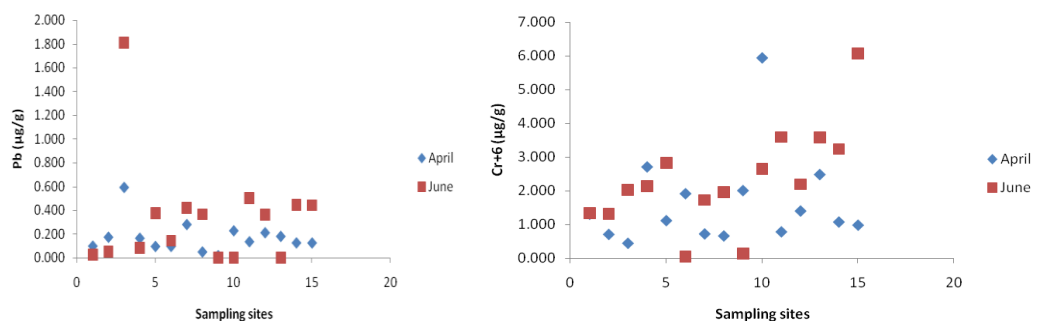
Tabel 1. Metode pengukuran beberapa parameter kimia air

No		Parameter	Peralatan	Metode
1	Fisika	Suhu	Thermometer	Visual
		salinitas	Refraktometer	Visual
		Total Suspended Solid		Gravimetric
2	Kimia	pH	pH-meter	
		Oksigen terlarut	Buret	Titrimetric
		BOD	Buret	Titrimetric
		COD	Buret	Titrimetric
		Bahan Organik	Buret	Titrimetric
3	Sedimen	Logam Berat (Pumbum dan Cromium hexavalent)	AAS	flame photometric
		Textur tanah	hidrometer	Hydrometric

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Plumbum (Pb) dan Chromium hexavalen ( $\text{Cr}^{+6}$ )

Logam berat merupakan salah satu unsur kimia yang mempunyai densitas 5 gr/cm<sup>3</sup> (Miettinen, 1977). Plumbum dan chromium hexavalen tergolong logam berat, apabila masuk kedalam tubuh organisme akan terakumulasi, sehingga cepat atau lambat akan membahayakan kehidupan organism tersebut (Yatim et.al, 1979). Konsentrasi plumbum dan chromium di hulu Sungai Musi cenderung lebih tinggi pada bulan Juni dibandingkan bulan April. Dibandingkan dengan plumbum, konsentrasi chromium relatif lebih tinggi baik pada bulan April dan Juni (Gambar 2)

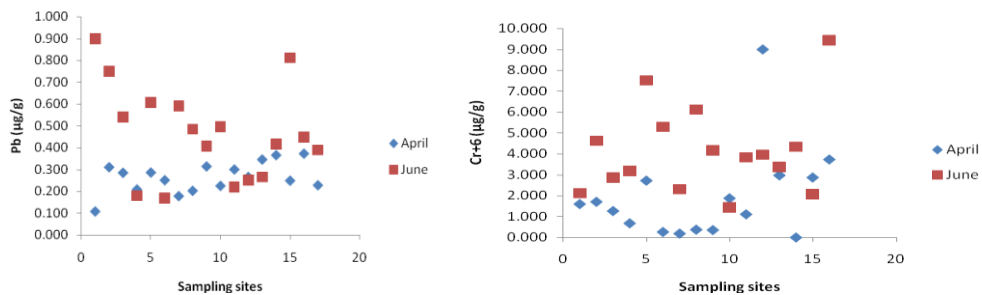


Gambar 2. Sebaran logam berat Pb dan Cr di bagian Hulu Sungai Musi pada bulan April dan Juni

Rendahnya konsentrasi logam berat plumbum pada bagian hulu karena masih sedikitnya sumber pencemar logam Plumbum yang masuk ke perairan,

kecuali pada stasiun 3 pada bulan Juni, hal ini disebabkan aktivitas transportasi di daerah ini cukup tinggi. Sedangkan konsentrasi logam berat chromium hexavalen tertinggi ditemukan pada stasiun 15 pada bulan Juni dengan konsentrasi 6.07  $\mu\text{g/g}$ . Hal ini disebabkan pada lokasi ini merupakan daerah pabrik sawit, hal ini disebabkan oleh galangan kapal yang ada disekitar perairan ini yang menyebabkan tingginya kadar logam tersebut.

