



Kandungan Logam Berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi dan Terlarut di Perairan Pelabuhan Belawan dan sekitarnya, Provinsi Sumatera Utara

Lidya Grace, T. Zia Ulqodry, dan Wike Ayu Eka Putri

Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Received 03 Juni 2010; received in revised form 12 June 2010; accepted 21 Juli 2010

ABSTRACTS

The study of Pb content in suspended solid and dissolved in the waters of Belawan Port was conducted on September until October 2009. Analysis of Pb content in suspended solid was measured at Health Clinic Laboratory, North Sumatra and Pb dissolved analyzing was done at the Palembang Research and Industry Standardization Laboratory in South Sumatra. Pb content in suspended solid at high tide ranged from <0.02 to 0.05 mg / l and at low tide ranged from 0.02 to 0.07 mg / l. The content of dissolved Pb at high tide ranged from 0.235 to 0.676 mg / l and at low tide ranged from 0.287 to 0.748 mg / l. Content of Pb in the waters of Belawan has passed quality standard of the Minister of Environment of Republic Indonesia that means the Harbour area is polluted and improper for drinking water as well as for fish cultivation.

Key words : Pb content, Suspended Solid, Water of Belawan Port

ABSTRAK

Penelitian kandungan logam berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi dan terlarut di Perairan Pelabuhan Belawan ini dilakukan pada bulan September sampai dengan Oktober 2009 pada saat pasang dan surut. Analisis dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Utara dan di Laboratorium Balai Riset dan standardisasi Industri Palembang Provinsi Sumatera Selatan. Hasil kandungan logam berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi saat pasang berkisar antara $< 0,02 - 0,05$ mg/l dan saat surut berkisar antara $0,02 - 0,07$ mg/l. Kandungan logam berat Pb terlarut saat pasang berkisar antara $0,235 - 0,676$ mg/l dan saat surut berkisar antara $0,287 - 0,748$ mg/l. Kandungan logam berat Pb di Perairan Pelabuhan Belawan sudah melewati batas baku mutu menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yaitu $0,05$ mg/l yang berarti bahwa Perairan Pelabuhan Belawan sudah tercemar dan tidak layak dipergunakan untuk air baku air minum maupun untuk kegiatan pembudidayaan ikan.

Kata Kunci : Kandungan logam berat Pb, Muatan Padatan Tersuspensi, Perairan Pelabuhan Belawan

I. PENDAHULUAN

Perairan Sungai Belawan merupakan perairan terbuka yang berhubungan langsung dengan daerah aliran Sungai Deli. Sungai Deli merupakan salah satu sungai yang membelah kota Medan hingga ke Medan Utara dan bermuara ke Perairan Belawan. Kawasan Belawan adalah kawasan pelabuhan bertaraf internasional yang dipadati industri dan pemukiman serta fasilitas-fasilitas umum lainnya. Saat ini ada sekitar 35 industri seperti penampungan CPO (*Crude Palm Oil*), industri pupuk dan industri semen di lingkungan Belawan. Salah satu penyebab terjadinya kerusakan ekosistem adalah logam berat, salah satunya adalah logam berat Pb yang dapat menimbulkan keracunan, kematian dan merusak jaringan hidup.

Tujuan dalam penelitian ini adalah menganalisis kandungan logam Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi dan Terlarut di Perairan Belawan dan sekitarnya pada saat pasang dan surut serta membandingkan kandungan logam Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi dan Terlarut di Perairan Pelabuhan Belawan pada saat pasang dan surut. Manfaat yang diharapkan yaitu menjadi informasi dasar bagi peneliti lain dalam penelitian selanjutnya untuk mengetahui pengaruh logam berat Pb dalam jaringan makhluk hidup, sebagai salah satu sumber acuan dalam pengelolaan wilayah Perairan Pelabuhan Belawan yang lebih berwawasan lingkungan dan sebagai informasi bagi pemerintah daerah setempat dan penduduk sekitar yang berada di Perairan Pelabuhan Belawan.

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 14 September – 28 Oktober 2009. Pengambilan sampel air dilakukan di Perairan Pelabuhan Belawan dan analisis sampel dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Propinsi Sumatera Utara dan di

Laboratorium Balai Riset Standardisasi Industri Palembang Propinsi Sumatera Selatan.

Peralatan dan bahan di lapangan untuk pengukuran parameter fisika-kimia lingkungan dan peralatan dan bahan yang digunakan di laboratorium.

