

## PEMANTAUAN KADAR LOGAM BERAT DALAM SEDIMEN DI PERAIRAN TELUK JAKARTA

Endang Rochyatun, dan Abdul Rozak

Kelompok Penelitian Pencemaran Laut, Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi,  
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 14430, Indonesia

*E-mail: endangrochyatun@yahoo.co.id*

### Abstrak

Pengamatan terhadap kandungan logam berat dalam sedimen telah dilakukan di perairan Teluk Jakarta pada bulan Juni dan September 2003. Kadar logam berat dalam sedimen di bagian Barat Teluk Jakarta berkisar antara Pb = 8,49-31,22 ppm, Cd = <0,001-0,47 ppm, Cu = 13,81-193,75 ppm, Zn = 82,18-533,59 ppm dan Ni = 0,99-35,38 ppm, sedangkan bagian Tengah Teluk Jakarta, kadar Pb berkisar antara 2,21-69,22 ppm, Cd = <0,001-0,28 ppm, Cu = 3,36-50,65 ppm, Zn = 71,13-230,54 ppm dan Ni = 0,42-15,58 ppm dan bagian Timur Teluk Jakarta, kadar Pb berkisar antara 0,25-77,42 ppm, Cd = <0,001-0,42 ppm, Cu = 0,79-44,94 ppm, Zn = 93,21-289,00 ppm dan Ni = 0,42-128,47 ppm. Kadar logam berat dalam sedimen di bagian Barat Teluk Jakarta lebih tinggi dibandingkan di bagian Tengah dan Timur Teluk Jakarta. Sedimen di bagian Barat Teluk Jakarta mempunyai tekstur berupa lumpur yang berwarna hitam, hal ini terbukti bahwa sedimen yang mempunyai tekstur berupa lumpur mengandung logam berat yang cukup tinggi.

### Abstract

**Observation on Heavy Metals in Sediment of Jakarta Bay Waters.** Observation on heavy metals in Jakarta Bay, from June and September 2003. Heavy metals Pb in sediment at the West have been conducted of Jakarta Bay Waters varied between Pb = 8,49-31,22 ppm, Cd = <0,001-0,47 ppm, Cu = 13,81-193,75 ppm, Zn = 82,18-533,59 ppm and Ni = 0,99-35,38 ppm, while those at the Center of Jakarta Bay, varied between Pb = 2,21-69,22 ppm, Cd = <0,001-0,28 ppm, Cu = 3,36-50,65 ppm, Zn = 71,13-230,54 ppm and Ni = 0,42-15,58 ppm and at the East of Jakarta Bay, Pb content varied between 0,25-77,42 ppm, Cd = <0,001-0,42 ppm, Cu = 0,79-44,94 ppm, Zn = 93,21-289,00 ppm and Ni = 0,42-128,47 ppm. Heavy metals content in sediment the West of Jakarta Bay was high of equivalent the Center and East of Jakarta Bay. At than those composition sediment at the west was black, that indicated high heavy metals content.

*Keywords: Heavy metal, Sediment, Jakarta Bay, Timbal, Cadmium, Zink, Nikel and Cu*

### 1. Pendahuluan

Proses industrialisasi tidak dapat melepaskan diri dari efek negatif yang ditimbulkan, adanya bahan sisa industri baik yang terbentuk padat maupun cair berpengaruh terhadap lingkungan sekitarnya. Bilamana sisa-sisa tersebut dilepaskan ke perairan bebas, akan terjadi perubahan nilai dari perairan itu baik kualitas maupun kuantitas sehingga perairan dapat dianggap tercemar.

Perairan Teluk Jakarta merupakan salah satu perairan di Indonesia yang padat dengan berbagai jenis kegiatan manusia. Di perairan tersebut terdapat lokasi rekreasi (Ancol), beberapa industri atau pabrik, tempat penangkapan ikan oleh nelayan Jakarta dan empat buah pelabuhan besar yaitu Pelabuhan Tanjung Priok, dua buah Pelabuhan Perikanan, dan juga Pelabuhan kayu. Disamping itu Perairan Teluk Jakarta juga merupakan badan air terakhir yang menampung limbah dari industri-industri dan pembuangan sampah yang ada di Jakarta dan sekitarnya yang membuang limbahnya secara langsung maupun tidak langsung yaitu melalui 13 sungai yang bermuara ke Teluk Jakarta. Melihat persoalan limbah-limbah inilah kualitas pencemarannya cukup tinggi dan korban yang disebabkan sudah begitu banyak dan sering terjadi. Mulai dari matinya ratusan ribu ikan, udang, rajungan, biota laut dan banyak lagi penghuni ekosistem pantai dan laut, sampai dengan ribuan nelayan semakin miskin hidupnya karena hilangnya mata pencaharian mereka dan

juga masalah kesehatan yang diderita nelayan dan warga Jakarta yang mengkonsumsi makanan laut. Pencemaran logam berat di kawasan Teluk Jakarta saat ini sangat memprihatinkan. Masuknya bahan pencemar akan mampu menurunkan potensi sumber daya hayati, Pencemaran oleh bahan-bahan industri yang mengandung bahan berbahaya, misalnya logam berat seperti merkuri (Hg), Cadmium (Cd), plumbum (Pb) cenderung meningkatkan kasus keracunan dan gangguan kesehatan masyarakat Harjana dalam Sugijanto, dkk. [1].