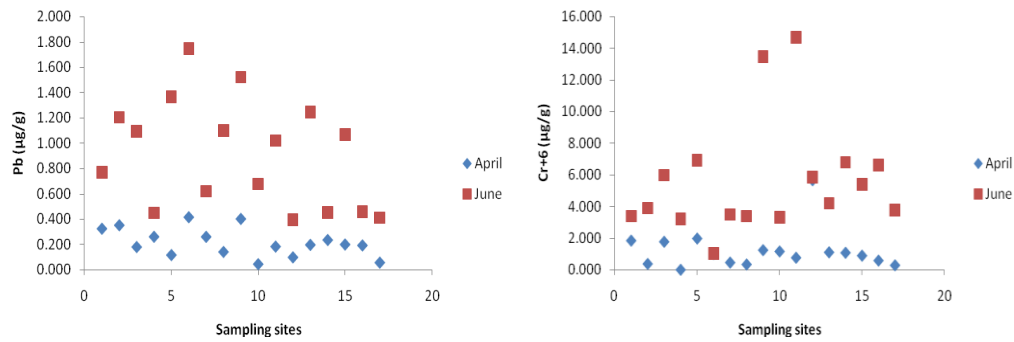
Pada bagian tengah Sungai Musi, konsentrasi plumbum dan chromium pada bulan Juni lebih tinggi daripada bulan April. Namun demikian konsentrasi kedua logam berat tersebut pada 17 stasiun di bulan April dan Juni kurang 20  $\mu\text{g/g}$  dan masih berada pada kisaran yang dapat ditolerir organisme akuatik (Gambar 3). Rendahnya konsentrasi kedua logam berat tersebut disebabkan masih rendahnya sumber pencemar logam plumbum dan chromium ke perairan Sungai Musi di bagian tengah.



Gambar 3. Kandungan logam berat Pb dan Cr di bagian tengah Sungai Musi, Sumatera Selatan

Konsentrasi logam berat chromium hexavalen tertinggi ditemukan pada stasiun 12 dan 16 pada bulan Juni masing dengan nilai 8,99  $\mu\text{g/g}$  dan 9,4  $\mu\text{g/g}$ . Stasiun 12 dan stasiun 16 masing-masing merupakan daerah gardu listrik yang kemungkinan memakai chromium dalam beberapa alat listrik tersebut dan daerah masukan sumber pencemar dari kerajinan tekstil.

Pada 18 stasiun di bagian hilir Sungai Musi, konsentrasi plumbum dan chromium lebih tinggi pada bulan Juni dibandingkan bulan April, Namun demikian konsentrasi kedua logam berat tersebut di bulan April dan Juni kurang dari 20  $\mu\text{g/g}$  dan masih berada pada kisaran yang dapat ditolerir organisme akuatik (Gambar 4).



Gambar 4. Kandungan logam berat Pb dan Cr hexavalen di Hilir Sungai Musi, Sumatera Selatan

Dari data diatas diketahui bahwa sebaran logam berat plumbum tertinggi ditemukan pada bulan Juni di stasiun 9 yaitu sebesar 1,82  $\mu\text{g/g}$ , hal ini diduga berkaitan dengan keberadaan industri yang bergerak di pengolahan minyak (petroleum). Sedangkan untuk logam berat chromium hexavalen tertinggi ditemukan di stasiun 9 yaitu sebesar 13,5  $\mu\text{g/g}$ , hal ini diduga berkaitan dengan keberadaan industri tekstil yang ada disekitar daerah tersebut dan pengolahan minyak sehingga kadar tertinggi ditemukan pada stasiun ini.

Dari bagian hulu hingga hilir dapat disimpulkan rerata konsentrasi logam berat plumbum dan chromium hexavalen cenderung meningkat dari hulu hingga hilir dan konsentrasi chromium lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi plumbum (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata konsentrasi logam berat di Sungai Musi

No	Lokasi/Station	Logam Berat ( $\mu\text{g/g}$ )	
		Pb	Cr +6
1	Hulu	0,37	2,32
2	Tengah	0,47	4,25
3	Hilir	0,92	5,61

Fenomena ini menunjukkan bahwa sumber pencemar khususnya untuk logam berat plumbum dan chromium hexavalen sebaiknya mulai diperhatikan khususnya pada bagian tengah hingga hilir. Namun demikian konsentrasi logam berat di Sungai Musi Musi masih berada diambang batas untuk khidupan organisme akuatik menurut Salomons dan Fortsner (1984) (Tabel 3).

Tabel 3. Beberapa kisaran logam berat dalam sedimen dan tanah

Unsur	Kisaran (mg/Kg)
Cadmium (Cd)	0,05-0,22
Chromium (Cr)	11,0-72,0
Cuprum (Cu)	5,1-250
Ferrum (Fe)	17000-65000
Plumbum (Pb)	5,7-150
Mangan (Mn)	460-6700

### Parameter Kualitas Perairan

Kualitas air dimuara sungai dan pantai ditentukan oleh limbah-limbah yang terbuang baik secara langsung maupun tidak langsung yang berupa bahan-bahan organik, anorganik dan bahan-bahan tersuspensi (Ubbe 1992). Hasil pengukuran parameter kualitas air di Sungai Musi menunjukkan bahwa secara umum tidak ada yang ekstrim dan masih dapat mendukung kehidupan organisme perairan (Tabel 4).