Metode Penelitian

1. Penentuan lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi 3, yaitu daerah muara Sungai Belawan, daerah Pelabuhan Belawan dan daerah laut.
2. Sampel air diambil dengan menggunakan botol sampel dan dimasukkan ke dalam *coolbox* untuk kemudian dibawa ke laboratorium untuk di analisis.
3. Pengukuran parameter fisika – kimia lingkungan meliputi salinitas, suhu, pH, DO, dan kecerahan.

Analisa sampel dilakukan di laboratorium dengan menggunakan *Atomic Absorption Spechtrofotometry*. Analisa data dilakukan dengan menggunakan program software SPSS versi 12.0 untuk mengetahui perbedaan kandungan logam berat Pb dalam MPT dan terlarut saat pasang dan saat surut. Analisis sebaran kandungan logam berat Pb di lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan bantuan software Surfer versi 8.0 .

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Kondisi perairan dari hasil pengamatan di lapangan secara visual adalah terlihat keruh dan berwarna kecoklatan, yang disebabkan oleh adanya partikel-partikel tanah atau endapan lumpur yang dibawa oleh aliran sungai yang bermuara ke Perairan Belawan seperti Sungai Deli, hasil pembuangan limbah industri yang banyak berada di sekitar pelabuhan Belawan dan adanya aktifitas pelabuhan (Sumut Cyber Media, 2008).

Tabel 1. Perbandingan kandungan logam Pb dan Hg dalam muatan padatan tersuspensi dan terlarut

Stasiun	Kandungan		Logam Pb		Mg	
	MPT				Terlarut	
	Pasang	Surut	Pasang	Surut	Pasang	Surut
1	0,050	0,070	0,263		0,748	
2	0,040	0,070	0,440		0,312	
3	0,040	0,070	0,471		0,440	
4	0,020	0,060	0,645		0,404	
5	0,020	0,050	0,374		0,425	
6	0,020	0,050	0,276		0,471	
7	<0,020	0,020	0,235		0,625	
8	<0,020	0,020	0,389		0,287	
9	<0,020	0,020	0,676		0,404	
Rata-rata ± Std	0,021	0,048	0,419		0,457	
	0,019	0,022	0,159		0,145	

a. Perbandingan Kandungan Logam Berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi Saat Pasang dan Surut

Kandungan logam berat Pb saat pasang berkisar antara < 0,02 – 0,05 mg/l sedangkan saat surut berkisar antara 0,02-0,07 mg/l. Erlangga (2008) mengatakan bahwa proses pengenceran yang terjadi di suatu perairan erat kaitannya dengan pengaruh pasang yang akan mampu membilas bahan pencemar dan mempengaruhi proses penyebarannya. Didapat hasil uji statistik bahwa kandungan logam berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi saat pasang dan surut adalah berbeda nyata.

b. Perbandingan Kandungan Logam Berat Pb Terlarut Saat Pasang dan Surut

Kandungan logam berat Pb terlarut saat pasang berkisar antara 0,235-0,676 mg/l dan saat surut berkisar antara 0,287 – 0,748 mg/l. Kadar logam berat Pb menjadi rendah oleh adanya proses pengenceran ketika air dari sungai yang membawa bahan pencemar ini bertemu dengan arus pasang dan kondisi arus gelombang (Rochyatun, 2006). Hasil uji statistik didapatkan bahwa kandungan logam berat Pb terlarut saat pasang dan surut adalah tidak berbeda nyata. Menurut Keputusan

Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yaitu sebesar 0,005 mg/l bahwa kandungan logam berat Pb dalam Perairan Belawan telah melewati batas baku mutu yang berarti bahwa Perairan Belawan telah tercemar.

c. Perbandingan Kandungan Logam Berat Pb dalam MPT dan Terlarut Saat Pasang

Kandungan logam berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi saat pasang berkisar antara < 0,02 – 0,05 mg/l sedangkan kandungan logam berat Pb terlarut saat pasang berkisar antara 0,235 – 0,676 mg/l. Babich and Stotzki (1978) hal yang menyebabkan semakin kecil ukuran partikel maka akan semakin besar konsentrasi logam beratnya adalah karena makin halus tekstur makin tinggi kekuatan untuk mengikat logam berat. Hasil uji statistik didapatkan bahwa kandungan logam berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi dan terlarut saat pasang adalah berbeda nyata.

d. Perbandingan Kandungan Logam Berat Pb dalam MPT dan Terlarut Saat Surut

Kandungan logam berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi saat surut berkisar antara 0,02 – 0,07 mg/l sedangkan

kandungan logam berat Pb terlarut saat surut berkisar antara 0,287 – 0,748 mg/l. Hasil uji statistik didapatkan bahwa kandungan logam berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi dan terlarut saat surut adalah berbeda nyata.