Penyebab utama logam berat menjadi bahan pencemar berbahaya yaitu logam berat tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme hidup di lingkungan dan terakumulasi ke lingkungan, terutama mengendap di dasar perairan membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik secara adsorpsi dan kombinasi Djuangsih, dkk. [2]. Biota air yang hidup dalam perairan tercemar logam berat, dapat mengakumulasi logam berat tersebut dalam jaringan tubuhnya. Makin tinggi kandungan logam dalam perairan akan semakin tinggi pula kandungan logam berat yang terakumulasi dalam tubuh hewan tersebut Rai *et al.* [3].

Pencemaran logam berat di perairan Teluk Jakarta pertama kali ditemukan oleh Yatim *et al.* [4]. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kadar logam berat dalam air di Teluk Jakarta sudah tergolong tinggi, bahkan di beberapa lokasi seperti muara Angke kadar logam beratnya cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah industri di Jakarta. Bahkan kadar Hg, Pb dan Cd dalam air dan berbagai jenis biota laut yang hidup di perairan Muara Angke, Teluk Jakarta sudah melebihi nilai ambang batas yang ditetapkan. Selanjutnya hasil penelitian Hutagalung, Horas P. [5] menunjukkan bahwa kadar logam berat di bagian Barat teluk Jakarta lebih tinggi dibandingkan di bagian Timur Teluk Jakarta. Hasil ini menunjukkan bahwa sungai-sungai yang bermuara di bagian Barat Teluk lebih banyak mengandung logam berat dibandingkan dengan sungai-sungai yang bermuara di bagian Timur.

Faktor lingkungan perairan seperti pH, kesadahan, temperature dan salinitas juga mempengaruhi daya racun logam berat. Penurunan pH air akan menyebabkan daya racun logam berat semakin besar. Kesadahan yang tinggi dapat mempengaruhi daya racun logam berat, karena logam berat dalam air yang berkesadahan tinggi akan membentuk senyawa kompleks yang mengendap dalam dasar perairan. Beberapa tahun yang lalu di perairan Teluk Jakarta sempat telah terjadi pencemaran logam berat yang menyebabkan kematian ikan secara masal. Tulisan ini bertujuan untuk memantau kualitas perairan Teluk Jakarta dilihat dari kadar logam berat dalam sedimen.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian kandungan logam berat di perairan Teluk Jakarta dilakukan pada bulan Juni 2003 dan September 2003 dari muara sungai Kamal sampai dengan muara sungai Bekasi, ditetapkan tiga lokasi penelitian yakni Teluk Jakarta bagian Barat, Tengah dan Timur. Posisi stasiun ditetapkan dengan menggunakan GPS. Contoh air laut diambil dari 30 stasiun demikian juga untuk contoh sediment sebanyak 30 stasiun.

Contoh sedimen diambil dengan menggunakan Grab yang terbuat dari *stainless still*. Contoh sedimen tersebut dimasukan dalam botol polietilen, disimpan dalam *frezer* dan dibawa ke laboratorium Pusat Penelitian Oseanografi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta. Di laboratorium, contoh sedimen dimasukkan dalam beaker teflon dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 8 jam. Setelah kering dibilas 3 kali dengan air suling bebas logam berat. Kemudian dikeringkan kembali dan digerus hingga homogen. Sebanyak 5 gram contoh sedimen tersebut didestruksi dalam beaker teflon dengan HNO<sub>3</sub>/HCl pada suhu  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  selama 8 jam Loring dan Rantala [6]. Untuk mendeteksi ada tidaknya kontaminasi selama pengambilan sampel, penyaringan, pengawetan dan transportasi ke Jakarta, maka dilakukan Metode Blanko (*control*).

Kadar logam berat (Pb, Cd, Cu, dan Zn) dalam contoh air dan sedimen ditentukan dengan AAS jenis Varian SpektraA plus menggunakan nyala campuran Udara - Asetilen.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Kadar logam berat dalam sedimen di perairan Teluk Jakarta telah disajikan dalam Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4.

