

Pencemaran Pb dan Cd pada Hasil Perikanan Laut Tangkapan Nelayan di Sekitar Teluk Jakarta

Contamination of Pb and Cd in Marine Fisheries of Fishermen Around the Bay of Jakarta

Tri Wahyuningsih, Maman Rumanta, Gusti Nurdin

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Terbuka

Jln Cabe Raya Pondok Cabe, Pamulang ,Tangsel, Indonesia

tri@ut.ac.id; mamanr@ut.ac.id; gnur@ut.ac.id

Abstract: This research aims to determine the concentration of Pb and Cd in marine fisheries in the Bay of Jakarta, this research began in February-December 2014, the research sites in Jakarta Bay waters. The method used in this research is laboratory test. Sampling of marine fisheries conducted in two periods of time, which are West Monsoon and East Monsoon. Sampling was conducted by buying directly from the fishermen who operate around the Bay of Jakarta with 4 groups of marine fisheries, which are Crustacea, Pisces, Bivalvia and Cephalopoda, each sample was taken 3 replications (triplo). The fishery product that has been collected, then taken to ABICAL (Agro Based Industry Calibration And Analytical Laboratoris) Laboratory Bogor, to test the content of Pb and Cd. Research data is processed by using qualitative descriptive statics. Result of the analysis of the average content of Pb in marine fisheries in Jakarta Bay on East and West monsoon generally undetectable ($<0,042$), whereas the concentration of Cd found in all types of sample and the highest found in blood cockle (0,747 mg/kg). This situation indicates that Pb and Cd in marine fisheries of Jakarta Bay is still below the threshold set by SNI (2009) of 1 mg/kg. Based on the result of this research concluded that marine fisheries in Jakarta Bay has been accumulated by Cd although the levels are still below the threshold. This indicates the persistence of harmful heavy metal pollution affect the most vulnerable communities around the Jakarta Bay. For that, the government of Jakarta is expected to address flooding in the future, so that the pollutants from around Jabodetabek are not easily contaminate the Jakarta Bay.

Keywords: Pb, Cd, Jakarta Bay

1. PENDAHULUAN

Teluk Jakarta berlokasi di bagian Utara Kota Jakarta. Teluk Jakarta merupakan perairan yang menarik untuk dikaji, karena Teluk ini mendapat beban pencemar yang cukup tinggi akibat drainase kota Jakarta yang kurang baik ditandai dengan sering terjadinya banjir. Hal ini tidak mengherankan karena ada 13 sungai yang ada di daerah Jawa Barat dan Banten. Ketiga belas sungai tersebut umumnya telah mengalami pencemaran yang cukup berat (Rumanta,2005).

Sering kita dengar bahwa pencemaran di Teluk Jakarta sudah sangat mengkhawatirkan baik pencemaran secara fisik, kimia, maupun biologi. Penelitian Sachhoemar & Wahyono (2007) menyimpulkan bahwa kematian ikan di Teluk Jakarta terutama disebabkan oleh limbah domestik yang banyak mengandung detergen dan menyebabkan peningkatan kebutuhan oksigen

biologi/kimia (BOD/COD) dan menurunnya oksigen terlarut (DO) di perairan tersebut. Selain itu, tingginya pencemaran menyebabkan eutrofikasi ganggang beracun yang dapat menyebabkan kematian ikan di perairan Teluk Jakarta. Hal senada dikemukakan oleh Yudo (2010) bahwa tingginya pencemaran air di sungai Ciliwung yang bermuara di Teluk Jakarta disebabkan oleh pencemaran limbah domestik yang menyebabkan tingginya konsentrasi BOD, amonia, forfat, detergen, dan bakteri coli.