Tabel 2. Kondisi Parameter Kualitas Air di Perairan Belawan

Waktu stasiun	Parameter Kualitas air						
		Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	Salinitas (‰)	Kecerahan (cm)	MPT (mg/l)
Pasang	1	29,9	8,05	0,10	17,90	70	114
	2	30,1	7,95	0,10	18,50	65	122
	3	30,1	7,92	0,11	19,50	65	202
	4	30,4	8,09	0,13	22,00	65	176
	5	30,1	8,10	0,12	22,00	55	165
	6	30,2	8,13	0,13	22,30	60	176
	7	30,2	8,16	0,12	23,30	55	145
	8	30,2	8,15	0,16	23,60	50	158
	9	30,6	8,28	0,11	23,00	40	191
Rata-rata ± Std	30,2 ± 0,20	8,09 ± 0,10	± 0,12 ± 0,01	± 21,34	± 2,14	58,33 ± 9,35	161 ± 29,66
Surut	1	29,3	7,88	0,10	13,30	40	136
	2	29,3	7,84	0,09	14,60	70	136
	3	29,4	7,95	0,15	16,70	40	154
	4	29,4	7,96	0,12	20,00	30	223
	5	29,5	8,06	0,11	20,90	50	150
	6	29,5	8,08	0,11	21,70	30	166
	7	29,6	8,14	0,15	18,70	30	187
	8	29,7	8,18	0,12	19,80	30	194
	9	29,8	8,27	0,12	22,20	30	164
Rata-rata ± Std	29,50 ± 0,17	± 8,04 ± 0,14	± 0,11 ± 0,02	18,65 ± 3,14		38,88 ± 13,64	167,77 ± 28,83

Suhu Perairan Belawan pada saat pasang berkisar antara 29,9oC – 30,6oC dengan suhu rata-rata sebesar 30,2oC. Suhu saat surut berkisar antara 29,3oC – 29,8oC. Hutabarat dan Evans (1986) mengutarakan bahwa air lebih efektif untuk menyimpan panas yang diterima daripada daratan sehingga air akan memerlukan waktu yang lebih lama untuk melepaskan panas daripada daratan.

Nilai pH tertinggi pada saat pasang adalah sebesar 8,28 di Stasiun 9 dan terendah di Stasiun 3 sebesar 7,92. Saat surut nilai pH tertinggi terdapat pada Stasiun 9 sebesar 8,27 dan pH terendah sebesar 7,84 yang terdapat

pada Stasiun 2. Air dengan pH ini masih dapat mendukung pertumbuhan dan pembiakan organisme di air dan masih sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. Umar (2001) pH akan mempengaruhi konsentrasi logam berat di perairan, dalam hal ini kelarutan logam berat akan lebih tinggi pada pH rendah, sehingga menyebabkan toksisitas logam berat semakin besar. Tinggi rendahnya nilai pH akan mempengaruhi kelarutan logam berat di perairan, karena pada pH basa ion-ion logam berada dalam bentuk terhidrat sehingga kelarutannya menurun.

Kadar oksigen terlarut pada saat pasang pada setiap stasiun berkisar antara 0,1 - 0,16 mg/l dengan rata-rata kadar oksigen terlarut sebesar 0,12 mg/l. Pada saat surut kadar oksigen terlarut pada setiap stasiun berkisar antara 0,09 - 0,15 mg/l dengan rata-rata sebesar 0,11 mg/l. Rendahnya kadar oksigen terlarut ini dapat disebabkan oleh peningkatan suhu air, respirasi (khususnya pada malam hari), adanya lapisan minyak di atas permukaan air dan masuknya limbah organik yang mudah urai ke perairan seperti yang diungkapkan oleh Sastrawijaya (2000).

Nilai salinitas saat pasang berkisar antara 17,90 - 23,00 ‰ dengan rata-rata sebesar 21,34 ‰. Kadar salinitas pada Perairan Belawan saat surut berkisar antara 13,30 - 22,20 ‰. Tinggi rendahnya nilai salinitas mempengaruhi kandungan logam berat pada perairan karena jika salinitas tinggi maka konsentrasi logam berat rendah, sedangkan jika salinitas rendah maka konsentrasi logam berat tinggi.