### Bagian Barat Teluk Jakarta

Dari hasil analisa menunjukkan bahwa kadar logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn dan Ni) dalam sedimen yang ditemukan didominasi oleh logam Seng (Zn) dengan urutan sebagai berikut  $\text{Zn} > \text{Cu} > \text{Pb} > \text{Ni} > \text{Cd}$  baik pada bulan Juni 2003

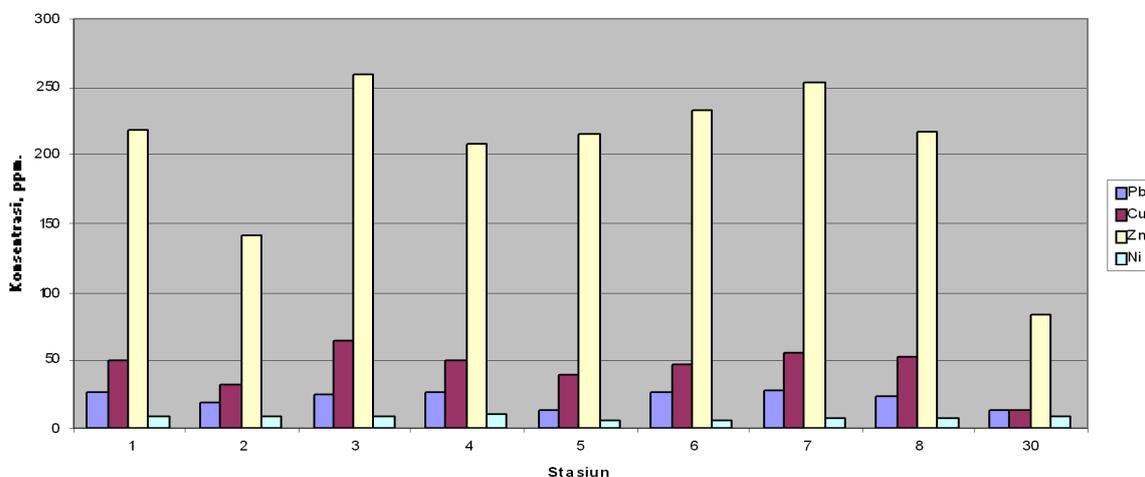


Teluk Jakarta menunjukkan bahwa terjadi akumulasi dalam sedimen, hal ini terlihat bahwa bagian Barat Teluk umumnya mempunyai karakter sedimen yang berupa lumpur halus dengan permukaan hitam Abu-abu dan berbau busuk.

Secara umum kadar logam berat hasil pengamatan ini tergolong rendah yaitu berkisar antara 8,49-31,22 ppm. Kadar Pb yang dijumpai di daerah Tor Bay Grand Bretagne yang tidak tercemar, mempunyai kandungan Pb dengan kisaran antara 21,3-65,7 ppm Thayib dan Razak [7]. Menurut Reseau National d'Observation RNO dalam Thayib dan Razak [8] Kadar normal Pb dalam sedimen yang tidak terkontaminasi berkisar antara 10-70 ppm. Kadar Cd yang dijumpai di daerah Tor Bay Grand Bretagne yang tidak tercemar, mempunyai kandungan Cd dengan kisaran antara 0,020-0,070 ppm Thayib dan Razak [7]. Kadar ini relatif lebih rendah, hasil pengamatan kadar Cd berkisar antara <0,008-0,47ppm. Kadar Cu di dalam sedimen di perairan Tor Bay Grand Bretagne yang relatif tidak tercemar berkisar antara 0,2-0,7 ppm Taylor [9]. Martin dalam Thayib dan Razak [7] menemukan kadar normal logam berat Cu dalam lumpur di perairan utara Bretagne berkisar antara 4,4-41,6 ppm, kadar ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil pengamatan logam berat Cu di perairan bagian Barat Teluk Jakarta yang berkisar antara 13,81-193,75 ppm. Kadar Zn dalam sedimen di perairan Tor Bay Grand Bretagne yang relatif tidak tercemar berkisar antara 10,7-42,0 ppm Taylor [9]. Martin dalam Thayib dan Razak [7] menemukan kadar normal logam berat Zn dalam sedimen di perairan Utara Bretagne yaitu berkisar antara 38,8-268,0 ppm, sedangkan kadar Zn di perairan bagian Barat Teluk Jakarta berkisar antara 82,18-533,59 ppm. Kadar logam Ni di perairan bagian Barat Teluk Jakarta ini lebih tinggi dibandingkan dengan kadar logam berat yang terdapat di suatu perairan yang relatif belum terkontaminasi yakni 0,01 ppm Everaet *et al.* [10] yaitu berkisar antara 5,95-35,38 ppm. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sedimen di perairan ini telah terkontaminasi oleh Zn, Cu dan Ni. Bila mengacu kepada apa yang ditetapkan oleh Thayib dan Razak [7], RNO dalam Thayib dan Razak [8], Taylor [9] yang tersebut di atas, maka sedimen di perairan bagian Barat Teluk Jakarta belum tercemar oleh logam berat Pb dan Cd.



Kadar logam berat (Pb, Cu, Zn, Ni dan Cd) dalam sedimen di perairan bagian Barat Teluk Jakarta, September 2003.