Selain pencemaran yang menyebabkan naiknya kebutuhan oksigen biologi/kimia (BOD/COD) dan menurunnya oksigen terlarut (DO), pada perairan tersebut juga terjadi pencemaran kimia yang cukup berbahaya yaitu logam berat. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa logam berat utama yang mencemari Teluk Jakarta adalah timbal (Hutagalung, 1994; Diniyah, 1995; dan Rumanta, 2005). Hutagalung (1994) yang meneliti kandungan logam berat pada sedimen di Teluk Jakarta

mengungkapkan bahwa kandungan logam berat pada sedimen Teluk Jakarta sangat mengkhawatirkan, yaitu Hg (0,427 - 0,554 $\mu\text{g/g}$), Cd (0,52 - 1,72 $\mu\text{g/g}$), dan Pb (27,8 - 104,9 $\mu\text{g/g}$); sedangkan hasil penelitian Diniyah (1995) terungkap bahwa kandungan logam berat di perairan Teluk Jakarta sebagai berikut, Hg (ttt - 0,0008 $\mu\text{g/ml}$), Cd (0,084 - 0,096 $\mu\text{g/ml}$), dan Pb (1,570 - 1,750 $\mu\text{g/ml}$). Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan Hg perairan Teluk Jakarta masih di bawah ambang batas yang diperbolehkan berdasarkan Kepmen-LH no 51 tahun 2004 (0,001 $\mu\text{g/ml}$), sedangkan Cd dan Pb telah melampaui ambang batas yang ditentukan (masing-masing 0,001 $\mu\text{g/ml}$ untuk Cd dan 0,008 $\mu\text{g/ml}$ untuk Pb). Selain itu, hasil penelitian Insiasri, Tugaswati, & Lubis (1997) terungkap bahwa kadar rata-rata logam pada hasil perikanan Teluk Jakarta, pada musim Timur lebih tinggi daripada musim hujan yaitu kadar (ppm) Cu = 0,70; Pb = 0,53; Cd = 0,30 dan Cr = 0,09 (musim Timur) dan pada musim hujan kadar (ppm) Cu = 0,38; Pb = 0,35; Cd = 0,23 dan Cr = 0,07. Hal senada juga terungkap dari penelitian Lestari dan Edward (2005) bahwa Kadar Pb dan Cd air laut di Pantai Ancol sekitar Mc. Donald mencapai kadar yang sangat tinggi yaitu 0,55 ppm untuk Pb dan 0,1 ppm untuk Cd. Hal serupa juga terungkap dari hasil penelitian Rumanta (2005) bahwa kandungan Pb pada air laut, baik di Pantai Muara Angke ($0,173 \pm 0,047 \mu\text{g/ml}$), di Pelabuhan Kapal Nelayan Muara Angke ($0,241 \pm 0,08 \mu\text{g/ml}$), maupun di Muara Sungai Angke ($0,023 \pm 0,005 \mu\text{g/ml}$), sudah melebihi baku mutu air laut untuk budidaya perikanan, yaitu $\leq 0,008 \mu\text{g/ml}$ (Kepmen LH no 5 tahun 2004).

Hal ini sangat mengkhawatirkan, karena logam berat merupakan unsur yang bersifat akumulatif baik di dalam sedimen maupun dalam tubuh organism perairan. Akibat dari tingginya kadar logam berat dalam perairan laut tersebut, dapat dipastikan kadar logam berat pada organisme yang ada di dalamnya akan terkontaminasi logam berat. Hasil penelitian Rumanta (2005) terungkap bahwa pencemaran Pb pada makrozoobentos hasil tangkapan nelayan di Teluk Jakarta mengandung Pb cukup tinggi dan telah melewati ambang batas yang ditetapkan CCFAC (1999). Hal senada diungkapkan oleh Arifin (2002) bahwa kandungan timbal (Pb) pada kerang hijau sekitar 1,8 - 2 ppm. Tingginya kadar Pb pada kerang hijau juga diungkapkan oleh Setiyanto, Sumantadinata, Riani, dan Ernawati (2008), dari hasil penelitian mereka terungkap bahwa kandungan Pb pada gonad kerang hijau yang berasal dari Teluk Jakarta lokasi Muara Kamal, Marunda, dan Gembong masing-masing ($0,283 \pm 0,262$; $0,411 \pm 0,323$ dan $0,385 \pm 0,295$ ppm). Penelitian yang dilakukan oleh Bangun (2005) tentang Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan

Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen dan Organ Tubuh Ikan Sokang (*Triacanthus nieuhofi*) di Perairan Ancol, Teluk Jakarta, mengungkapkan bahwa konsentrasi logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) dalam air dan sedimen masih berada dalam batas maksimum yang ditetapkan sedangkan kandungan logam Pb dalam daging ikan telah melampaui batas maksimum yang telah ditetapkan.

