

ANALISIS CEMARAN LIMBAH INDUSTRI DAN DOMESTIK TERHADAP BIOTA LAUT DI PERAIRAN KOTA TANJUNGPINANG, PROVINSI KEPULAUAN RIAU

Contamination Analysis Of Industrial Waste And Domestic Water City Marine Life In Tanjungpinang, Riau Islands Province

Oleh :

Agus Susanto¹, Hurip Pratomo² dan Arief Rahman³
¹Perencana Wilayah & Kota FMIPA Universitas Terbuka
²Biologi FMIPA Universitas Terbuka
³Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Jakarta

Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT
Jl. M.H. Thamrin No. 8 Gd. II Lt. 18 Jakarta 10340

Abstrak

Sektor industri merupakan prioritas kedua dalam pengembangan kota Tanjungpinang, sehingga yang berkembang adalah industri pertambangan, industri pengolahan, transportasi dan makanan. Masyarakat mempunyai anggapan bahwa industri kecil adalah industri yang tidak mengancam lingkungan, sehingga limbah dari industri skala kecil terkadang diabaikan karena dianggap tidak terlalu signifikan, dan tidak terlalu berbahaya, padahal limbah B3 yang terkandung dalam limbah domestik dapat menyebabkan terganggunya biota laut dan ekosistemnya, dan berpotensi akan memusnahkannya. Penelitian ini bertujuan menjelaskan besaran dampak pencemaran limbah B3 dan domestik terhadap lingkungan perairan laut terutama terhadap biota laut, dan memberikan masukan kepada Pemerintah Provinsi mengenai rumusan strategi pengelolaan lingkungan perairan Kota Tanjungpinang. Untuk keperluan analisis diambil 10 sampel air, dan 15 biota perairan pada lokasi yang berbeda. Sedangkan analisis bahan pencemar secara kuantitatif dilakukan dengan mengamati populasi unsur-unsur bahan berbahaya dari sampel sedimen, air, dan jaringan biota. Analisis kandungan sampel digunakan teknik XRF (X-Ray Fluoresensi), AAS (Atomic Absorbance Spectroscopy). Adapun indeks pencemaran digunakan pendekatan perbandingan konsentrasi logam yang diukur dengan konsentrasi logam standar daerah belum tercemar. Hasil menjelaskan perairan laut pesisir kota Tanjungpinang telah tercemar logam berat, dengan kriteria tercemar sedang hingga berat dengan indeks pencemaran 2.91 – 5.96 yaitu logam-logam As, Cd, Cu, Pb, Zn, dan Ni. Logam-logam yang terkait dengan aktivitas manusia di bidang industri perkapalan yakni Pb dan Zn yang merupakan komponen utama dalam cat. Sedangkan komposisi logam berat seperti Arsen (As), Kadmium (Cd), Tembaga (Cu) diduga berasal dari aktivitas pertambangan bauxite, Sementara tingginya kadar nitrat merupakan penanda adanya aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk dan sisanya terbuang ke perairan kota Tanjungpinang, dan ditemukan juga pencemaran E-coli dari kotoran manusia. Biota yang hidup di perairan Kota Tanjungpinang telah tercemar logam berat melalui bioakumulasi yakni Hg, Zn, dan Ar yang terkait aktivitas industri pengolahan bauksit di masa lalu. Pencemaran logam berat paling tinggi pada Kijing (*Pilsbryconcha exillis*) yang meliputi: Hg, Cr, As, Cu, Zn, Ni, dan pada ikan-ikan dimersal yang pergerakannya terbatas. Masukan yang diberikan adalah agar pemerintah Provinsi melakukan reforestasi mangrove disepanjang pesisir dan muara sungai, dan membuat Penetapan kawasan konservasi laut daerah (KKLD) di perairan selat Dompok.

Kata Kunci: logam berat, biota laut, pesisir kota Tanjungpinang, mangrove

Abstract

Industrial sector is the second priority in development of Tanjungpinang city. The mining industry, processing industry, transport and food are thriving. People has the opinion that a small industry is an industry that does not threaten the environment, so that the small-scale industrial waste are sometimes were forgotten due to it is not significant, and not too dangerous, whereas the B3 waste contained in domestic waste can cause disturbance of marine life and the ecosystem this