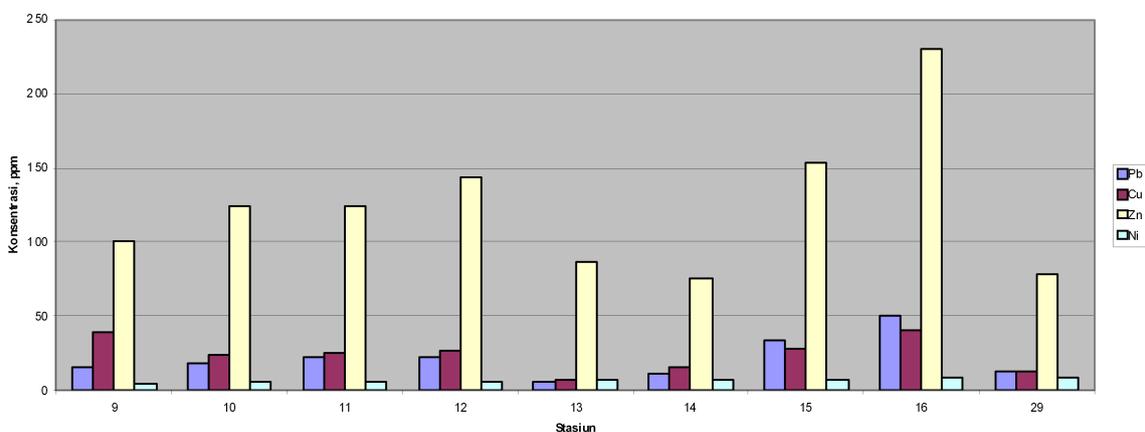


Gambar 2. Kadar logam berat (Pb, Cu, Zn, Ni dan Cd), ppm dalam sedimen di perairan bagian Barat Teluk Jakarta, Juni dan September 2003