Tingginya konsentrasi logam berat di perairan Teluk Jakarta disebabkan oleh tingginya pencemaran; pada sungai-sungai yang bermuara di Teluk Jakarta. Rumanta *et.al.* (2008) mengungkapkan bahwa semua (10) sungai yang bermuara di Teluk Jakarta yang dijadikan sampel penelitian telah tercemar logam berat Pb dalam konsentrasi yang telah melebihi ambang batas yang ditentukan Kepmen LH, 2004. Konsentrasi tertinggi terdapat di sungai Ciliwung yang mencapai $0,067 \pm 0,015 \mu\text{g/ml}$ pada musim Timur dan $0,117 \pm 0,107 \mu\text{g/ml}$ di musim Barat. Hal ini terjadi akibat rendahnya kesadaran penduduk dan para pengelola Industri di Jakarta terhadap kesehatan lingkungan. Seperti diungkapkan oleh Maryadi (2009) bahwa saat ini diprediksi terdapat 14 ribu kubik sampah dari limbah rumah tangga dan limbah industri, yang mencemari teluk seluas 2,8 kilometer persegi itu.

Selain rendahnya kesadaran masyarakat Jakarta terhadap kebersihan lingkungan, pencemaran Teluk Jakarta juga diperparah oleh seringnya banjir besar yang melanda kota Jakarta. Akibat banjir tersebut, diprediksi sebagian besar limbah, baik domestik maupun industri akan terbawa air menuju perairan Teluk Jakarta. Hal ini tampak dari adanya anomali yang terungkap dari hasil penelitian Rumanta *et.al.* (2008) di mana konsentrasi Pb di sungai Ciliwung musim Barat lebih tinggi dibanding musim Timur, hal ini dimungkinkan oleh adanya pembuangan limbah industri dan domestik baik sengaja atau tidak sengaja pada saat musim Barat, di mana sungai tersebut sering meluap dan membanjiri Kota Jakarta. Sudah beberapa kali banjir besar menggenangi sebagian besar wilayah Jakarta dan belum terpecahkan hingga saat ini.

Mengingat tingginya frekuensi banjir yang melanda Jakarta ini, diperkirakan pencemaran di Teluk Jakarta dari tahun ke tahun akan semakin parah dan berpengaruh terhadap kandungan logam berat (terutama Pb dan Cd) pada hasil perikanan laut di sekitar Teluk Jakarta. Hal ini dapat terjadi karena Pb dan Cd merupakan jenis logam berat berbahaya yang dapat terakumulasi dalam organisme yang hidup diperairan tersebut. Dengan seringnya terjadi Banjir Besar di Jakarta dan sekitarnya, diperkirakan pencemaran logam berat yang terakumulasi di Teluk Jakarta akan semakin meningkat. Dengan tingginya pencemaran perairan dan sedimen di Teluk Jakarta tentu saja



menyebabkan akumulasi Pb dan Cd pada organisme di perairan Teluk tersebut akan mengalami peningkatan yang semakin membahayakan bagi kesehatan konsumen. Terdorong oleh rasa kekhawatiran terhadap adanya pencemaran hasil perikanan Teluk Jakarta ini, maka peneliti ingin mengangkat penelitian yang memfokuskan pada seberapa besar konsentrasi Pb dan Cd pada hasil perikanan laut dari Teluk Jakarta.