*will have potential to destroy the ecosystem. This study aims to explain the impact of B3 and domestic waste pollution to the environment, especially marine waters to marine life, and feedback to the provincial government for the formulation strategy of the management of the Tanjungpinang waters environment. For the analysis, 10 water samples and 15 aquatic biota was taken at different locations. While the quantitative analysis of pollutants carried by observing a population of the elements of hazardous substances from sediment samples, water and biota network. XRF techniques (X-Ray Fluorescence) and AAS (Atomic Absorbance Spectroscopy) used for the analysis content of the samples. The pollution index determined by compare metal concentration ratio the polluted areas with the standard metal concentration areas that were not polluted. The results show that the coastal water of tanjungpinang have been contaminated by heavy metals (As, Cd, Cu, Pb, Zn, and Ni) with pollution index 2.91 - 5.96. The pollutant Metals were came from the human activities in the shipbuilding industry usually Pb and Zn which is the main component of the paint. While heavy metals such as arsenic (As), Cadmium (Cd), copper (Cu) probably derived from bauxite mining activity, the high levels of nitrate is a sign of agricultural activities that use fertilizers. Unfortunately the rest of it discharged into the coastal waters of Tanjungpinang city, and there is also pollution of E-coli from human waste. Biota that live in the waters of Tanjungpinang have been contaminated by heavy metals (Hg, Zn, and Ar) by bioaccumulation. The related activity of the pollutant was the bauxite processing industry in the past. Heavy metal pollution is highest in Kijing (*Pilsbryconcha exillis*) which includes : Hg, Cr, As, Cu, Zn, Ni, and the dimersal fish that have limited movement. Feedback given is that provincial governments do mangrove reforestation along the coast and estuaries, and create marine conservation areas determination of areas (KKLD) in the strait Dompok water.*

Key Words : heavy metals, marine life, coastal water of tanjungpinang, mangrove

1. LATAR BELAKANG

Sejak diberlakukannya Undang-undang No. 25 tahun 2002 yang menyebutkan bahwa ibu kota Provinsi Kepulauan Riau adalah kota Tanjungpinang, maka fungsi kotanya adalah sebagai pusat pemerintahan, jasa, pusat perekonomian, dan pendidikan, serta pariwisata, sedangkan kegiatan usaha industri merupakan sektor kedua yang dikembangkan, sehingga memberikan sumbangan terbesar kedua bagi PDRB Kota Tanjungpinang yang diperoleh dari sektor industri pengolahan dengan memberikan kontribusi sebesar 19,10% (BPS Kota Tanjungpinang, 2012).

Akibat perubahan fungsi kota tersebut, maka arus urbanisasi meningkat, yang berpengaruh pada jumlah penduduk. Pertumbuhan jumlah penduduk secara tidak langsung tentu mempengaruhi pertumbuhan industri skala kecil dan menengah yang berperan dalam memberi warna dan geliat perekonomian di Kota Tanjungpinang, mulai dari industri makanan, kerajinan tangan, mebel, hingga konveksi atau tekstil, serta industri pertambangan. Perkembangan sektor industri akan berdampak pada pemakaian sumberdaya alam yang ada. Sumber daya alam yang ada akan dieksplorasi, diekstraksi, ditransformasi menjadi suatu produk. Selain itu, sumberdaya alam juga dimanfaatkan sebagai sumber energi, yang tidak terpakai mengakibatkan limbah.

Kegiatan industri dengan mengekstrak sumberdaya alam dilakukan agar dapat meningkatkan

kualitas, daya guna dan nilai jual sumberdaya tersebut, akan tetapi berpotensi menimbulkan dampak negatif yaitu adanya limbah akibat proses produksi dan produk yang dihasilkan serta kemungkinan terjadinya degradasi terhadap sumberdaya yang digunakan.

Disamping itu, sebagian besar masyarakat kota Tanjungpinang menganggap bahwa industri kecil adalah industri yang tidak berpotensi menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, sehingga limbah dari industri skala kecil terkadang diabaikan karena besaran usahanya yang dianggap tidak terlalu signifikan, dan tidak terlalu berbahaya sehingga tidak perlu diatur secara seksama. Sementara sistem pengolahan air limbah di Kota Tanjungpinang saat ini belum dilakukan secara maksimal. Sistem yang digunakan adalah, sebagian besar masyarakat membuang limbah rumah tangga masih dengan sistem septic tank yang selanjutnya dibuang ke drainase terbuka kota yang akhirnya masuk ke perairan kota Tanjungpinang (Bappeda, 2012).

Limbah cair domestik dan industri (domestic and industrial sewage) merupakan masalah pencemaran yang paling besar di wilayah perairan Provinsi Kepulauan Riau, khususnya di Kota Tanjungpinang. Hal ini umumnya disebabkan karena tidak atau kurang memadainya fasilitas untuk menangani dan mengelola limbah cair domestik dan industri. Buangan limbah dari kegiatan pabrik atau industri dalam bentuk padat dan cair sangat potensial mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3).

Sedangkan limbah domestik sebagian besar berasal dari pemukiman penduduk, rumah makan/restoran dan hotel di sepanjang pantai dalam bentuk cair dan padat berupa air cucian yang mengandung detergen, air bekas mandi yang mengandung sabun, minyak goreng bekas dan sisa makanan dan lain-lain. Dampak dari pencemaran limbah B3 dan domestik terhadap perairan laut dapat menyebabkan terganggunya biota laut dan ekosistemnya, dan apabila tidak ditangani dengan secepatnya kemungkinan akan memusnahkan biota laut.