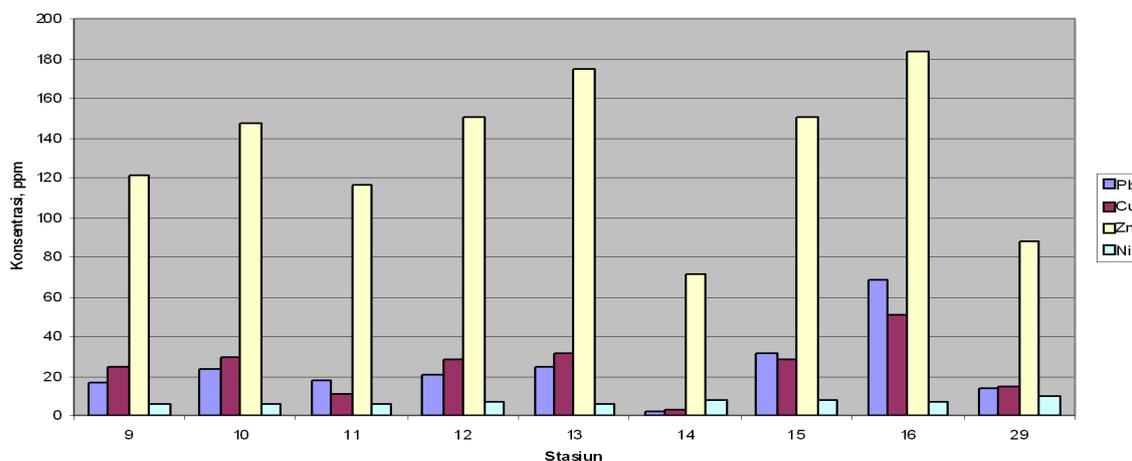
#### Bagian Tengah Teluk Jakarta

Dari hasil analisa menunjukkan bahwa kadar logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn dan Ni) dalam sedimen yang ditemukan di perairan bagian Tengah Teluk Jakarta didominasi oleh logam Seng (Zn) seperti yang ada di bagian Barat Teluk Jakarta dengan urutan sebagai berikut  $Zn > Cu > Pb > Ni > Cd$  baik pada bulan Juni 2003 maupun September 2003. Pada bulan Juni 2003 kisaran logam berat  $Zn = 75,25-230,54$  ppm,  $Cu = 7,34-40,26$  ppm,  $Pb = 6,74-50,53$  ppm,  $Ni = 4,07-9,50$  ppm dan  $Cd = 0,12-0,28$  ppm. Sedangkan pada bulan September 2003 logam berat Zn berkisar antara 71,13-183,71 ppm,  $Cu = 3,36-50,65$  ppm,  $Pb = 2,21-68,22$  ppm,  $Ni = 5,42-9,41$  ppm dan  $Cd = < 0,001-0,09$  ppm (Tabel 1). Hampir semua logam yang diukur ditemukan di perairan bagian Tengah Teluk Jakarta dalam jumlah relatif tinggi, kecuali cadmium (Cd) ditemukan dalam jumlah sangat kecil ( $< 0,001 - 0,09$  ppm) dan dalam Gambar 3 logam Cd tidak tampak. Kadar logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn dan Ni) di perairan bagian Tengah Teluk Jakarta yang cukup tinggi pada umumnya ditemukan di stasiun 12, 15 dan 16 (Juni 2003), namun pada bulan September 2003 di stasiun 12, 13 dan 16 (Gambar 1). Stasiun tersebut yaitu depan demaga Marina, muara sungai Sunter, Pelabuhan Tanjung Priok. Dimana stasiun tersebut merupakan lokasi pembuangan limbah dari air balas dari kapal-kapal yang berlabuh/ bersandar kapal-kapal yang selesai bongkar muat barang-barang yang diperlukan oleh industri dan masyarakat yang ada disekitar lokasi tersebut. Kadar logam berat dalam sedimen di setiap stasiun dibagian Tengah Teluk Jakarta sangat bervariasi dan kadar logam berat yang cukup tinggi pada umumnya ditemukan pada lokasi-lokasi yang lebih dekat ke pantai (Gambar 1),

Kadar logam berat (Pb, Cu, Zn, Ni dan Cd) dalam sedimen di perairan bagian Tengah Teluk Jakarta, Juni 2003.



Kadar logam berat (Pb, Cu, Zn, Ni dan Cd) dalam sedimen di perairan Bagian Tengah Teluk Jakarta, September 2003.

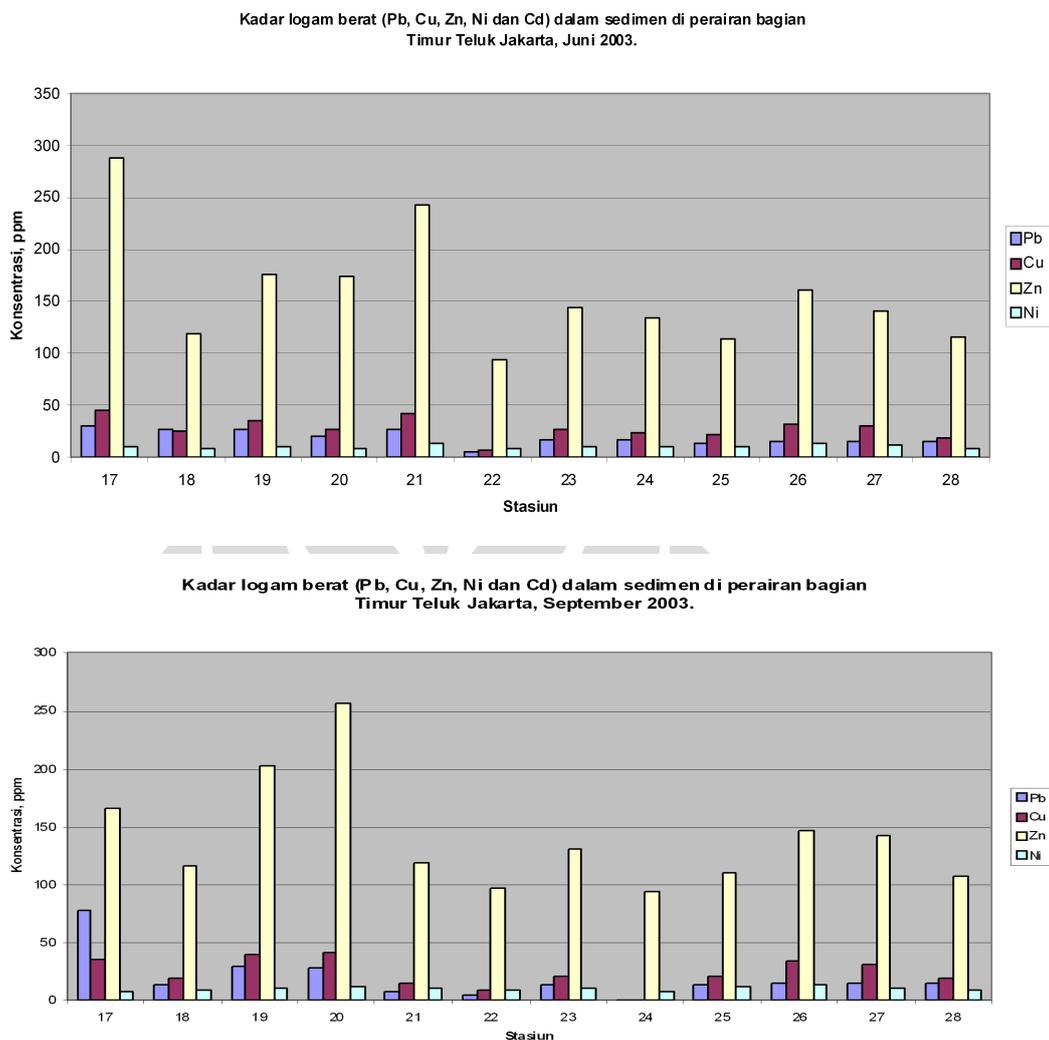


**Gambar 3. Kadar logam berat (Pb, Cu, Zn, Ni dan Cd) dalam sedimen di perairan bagian Tengah Teluk Jakarta, Juni dan September 2003**