2. METODE

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Perairan Teluk Jakarta. Penelitian dilakukan dalam 2 tahap berdasarkan musim, yaitu musim Barat (November sampai dengan Bulan Maret) dan musim Timur (April sampai bulan Oktober). Penelitian ini akan berlangsung mulai Bulan Februari sampai dengan Bulan Desember 2014.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik, boks/ wadah stereofom, ember plastik, dan timbangan analitik. Sedangkan bahan Uji Laboratorium adalah seperangkat alat uji menggunakan flame AAS yang disediakan oleh Laboratorium ABICAL, BBIA Bogor

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain es batu, kertas label, kantong plastik, es kering (*dry ice*), pereaksi kimia untuk analisis logam berat dan hasil perikanan laut. Hasil perikanan laut (Fisces, Crustacea, Bivalvia dan Sefalopoda) diperoleh dari hasil tangkapan nelayan tradisional yang beroperasi di sekitar Teluk Jakarta.

2.3. Prosedur penelitian

Pengambilan sampel hasil perikanan laut yang dijadikan sampel merupakan hasil tangkapan nelayan dari perairan Teluk Jakarta yang dibeli langsung dari nelayan tradisional yang beroperasi di sekitar Teluk Jakarta. Seluruh sampel yang terkumpul dimasukkan ke dalam ember plastik untuk dipilah sesuai jenisnya. Setiap jenis sampel dikemas dalam plastik pembungkus dan diberi label. Selanjutnya sampel-sampel tersebut dimasukkan dalam boks steroform dan diberi es kering (*dry ice*) untuk menjaga kesegaran sampel. Selanjutnya sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis kadar Pb dan Cd dengan teknik *flame AAS*.

Pengambilan sampel dilakukan dalam dua periode, yaitu musim barat dan musim Timur.

Penentuan periode pengambilan sampel tersebut berdasarkan asumsi bahwa dinamika perairan Teluk Jakarta dipengaruhi oleh arus laut yang berbeda antara musim Barat dan musim Timur. Jenis hasil perikanan laut yang dijadikan sampel secara rinci dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis hasil perikanan laut yang dijadikan sampel penelitian sebagai berikut.

Jenis sampel		Musim Barat (n)	Musim Timur (n)
Kelompok Makro-zoobentos	Bivalvia (komposit):		
	1. Kerang hijau (<i>Mytilus viridis</i>)	3	3
	2. Kerang tahu (<i>Anadara antiquata</i>)	3	3
	3. Kerang darah (<i>Anadara granosa</i>)	3	3
	Crustacea (daging)		
	1. Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>)	3	3
	2. Udang Mantis/udang ronggeng (<i>Oratosquilla sp</i>)	3	3
	3. Udang jerbung (<i>Penaeus marguensis</i>)	3	3
	Kelompok nekton	Ikan/Pisces (daging)	
1. Ikan bawal hitam (<i>Stomateus niger</i>)		3	3
2. Ikan kembung (<i>Scomber neglectus</i>)		3	3
3. Ikan petek (<i>Leiognatus dussumieri</i>)		3	3
Cephalopoda (komposit)			
1. Cumi-cumi (<i>Loligo sp</i>)		3	3
2. Sotong (<i>Sepia sp</i>)	3	3	

2.4. Analisis laboratorium

Untuk menentukan kandungan Pb dan Cd pada hasil perikanan laut, Bagian tubuh makrozoobentos dan nekton yang akan dianalisis kandungan Pb dan Cd-nya sesuai tabel 1, masing-masing diambil sebanyak 30 gram. Selanjutnya setiap sampel dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer kering yang telah dicuci dalam asam semalaman. Ke dalam labu ditambahkan HNO₃ pekat (65%) sebanyak 15 ml dan dibiarkan semalaman (untuk melepaskan ion-ion logam dalam bahan), selanjutnya dipanaskan di atas

pemanas (*hot plate*) selama 5-6 jam pada suhu 110 °C. Jika sediaan terlihat menghitam, ditambahkan beberapa tetes HNO₃ pekat (65%) sampai berwarna jernih kembali, kemudian disaring dengan kertas Whatman 42 dalam labu takar 10 ml. Hasil saringan diencerkan dengan aquabides sampai tanda tera dan dikocok dengan *stirrer* hingga tercampur merata. Larutan blanko dibuat dengan cara yang sama hanya menggunakan HNO₃ pekat.