Tabel 4. Konsentrasi beberapa parameter fisika-kimia perairan pada beberapa bagian dari Sungai Musi, Sumatera Selatan

Parameter	Stasiun Pengamatan/Sampling sites		
	Hulu	Tengah	Hilir
Suhu ( °C )	21 -25	26.5 - 29	25.5 - 34.0
Salinitas ( ‰ )	0	0	0 – 5
pH	6.5 - 7.0	6.5 - 7.0	6.5 - 7.5
DO ( mg/L )	7.2*	6.3*	4.2*
BOD ( mg/L )	2.68*	2.9*	4.2*
COD ( mg/L )	1.9*	4.0*	4.7*
TSS ( mg/L )	68*	168*	110*
Bahan Organik ( mg/L )	9.9*	17.7*	21.8*
Tipe Sedimen	berpasir	lempung berpasir	lempung berdebu

Ket : \* Konsentrasi rata-rata

Modifikasi lingkungan dan masuknya bahan-bahan antropogenik dari kegiatan ekonomi ataupun dari pemukiman akan mempengaruhi kualitas fisik, kimia dan biologi perairan di Sungai Musi. Pengaruh tersebut bervariasi dan sangat tergantung pada geomorfologi masing-masing zona perairan di Sungai Musi. Hasil analisis beberapa parameter fisika kimia perairan seperti suhu, salinitas, oksigen terlarut, COD, BOD, TSS, bahan organik sedimen dan tekstur

sedimen di Sungai Musi. Hasil pengamatan terhadap kualitas perairan tidak terlalu ekstrim, akan tetapi terlihat trend dimana terjadi penurunan kualitas perairan dari hulu hingga hilir, dimana konsentrasi oksigen terlarut yang relatif cukup baik dibagian hulu dan terlihat penurunan hingga ke bagian hilir dan diikuti dengan tinggi bahan organik di bagian hilir, sehingga tingginya pemakaian oksigen dan menyebabkan rendahnya oksigen di daerah hilir.

Dari pengamatan tipe sedimen dibagian hulu berpasir, bagian tengah yaitu lempung berpasir sedangkan bagian hilir tipe sedimen lempung berdebu, dan ada hubungannya dengan akumulasi logam berat ke dalam sedimen yang dipengaruhi oleh jenis sedimen. Di sungai musu terlihat bahwa dengan tipe lempung berdebu adalah menggambarkan tingginya konsentrasi logam berat khususnya logam berat plumbum dan chromium hexavalen sesuai dengan Korzeniewski dan Neugabieuer (1991) yang menyatakan bahwa konsentrasi logam berat meningkat seiring dengan semakin halusnya sedimen.

## **KESIMPULAN**

Sebaran logam berat plumbum hexavalen di Sedimen Sungai Musi masih berada dibawah konsentrasi alamiah dan kadar tertingginya ditemukan pada bulan Juni. Sebaran logam plumbum hexavalen terus mengalami kenaikan mulai dari hulu hingga hilir Sungai Musi. Konsentrasi Logam berat tertinggi plumbum hexavalen tertinggi ditemukan di hilir sungai Musi pada bulan Juni masing-masing sebesar 1,82 µg/g dan 13,5 µg/g.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada semua tim anggota riset dengan Judul Penentuan Tingkat Degradasi Dan Variasi Metode Penentuan Langkah Degradasi Lingkungan Di Perairan Sungai Musi dengan metode FIBI (Fish Integrated Benthic Index) yaitu Dian, Dwi Ismeywati, Agus Sudrajat, dan Muhammad Ali dan seluruh staf Balai Riset Perikanan Perairan Umum Palembang yang sangat membantu dalam pelaksanaan dan pengumpulan data.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amrizal. 1991. Analisa Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn dan Oil Content disekitar Pembuangan limbah Industri Kilang Minyak Sei.Pakning Kabupaten Bengkalis. Skripsi. Pekanbaru: FMIPA Universitas Riau.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta : 245 hlm.
- Korzeniewski. K & Neugabaeuer, E. 1991. Heavy Metal Contamination in Fish the Polish Zone at Southern. Baltic. *Mar. Poll. Bull.*23: 687-689
- M. Tauhid Umar, Winarni M. Meagaung dan Liestiaty Fachruddin” Konsentrasi Logam Berat Tembaga (cu) pada air, Sedimen dan Kerang *marcia* sp. di Teluk Parepare, Sulawesi Selatan” *Sci&tech*, 2 (2): 35-44
- Ni putu Diantariani dan k.g. Dharma Putra” Penentuan Konsentrasi Logam Pb Dan Cr Pada Air Dan Sedimen Di Sungai Ao Desa Sam Sam Kabupaten Tabanan ” *Ecotrophic*, Volume 1 no. 2 November 2006
- Palar, H. 1995. Pencemaran dan toksikologi Logam Berat, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Ubbe, U. 1992. Analisis limbah Logam berat yang teridistribusi di Muara Sungai Tallo Ujung Pandang. Ujung Pandang :Lembaga Penelitian Universitas Hassanuddin.
- Wardhana, Wisnu Arya. 2001. Dampak Pencemaran Lingkungan, Edisi Revisi, Andi Offset, Yogyakarta.
- Yatim S., S. Surtipanti., S. Syamsul dan E. Lubis. 1979. The Heavy Metals Distribution in Sea Water of Jakarta Bay, *Majalah Batan*, 12: 1-19