menunjukkan bahwa sumber logam tersebut berasal dari aktivitas di darat. Kadar logam Zn, Pb dan Cu di bagian tengah yang cukup tinggi ditemukan di stasiun 16 dapat dibuktikan bahwa sedimen tersebut mengandung cangkang biota benthik seperti cangkang kerang (molluska-bivalvia), pecahan karang, cangkang cacing tabung dari famili Chaetopteridae dan foraminifera dengan tinggi kadar logam tersebut, sehingga biota yang hidup didalam sedimen telah mati. Hal ini dimungkinkan di bagian Tengah Teluk Jakarta adalah pelabuhan Tanjung Priok yang merupakan pelabuhan yang terbesar di Indonesia tempat berlabuhnya kapal-kapal besar yang membuang air balasnya ke perairan laut dan industri serta penduduknya cukup padat. Kadar logam berat (Pb, Cu, Zn dan Ni) yang cukup rendah ditemukan di stasiun 14 baik pada bulan Juni maupun September 2003, rendahnya kadar logam berat di stasiun 14 karena umumnya karakter sedimen berupa pasir berlumpur yang mempunyai pori-pori cukup besar, daya absorsi sedimen tersebut terhadap logam rendah, sehingga kadar logam yang didapat cukup rendah dengan kadar oksigen 4,07 ppm dan stasiun 14 berada didepan Pantai Ancol jauh ke arah laut.

Kadar logam berat dalam sedimen pada bulan Juni 2003 lebih rendah dibandingkan pada bulan September 2003, namun perbedaannya tidak begitu menyolok, hal ini kemungkinan karena waktu pengambilan sampel pada bulan Juni 2003 dan September 2003 sangat dekat jadi proses pengendapan logam ke dasar dalam sedimen terlalu cepat, sehingga kadar yang diperoleh perbedaannya cukup rendah.

Hasil pengamatan logam berat Cu di perairan bagian Tengah Teluk Jakarta yang berkisar antara 3,36-50,65 ppm. Sedangkan kadar Zn di perairan bagian Tengah Teluk Jakarta berkisar antara 71,13-230,54 ppm. Kadar logam Ni di perairan bagian Tengah Teluk Jakarta ini



**Gambar 4. Kadar logam berat (Pb, Cu, Zn, Ni dan Cd) dalam sedimen di perairan bagian Timur Teluk Jakarta, Juni dan September 2003**

lebih tinggi dibandingkan dengan kadar logam berat yang terdapat di suatu perairan yang relatif belum terkontaminasi yakni 0,01 ppm Everaet *et al.* [10] yaitu berkisar antara 0,42-15,58 ppm. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sedimen di perairan ini telah terkontaminasi oleh Cu, Ni dan Cd. Bila mengacu kepada apa yang ditetapkan oleh Thayib dan Razak [7], RNO dalam Thayib dan Razak [8], Taylor [9] yang tersebut di atas, maka sedimen di perairan bagian Tengah Teluk Jakarta belum tercemar oleh logam berat Pb dan Zn.

#### **Bagian Timur Teluk Jakarta**

Dari hasil analisa kadar logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn dan Ni) dalam sedimen yang ditemukan di perairan bagian Timur Teluk Jakarta yang cukup tinggi pada umumnya adalah logam Seng (Zn) seperti yang ada di bagian Barat dan Tengah Teluk Jakarta dengan urutan sebagai berikut  $Zn > Cu > Pb > Ni > Cd$  baik pada bulan Juni 2003 maupun September 2003. Pada bulan Juni 2003 kisaran logam berat  $Zn = 93,51-289,00$  ppm,  $Cu = 7,46-44,94$  ppm,  $Pb = 4,42-29,43$  ppm,  $Ni = 8,25-14,18$  ppm dan  $Cd = 0,10-0,42$  ppm. Sedangkan pada bulan September 2003 logam berat Zn berkisar antara 9,21-256,35 ppm,  $Cu = 0,79-40,59$  ppm,  $Pb = 0,25-77,47$  ppm,  $Ni = 7,50-13,74$  ppm dan  $Cd = < 0,001-0,35$  ppm (Tabel 1). Hampir semua logam yang diukur ditemukan di perairan bagian Timur Teluk Jakarta dalam jumlah relatif tinggi, kecuali cadmium (Cd) ditemukan dalam jumlah sangat kecil ( $< 0,001 - 0,35$  ppm) dan dalam Gambar 3 logam Cd tidak tampak. Kadar logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn dan Ni) di perairan bagian Timur Teluk Jakarta yang cukup tinggi pada umumnya ditemukandi stasiun 17, 21 dan 26 (Juni 2003), namun pada bulan September 2003 di stasiun 17, 19, 20 dan 26 (Gambar 1). Stasiun tersebut yaitu dekat Pelabuhan Tanjung Priok dan terusan kali Cakung. Dimana stasiun tersebut merupakan lokasi pembuangan limbah air balas dari kapal-kapal yang berlabuh / bersandar yang selesai bongkar muat