Pembacaan dilakukan dengan menggunakan *flame-AAS* dengan lampu sebagai sumber energi dan menggunakan panjang gelombang 228,8 nm. Larutan standar Pb yang digunakan adalah 0, 0.5, 1.0, dan 2.0 µg/ml. Sedangkan standar Cd yang digunakan adalah 0.2 mg/L, 0.4 mg/L, 0.6 mg/L. Standar Pb dibuat dengan cara mengencerkan Pb *working solution* (10µg Pb/ml) dengan 1 N HCl sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan. Sedangkan standar Cd dibuat dengan melarutkan 1.791 gr CdCl₂.H₂O dan 10 ml HNO₃ 70% dengan menambahkan aquabides sampai 1000 ml (kadmium 1000 mg/L).

Kadar Pb dan Cd (µg/g) hasil bacaan menggunakan AAS, selanjutnya dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar logam berat } (\mu\text{g/g}) = \frac{(\text{konsentrasi hasil bacaan sampel - blanko}) \times (\text{faktor pengenceran})}{\text{Berat basah sampel}}$$

(Sumber: Rumanta, 2005)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kandungan Pb dan Cd pada hasil perikanan laut musim Timur dan Musim Barat

Tabel 2. Data analisis rata-rata kadar Timbal (Pb) dan Cd pada daging *Crustacea* di Teluk Jakarta pada musim Timur dan Musim Barat

Jenis sampel	Rata-rata kadar:			
	Pb (mg/kg)		Cd (mg/kg)	
	Musim timur	Mu sim Barat	Mu sim timur	M usim Barat
1. Rajungan	<0,042	<0,042	<0,003	0,017
2. Udang Jerbung	<0,042	0,051	<0,003	0,033
3. Udang Mantis	<0,042	<0,042	0,161	0,293

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium ABICAL,BBIA, Bogor (2014)

Berdasarkan Tabel 2. rata-rata kandungan logam Pb pada kelompok *Crustacea* baik pada

musim Timur dan musim Barat umumnya tidak terdeteksi (<0,042 mg/kg), kecuali udang Jerbung pada musim Barat (0,051 mg/kg. Kandungan Pb tersebut masih dibawah ambang batas SNI (2009) sebanyak 0,1 mg/kg dan CCFAC (2001) sebanyak 0,5 mg/kg. Kandungan logam Cd kelompok *Crustacea* pada musim Timur umumnya tidak terdeteksi (<0,003 mg/kg) kecuali udang mantis (0,161 mg/kg), sedangkan pada musim Barat kandungan Cd pada *crustacea* mengalami peningkatan (0,017 – 0,293 mg/kg). Namun kadar tersebut masih cukup aman karena masih berada di bawah ambang batas kandungan Cd (1,0 mg/kg) menurut SNI (2009) maupun European Commission (2011, dalam Olmedo et.al, 2013).

Tabel 3. Data analisis rata-rata kadar Timbal (Pb) dan Cd pada daging *Pisces* hasil tangkapan nelayan tradisional di Teluk Jakarta pada musim Timur dan Musim Barat

Jenis sampel	Rata-rata kadar:			
	Pb (mg/kg)		Cd (mg/kg)	
	Mus im timur	Mus im Barat	Mus im timur	Mus im Barat
1. Bawal	<0,0	<0,0	0,05	0,20
2. Ikan Petek	<0,0	<0,0	<0,0	0,00
3. Ikan kembung	<0,0	<0,0	<0,0	0,11

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium ABICAL,BBIA, Bogor (2014)