Dari fenomena tersebut, maka dalam penelitian ini mempunyai tujuan: menjelaskan besaran dampak pencemaran limbah B3 dan domestik terhadap lingkungan perairan laut terutama terhadap biota laut, dan memberikan masukan kepada Pemerintah Provinsi mengenai rumusan strategi pengelolaan lingkungan perairan Kota Tanjungpinang.

2. METODOLOGI

Penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan mengambil beberapa sample air, biota dan sedimen, kemudian sampel tersebut dianalisis di Laboratorium ProLink Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, dan Laboratorium Pusat Survei Geologi Bandung. Untuk analisis kualitas air laut digunakan Kepmen LH No. 51 Tahun 2004. Lokasi pengambilan sampel beserta deskripsi kegiatan masyarakat disajikan Tabel 1, dan Gambar 1.

2.1 Penetapan Bahan Pencemar Limbah B3

Untuk menetapkan sejauh mana kadar bahan pencemar yang sudah diketahui ditetapkan dari informasi yang ada, dan dampak yang mungkin tampak secara visual. Penetapan bahan pencemar secara kuantitatif akan dilakukan dengan mengamati populasi unsur-unsur bahan berbahaya pada sampel sedimen, pada air, dan pada jaringan biota, menggunakan teknik XRF (X-Ray Fluoresensi), AAS (Atomic Absorbance Spectroscopy) untuk sampel-sampel yang dianggap mewakili baik untuk sedimen maupun air dan jaringan pada biota.

2.2 Penentuan bahan pencemar menggunakan teknik XRF untuk sedimen.

Sedimen yang diambil sebagai sampel dengan memperhitungkan keterwakilan dan karakteristik lokasi pengambilan sampel dikeringkan dan dihaluskan. Pengukuran dilakukan untuk memeriksa semua unsur yang dikandung oleh sedimen. Dengan teknik ini, seluruh komponen logam berbahaya yang diduga berperan sebagai pencemar dapat ditentukan.

2.3 Penentuan Bahan pencemar menggunakan teknik AAS untuk sampel air laut dan biota.

Informasi awal yang diperoleh dari analisis sedimen menggunakan teknik XRF dapat digunakan sebagai dasar untuk memeriksa kandungan logam berat yang mencemari lingkungan yang eksis di air laut maupun di tubuh biota. Sampel air laut diambil dan diawetkan menggunakan asam nitrat (HNO₃) pada waktu pengambilan sampel dan dilakukan penyaringan sebelum ditentukan kandungan logam beratnya menggunakan AAS. Untuk sampel biota, sampel yang diperiksa dikeringkan terlebih dahulu dan didestruksi untuk memperoleh sampel yang siap dianalisa.

2.4 Penentuan Index pencemar

Untuk menentukan indeks pencemaran di perairan kota Tanjungpinang digunakan pendekatan perbandingan konsentrasi logam yang diukur dengan konsentrasi logam standar daerah belum tercemar dengan persamaan:

$$CF = \frac{C_{logam}}{C_{baseline}} \tag{1}$$

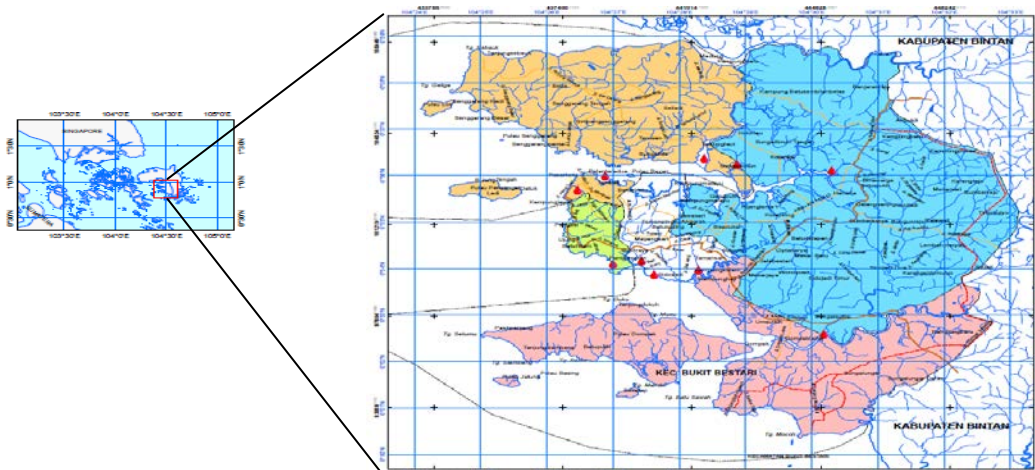
$$PLI = (CF_1 \times CF_2 \times CF_3 \times CF_4 \times CF_n)^{1/n} \tag{2}$$