barang-barang yang diperlukan oleh industri dan masyarakat yang ada disekitar lokasi tersebut dan stasiun tersebut merupakan jalur transportasi kapal-kapal yang keluar dari dan masuk ke Pelabuhan Tanjung Priok dan limbah dari aktifitas kegiatan di darat (limbah domestik) yang padat penduduknya. Kadar logam berat dalam sedimen di setiap stasiun dibagian Timur Teluk Jakarta pada bulan Juni dan September 2003 sangat bervariasi, perbedaan kadar logam tersebut tidak begitu menyolok dan kadar logam berat yang cukup tinggi pada umumnya ditemukan pada lokasi-lokasi yang lebih dekat ke pantai (Gambar 1), menunjukkan bahwa sumber logam tersebut berasal dari aktivitas di darat. Dari hasil analisa menunjukkan bahwa kadar logam yang tinggi maupun yang rendah pada bulan Juni dan September 2003 ditemukan pada stasiun yang berbeda, hal ini dimungkinkan karena pergeseran penentuan stasiun oleh GPS. Bagian Timur Teluk Jakarta kondisi sedimennya merupakan percampuran antara pasir berlumpur dimana komposisi sediment tersebut berpori-pori cukup besar, dimana daya adsorpsi sedimen terhadap logam cukup rendah, sehingga kadar logam berat rendah.

**Tabel 1. Hasil analisa kadar logam berat dalam sedimen (ppm), berat kering di perairan Teluk Jakarta, pada bulan Juni dan September 2003**

No	Parameter	Waktu Penelitian	
		Juni 2003	September 2003
<b>Bagian Barat Teluk Jakarta</b>			
1	Pb	8,49 – 31,22	13,08 – 27,95
2	Cd	0,08 – 0,47	<0,001 – 0,20
3	Cu	15,81 – 193,75	13,81 – 63,45
4	Zn	82,18 – 533,59	84,12 – 258,82
5	Ni	5,95 – 35,38	0,99 – 2,97
<b>Bagian Tengah Teluk Jakarta</b>			
1	Pb	6,74 – 50,53	2,21 – 68,22
2	Cd	0,12 – 0,28	<0,001 – 0,09
3	Cu	7,34 – 40,26	3,36 – 50,65
4	Zn	75,25 – 230,54	71,13 – 183,71
5	Ni	4,07 – 9,50	0,42 – 15,58
<b>Bagian Timur Teluk Jakarta</b>			
1	Pb	4,42 – 29,43	0,25 – 77,42
2	Cd	0,10 – 0,42	<0,001 – 0,35
3	Cu	7,46 – 44,94	0,79 – 40,59
4	Zn	93,51 – 289,00	93,21 – 256,35
5	Ni	8,25 – 14,18	0,42 – 128,47

**Tabel 2. Kandungan logam berat (Pb, Cd, Zn, Ni dan Cu) ppm dalam sedimen di Teluk Jakarta dan perairan lain di Indonesia**

Parameter	Lokasi penelitian				
	Teluk Jakarta	Teluk Banten	Muara Dadap	Kalimantan Timur	Digul
Pb	0,25-77,42	1,56-15,16	9,40-22,40	4,44-15,17	2,61-14,07
Cd	<0,001-0,44	<0,001-0,19	0,16-0,44	<0,001-0,09	0,01-0,16
Cu	0,79-193,75	0,44-40,09	6,50-51,20	2,03-14,49	1,02-10,69
Zn	71,13-533,59	5,96-89,05	100-120	15,77-121,19	15,98-140,47
Ni	0,42-128,47	0,65-8,68	4,60-16,30	7,88-52,31	-

Hasil pengamatan logam berat Cu di perairan bagian Timur Teluk Jakarta yang berkisar antara 3,36-50,65 ppm. Kadar Zn dalam sedimen di perairan Tor Bay Grand Bretagne yang relatif tidak tercemar berkisar antara 10,7-42,0 ppm Taylor [9]. Martin dalam Thayib dan Razak [7] menemukan kadar normal logam berat Zn dalam sedimen di perairan Utara Bretagne yaitu berkisar antara 38,8-268,0 ppm, sedangkan kadar Zn di perairan bagian Timur Teluk Jakarta berkisar antara 71,13-230,54 ppm. Kadar logam Ni di perairan bagian Timur Teluk Jakarta ini lebih tinggi dibandingkan dengan kadar logam berat yang terdapat di suatu perairan yang relatif belum terkontaminasi yakni 0,01 ppm Everaet *et al.* [10]

yaitu berkisar antara 0,42-15,58 ppm. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sedimen di perairan ini telah terkontaminasi oleh Cu, Ni dan Cd. Bila mengacu kepada apa yang ditetapkan oleh Thayib dan Razak [7], RNO dalam Thayib dan Razak [8], Taylor [9] yang tersebut di atas, maka sedimen di perairan bagian Timur Teluk Jakarta belum tercemar oleh logam berat Pb dan Zn.