Saat pasang kecerahan Perairan Belawan berkisar antara 40 - 70 cm. Saat surut kecerahan Perairan Belawan berkisar antara 30 - 70 cm. Rendahnya tingkat kecerahan Perairan Belawan ini diduga karena banyaknya masukan dari daratan melalui Sungai Deli dan Sungai Asahan yang bermuara ke Perairan Belawan sehingga kecerahan di Perairan Belawan menjadi sangat rendah.

Saat pasang kandungan MPT berkisar antara 114 - 202 mg/l dengan rata-rata sebesar 161 mg/l. Tingginya kandungan MPT diduga karena adanya aktifitas dari daratan seperti dari buangan dari industri seperti yang dikemukakan oleh Effendi (2003) bahwa kandungan MPT yang tinggi dapat dipengaruhi oleh pelapukan batuan, limpasan dari tanah dan pengaruh antropogenik (berupa limbah domestik dan industri), posisi stasiun yang berbatasan dengan daratan serta adanya pergolakan arus dan gelombang yang pecah dan mengikis daratan. Saat surut kandungan MPT berkisar antara 136 - 223

mg/l dengan rata-rata sebesar 167,77 mg/l. Pada saat surut kandungan MPT lebih tinggi dibandingkan pada saat pasang diduga karena keadaan perairan lebih pekat karena belum adanya pemasukan air dari laut.

IV. KESIMPULAN

1. Kandungan logam berat Pb dalam Muatan Padatan Tersuspensi saat pasang berkisar antara < 0,02 mg/l - 0,05 mg/l dan saat surut berkisar antara 0,02 mg/l - 0,07 mg/l, sedangkan kandungan logam berat Pb dalam Muatan Padatan Terlarut saat pasang berkisar antara 0,235 mg/l - 0,676 mg/l dan saat surut berkisar antara 0,287 mg/l - 0,748 mg/l. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut yaitu sebesar 0,005 mg/l bahwa kondisi Perairan Belawan telah tercemar karena telah melewati batas baku mutu dan menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 kualitas Perairan Belawan sudah tidak memenuhi baku mutu untuk Kelas I untuk air baku air minum, Kelas II untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan mengairi tanaman dan Kelas III untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan mengairi tanaman namun masih dapat digunakan untuk baku mutu Kelas IV yaitu untuk keperluan pertanian dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. Rata-rata kandungan logam berat Pb jauh lebih tinggi dalam bentuk terlarut dibandingkan tersuspensi baik saat pasang maupun saat surut yakni saat pasang 0,419 mg/l dalam bentuk terlarut dan 0,021 mg/l dalam bentuk tersuspensi sedangkan saat surut sebesar 0,457 mg/l dalam bentuk terlarut dan 0,048 mg/l dalam bentuk tersuspensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Babich, H. and G. Stotzky. 1978. Effects of cadmium on the biota : influence of environmental factors. Edv. Appl. Microbiol *dalam* <http://shepoetwildan.com>. Akses 20 Februari 2010
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hlm 190
- Erlangga. 2008. Efek Pencemaran Sungai Kampar Di Provinsi Riau terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus Nemurus*) dalam Pengelolaan Lingkungan *dalam* <http://www.damandiri.or.id/detail.php?id=584>. Jurnal Biogenesis. Akses 08 Oktober 2009
- Hutabarat, S dan S. M. Evans. 1986. Pengantar Oseanografi. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm 59 – 62
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut *dalam* http://hukum.unsrat.ac.id/men/menlh_51_2004_12.pdf. Akses 02 Februari 2010
- Rochyatun, E. 2006. Distribusi Logam Berat dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane *dalam* http://journal.ui.ac.id/upload/artikel/07_DISTRIBUSI_OGAM_Endang_Rochyatun_rev.PDF . Makara Sains Volume 10 Nomor 1 April 2006: 35 – 40. Akses 17 Januari 2010
- Sastrawijaya, A. T. 2000. Pencemaran Lingkungan. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. Hlm 84 – 86
- Sumut Cyber Media. 2008. Sungai Deli dan Perairan Belawan Tercemar *dalam* <http://sumutcyber.com/?open=view&newsid=3492>. Akses 17 Desember 2008
- Umar, M. T. 2001. Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Air, Sedimen dan Kerang *Marcia sp* di Teluk Parepare Sulawesi Selatan *dalam* http://www.pascaunhas.net/jurnal_pdf/sci_2_2/tauhi_d.pdf. Jurnal Natur Indonesia Volume 2 Nomor 2 Agustus 2001: 35 - 44. Akses 23 Januari 2010