Pada tabel 3 tampak jelas bahwa rata-rata kandungan Pb daging ikan baik pada musim Timur maupun Musim Barat masih rendah (<0,042 mg/kg) jauh dari ambang batas yang ditentukan SNI (2009) sebanyak 0,1 mg/kg. Kandungan Cd daging ikan pada musim Timur masih sangat rendah, sedangkan pada musim Barat, konsentrasi Cd pada daging ikan bervariasi, bawal hitam ikan kembung memiliki kandungan Cd kandungan cukup tinggi (0,207 dan 0,110 mg/kg) diatas ambang batas yang ditentukan SNI (2009), ISIRI dan WHO (dalam Entezari, et.al,2013) sebanyak 0,1 mg/kg, sedangkan kandungan Cd pada ikan petek (0,003 mg/kg) masih dibawah kadar maksimum yang ditetapkan SNI, ISIRI, maupun WHO



Tabel 4. Data analisis rata-rata kadar Timbal (Pb) dan Cd pada daging *Sefalopoda* dan *Bivalvia* di Teluk Jakarta pada musim Timur dan Musim Barat

Jenis sampel	Rata-rata kadar:			
	Pb (mg/kg)		Cd (mg/kg)	
	Musim timur	Musim Barat	Musim timur	Musim Barat
<i>Sefalopoda</i>				
1. Cumi-cumi	<0,042	<0,042	0,047	0,237
2. Sotong	<0,042	<0,042	0,057	0,043
<i>Bivalvia</i>				
1. Kerang hijau	<0,042	0,075	<0,003	0,290
2. Kerang darah	<0,042	<0,042	0,463	0,747
3. Kerang tahu	<0,042	0,061	0,130	0,087

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium ABICAL,BBIA, Bogor (2014)

Pada tabel 4 tampak jelas bahwa rata-rata kandungan Pb kelompok *Sefalopoda*, baik pada musim Timur maupun musim Barat masih sangat rendah (<0,042 mg/kg) dan masih di bawah ambang batas yang ditetapkan SNI (2009) sebanyak 1mg/kg. Untuk kelompok *Bivalvia* rata-rata kandungan Pb pada musim Timur sangat rendah (<0,042 mg/kg), sedangkan pada musim Barat ada sedikit peningkatan, khususnya pada kerang hijau (0,075 mg/kg) dan kerang tahu (0,061 mg/kg) namun masih dibawah ambang batas yang ditetapkan SNI (2009) dan CCFAC (2001) sebanyak 1 mg/kg.

Rata-rata kandungan Cd pada *Sefalopoda*, baik pada musim Timur maupun musim Barat lebih tinggi dibanding kadar Pb, namun masih di bawah ambang batas yang ditetapkan SNI (2009) dan *The European Commission* (2011, dalam Olmedo, et.al.,2013) sebanyak 1mg/kg. Pada kelompok *Bivalvia* umumnya mengandung logam Cd namun masih dibawah ambang batas. Pada musim Timur rata-rata kandungan Cd tertinggi adalah pada kerang darah 0,463 dan pada musim Barat kandungan logam Cd tertinggi pada kerang darah 0, 747 namun di bawah ambang batas yang ditetapkan SNI (2009) dan *The European Commission* (2011, dalam Olmedo, et.al.,2013) sebanyak 1mg/kg.

Data-data di atas menunjukkan bahwa kandungan Pb dan Cd pada hasil perikanan laut di Teluk Jakarta saat ini telah menunjukkan perbaikan dibanding hasil penelitian terdahulu (YLKI dengan

IPB (1997, Nurjanah dan Widiastuti 1997), Rumanta, 2005 dan Bangun, 2005), terutama Pb. Hal ini dapat terjadi jika kesadaran warga dan para pelaku industri di sekitar Jabodetabek semakin tinggi. Namun juga dapat disebabkan oleh adanya penertiban yang dilakukan oleh Pemda DKI terhadap rumah-rumah liar di sekitar sungai-sungai yang mengalir di Wilayah kota Jakarta akhir-akhir ini. Selain itu penggunaan bensin tanpa timbal di Indonesia sejak tahun 2006 (Antaraneews, 2007), dapat menjadi salah satu sebab menurunnya kadar Pb pada perairan laut nelayan di Teluk Jakarta.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian tersebut dapat ditarik kesimpulan berikut:

Rata-rata kandungan logam Pb pada hasil perikanan laut di teluk Jakarta pada umumnya rata-rata kandungan logam Pb baik pada musim Timur dan musim Barat umumnya masih sangat rendah (<0,042mg/kg) jauh di bawah ambang batas yang ditetapkan SNI. Sedangkan kandungan Cd ditemukan pada seluruh jenis sampel hasil perikanan dan yang tertinggi pada kerang darah (0,747 mg/kg). Keadaan tersebut menunjukkan bahwa kadar Pb dan Cd hasil perikanan laut dari Teluk Jakarta masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan SNI (2009) sebanyak 1 mg/kg, kecuali ikan yang telah melebihi ambang batas yang ditentukan, di mana kandungan Cd pada bawal hitam (0,207 mg/kg) dan ikan kembung (0,110 mg/kg) berada di atas ambang batas yang ditentukan SNI (2009), ISIRI dan WHO

5. SARAN

Tingginya kadar Cd pada hasil perikanan laut walaupun menurut SNI masih dibawah ambang batas, tetapi masih di atas ambang batas yang ditentukan oleh ISIRI dan WHO (0,02-0,03 mg/kg berat basah). Hal ini menunjukkan masih adanya pencemaran logam berat berbahaya yang sangat rentan menjangkiti masyarakat sekitar Teluk Jakarta. Untuk itu, Pemda DKI diharapkan dapat mengatasi banjir di masa yang akan datang, sehingga bahan pencemar dari sekitar Jabodetabek tidak mudah mencemari Teluk Jakarta.

Pemerintah daerah perlu melakukan pengujian logam berat pada biota laut secara berkala untuk memonitoring tingkat bahaya mengkonsumsi biota laut hasil tangkapan di Teluk Jakarta.