Kadar logam berat dalam sedimen di bagian Barat Teluk Jakarta lebih tinggi dibandingkan di bagian Tengah dan Timur Teluk Jakarta. Sesuai dengan kenyataan tingginya kadar logam berat dalam sedimen di bagian Barat Teluk Jakarta, disebabkan karena aktivitas kapal, banyaknya industri dan kepadatan penduduk lebih tinggi dibandingkan di bagian Tengah dan Timur Jakarta.

Kadar logam berat dalam sedimen di perairan Teluk Jakarta pada umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan perairan muara sungai Dadap, Banten-Merak, Kalimantan Timur dan perairan muara sungai Digul. Tingginya kadar logam berat dalam sedimen di perairan Teluk Jakarta, hal ini dimungkinkan karena limbah industri dan limbah rumah tangga yang mengandung logam berat tersebut dari darat terbawa air hujan dan mengalir ke perairan laut melalui sungai lebih banyak dibandingkan dengan perairan Banten, Dadap, Kalimantan Timur dan muara sungai Digul (Tabel 3).

#### 4. Kesimpulan

Kadar logam berat dalam sedimen di bagian Barat Teluk Jakarta lebih tinggi dibandingkan di bagian Tengah dan Timur Teluk Jakarta. Sesuai dengan kenyataan tingginya kadar logam berat dalam sedimen di bagian Barat Teluk Jakarta, disebabkan karena aktivitas kapal, banyaknya industri diantaranya PT. Asahimas Flat Glass, PT. Bogasari Indofood dan dua pabrik cat yaitu PT. Pasifik Paint dan PT. Nippon Paint (pabrik cat) serta PT. Wirantono Baru (gudang pendingin).

#### Daftar Acuan

- [1] Sugijanto, Koeswadji H., Mukono J. dan Hadiadi H. 1991. *Analisis Kadar Merkuri dan Kadmium Dalam beberapa Hewan Laut di Muara Sungai Kalimas*. Artikel Lingkungan dan Pembangunan.
- [2] Djuangsih, N., A.K. Benito, H. Salim, 1982. *Aspek Toksikologi Lingkungan*, Laporan Analisis Dampak Lingkungan, Lembaga Ekologi Universitas Padjadjaran, Bandung.
- [3] Rai, L.L., J. Gaur and H.D. Kumar. 1981. *Phycology and Heavy Metal Pollution*. In *Biological Review of The Phycology Society*. Cambridge University Press London.
- [4] Yatim, S., Surtipanti, Suwirma dan E. Lubis. 1979. Distribusi logam berat dalam air permukaan Teluk Jakarta. *Majalah Batan* 12: 1 - 19.
- [5] Hutagalung, Horas P. 1994. Kandungan logam berat dalam sedimen di perairan Teluk Jakarta. *Prosiding Seminar Pemantauan Pencemaran Laut dan Interkalibrasi*. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta. 7-9 Februari 1994.
- [6] Loring, D.H. and R. T. T. Rantala 1977. Geochemical analysis of sediment and suspended particulated matter. Fisheries and Marine Service Technical Report No: 700. Environmental Canada: 1 -58.
- [7] Thayib, S. S. dan H. Razak. 1988. Pengamatan kandungan bakteri indikator, logam berat dan pestisida di Perairan Pantai Teluk Ambon, Teluk Banten dan Teluk Jakarta. *Buku Perairan Indonesia*: hal. 114-131.
- [8] Thayib, S. S. dan H. Razak. 1981. Pengamatan kandungan bakteri indikator, logam berat dan pestisida di Perairan Pantai Teluk Ambon, Teluk Banten dan Teluk Jakarta. *Prosiding Seminar dan Kongres Nasional Biologi VI*, Surabaya: 196-217.
- [9] Taylor, D 1974. Natural distribution of trace metals in the sediment from a coastal environment, Tor Bay, England. *Estuarine and Coastal Marine Science* 2: 417-424.
- [10] Everaats, J. M. 1980. Heavy metals (Cu, Zn, Pb dan Cd) in sediment of the Java Sea. Estuarine and coastal areas of east Java and some deep sea areas. *Nederland Journal of Sea Reseach* 23 (4):403-413.