Melakukan monitoring terhadap industri-industri yang ada di sekitar Teluk Jakarta dan menindak para industriawan yang nakal dan tidak mematuhi peraturan yang berlaku.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bat, L., Sezgin, M., Üstün F., & Şahin, F. (2012). Heavy Metal Concentrations in Ten Species of Fishes Caught in Sinop Coastal Waters of the Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, Vol 12: 371-376.
- CCFAC. (1999). *Maximum level for lead. Joint FAO/WHO food standars programe codex committee on food additives on contaminants*. Retrieved from: http://www.who.int/fsf/chemicalcontaminan-ants/lead99_19e.pdf.
- Clarke, M., Harvey, D.G., & Humphrey, D.J. (1981). *Veterinary Toxicology*, 2nd ed. The English language Book Society and Balliere Tindall, London.
- Harmono. (1995). *Logam dalam Sistem Makhluk Hidup*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Diniyah. (1995). *Korelasi antara kandungan logam berat Hg, Cd, dan Pb pada beberapa ikan konsumsi dengan tingkat pencemaran di Teluk Jakarta*. Unpublished Tesis, PPs IPB: Bogor.
- Purnomo, D. (2009). *Logam Berat sebagai Penyumbang Pencemaran Air Laut*. Retrieved from: <http://masdony.wordpress.com/2009/04/19/logam-berat-sebagai-penyumbang-pencemaran-air-laut>.
- Doull, J., Klaase, C.D., & Amdur, M.O. (1980). *Toxicology*. 2nd ed. MacMillan Publishing, New York.
- Eco-USA Search. (1999). *Clinical Pathology and Diagnostic Prosedures*, 2nd ed. Bailliere Tindall, London.
- Exttoxnet, faqs (1997) Cadmium Contamination of Food. <http://ace.orst.edu/info/extoxnet/faqs/foodcon/cadmium.htm>.
- Forstner, U. & Prosi, F. (1978). *Proceedings of the Course Held at the Joint Research Centre of the Commission of European Communities*. Oxford: Ispra Pergamon Press.
- Gilman, A.G., Godman, L.S., & Gilman, A. (1980). *The Pharmacology Basis of Therapeutic*, 6th ed; MacMillan.
- Hutagalung, H.P. (1994). *Kandungan Logam Berat dan sedimen di perairan Teluk Jakarta. Proseding seminar pemantauan laut*. Jakarta: Puslitbang Oseanologi-Lipi.
- Palar, H. (1994). *Pencemaran dan Taksikologi logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hafiki, J. (2012). *Pencemaran Air Laut Akibat Ulah Manusia*. Retrieved from <http://pencemaran-airlaut.blogspot.com>
- Kobayashi, J. (1978). *Pollution by Cadmium and Itai-itai disease in Japan dalam Toxicology of Heavy Metals in Environmental. part 1, Ed. By.F.W.Oehme*
- Lajis, R (1995). The Effect of Cadmium. TheSunHealthtrack. Retrieved from <http://prn.usm.my/bulletin/sun/1995/sun.6.html>.
- Lestari & Edward (2004). Dampak Pencemaran Logam Berat Terhadap Kualitas Air Laut dan Sumber Daya Perikanan di Teluk Jakarta. *Makala, Sains*, vol 8, (2) Agustus 2004.
- Linder, M.C. (1992). *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Universitas Indonesia Press.
- Litbang ESDM. (2010). *Lingkungan dan Bencana Geologi Kelautan Perairan Teluk Jakarta*. Retrieved from http://www.litbang.esdm.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=519.
- Maryadi. (2009). *Pencemaran Teluk Jakarta Sudah Kritis*. Antara. 22 November 2009.
- Occupational Safety & Health administration (OSHA), 1999; Cadmium; Retrieved from http://www.osha-scl.gov/Preamble/Cadmium_toc/Cadmium_toc_by_sect.html.
- Piliang, W.G.(1995). *Nutrisi Mineral*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Reesal, M.R., Dufresne, R.M. & Corbet, K. (1987). *Adverse Health Effect from Industrial and Environmental Cadmium, Community Medicine*. Departemen of Community Health Sciences, Faculty of Medicine, The University of Calgary.
- Rovicky. (2013). *Banjir Jakarta 2013: 1. Peta Terdampak*. <http://www.kemansusiaan.lazismu.org/indeks.php/respon/monitor-jakarta/79-banjir-jakarta-2013-1-peta-terdampak>. [1 April 2013].
- Rumanta, M. (2005). *Kandungan Timbal pada Makrozoobentos (Mollusca dan Crustacea) dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan Konsumen (Studi Kasus di Perkampungan Nelayan Muara Angke, Jakarta)*. Unpublished Ph.D thesis: IPB, Bogor.
- Rumanta, M., Latief, A, Rahayu, U, Ratnaningsih, A, & Nurdin, G. (2008). Konsentrasi Timbah (Pb) pada Perairan di Sekitar Teluk Jakarta. *JMST.*, Vol 9(1): 31-36.
- Sachhoemar, S.I. & Wahyono, H.D. (2007). *Kondisi Pencemaran Lingkungan Perairan di Teluk Jakarta*.
- Saeni, M.S. (1997). *Penentuan Tingkat Pencemaran Logam Berat dengan analisis Rambut*. Orasi Ilmiah IPB.
- Setiyanto, Sumantadinata, Riani, & Ernawati. (2008). Bioakumulasi Logam Berat dan Pengaruhnya terhadap Oogenesis Kerang Hijau (*Perna viridis*). *J. Ris. Akuakultur*, Vol 3(1): 43-52.
- Slamet, Y.S. (1996). *Kesehatan Lingkungan*. Gajah Mada University Press



- Sanjaya, T .(2012). *Pencemaran Logam Berat*. Retrieved from <http://www.pantonanews.com/1447-pencemaran-logam-berat>.
- Soemodihardjo, S., Roberts, D. & Kastoro, W. (1986). *Shallow Water Marine Molluscs of North-West Java*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- The Biology Projec. (1999). *Kidney and Metal Problem set*. Retrieved from http://www.Biology.Arizona.edu/chh/problem_sets/kidneymetals/08c.html.
- Yudo, S. (2010). Kondisi kualitas air sungai ciliwung di Wilayah DKI Jakarta ditinjau dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Detergen, dan Bakteri Coli. *JAI*, vol 6 (1): 43-42.