- Dimana:
 CF = Contamination Factors
 Clogam = Konsentrasi logam yang diukur
 Cbaseline = Konsentrasi logam standar daerah elum tercemar
 PLI = Pollution Load Index (Indeks pencemaran)

Tabel 1. Lokasi Pengambilan Sampel

No.	Lokasi	Koordinat	Kegiatan Peduduk
P1.	Pelanta r 1	00°56,00' LU 104°26,55' BT	Pelabuhan, pemukiman diatas air, perdagangan, aktivitas transportasi di atas air, industri kecil, pasar ikan, transportasi laut
P2.	Kampung Bulang	00°55,75' LU 104°28,524' BT	industri galangan kapal (<i>ship yard</i>), bongkar muat pelabuhan batu enam, pemukiman
P3.	Sungai	00°55'85.4"	pembuangan

No.	Lokasi	Koordinat	Kegiatan Peduduk	No.	Lokasi	Koordinat	Kegiatan Peduduk
	Carang	LU 104 ⁰ 29'65.9 " BT	limbah cair dari RSUP, dan buangan air bersih/filtrasi Kolam tailing eks tambang Bouksit dan tailing ke perairan pasang surut sei Carang daerah situs Sei timun, sei riau ke dan sei carang pemukiman dari darat dan aliran air pasang surut dari darat ke laut			"BT 00 ⁰ 54'03.6" LU 104 ⁰ 27'32.5 "BT	Pemukiman darat dan laut, hutan bakau
P4.	Sei Terusan	00 ⁰ 56'22.9" LU 104 ⁰ 28'24.3 " BT	Nelayan, SPBU, shipyard, kapal berlabuh	P7.	Lembah Purnama	00 ⁰ 53'65.4" LU 104 ⁰ 28'15.7 "BT	pemukiman, pelabuhan bongkar muat, shipyard, dan pembuatan kapal fiber
P5.	Kampung Bugis	00 ⁰ 56'45.6" LU 104 ⁰ 26'62.5 "BT	Pemukiman dan hotel	P8.	Sei Jang	00 ⁰ 52'44.8" LU 104 ⁰ 29'65.0 "BT	Mangrove dan lamun
P6.	Pantai Impian	00 ⁰ 54'06.5" LU 104 ⁰ 26'94.4		P9.	Jembatan Dompaik	00 ⁰ 55'41.2" LU 104 ⁰ 26'28.0 "BT	Pemukiman, rumah sakit, laundry
				P10.	Teluk Keriting		



Gambar 1. Peta Lokasi pengambilan sampel di perairan kota Tanjungpinang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Beban Pencemar

Mengingat Kota Tanjungpinang sebagai kota jasa, maka kegiatan industri kurang berkembang, sehingga yang berkembang adalah industri skala menengah dan kecil, dan didominasi oleh industri makanan dan minuman, diikuti oleh industri garmen (Tabel 2).

Dari jumlah industri diatas, industri yang menghasilkan limbah B3 yang ada di kota Tanjungpinang tidak banyak yaitu berjumlah 13

industri, dan industri yang berkembang adalah industri skala menengah dan kecil, sehingga limbah B3 yang dihasilkan berasal dari industri menengah dan kecil, rumah sakit, perbengkelan, pembangkit tenaga listrik. Limbah B3 yang dihasilkan berupa oli bekas, peralatan medis yang berupa limbah cair dan padat yang berupa *infectious*.

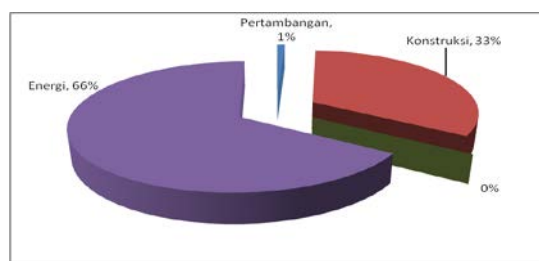
Dari industri penghasil limbah B3 di kota Tanjungpinang dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) katagori yaitu: pertambangan, konstruksi, kesehatan dan energi. Untuk lebih jelasnya volume limbah B3 yang dihasilkan oleh industri di Kota Tanjungpinang disajikan dalam Gambar 2.

Tabel 2. Profil Industri Kecil dan menengah Kota Tanjungpinang

Kelompok Industri	Jumlah P	%
industri makanan dan minuman	164	84,54
industri perhiasan (barang logam)	1	0,52
industri pakaian jadi	12	6,19
industri barang dari plastik	2	1,03
industri bahan galian	3	1,55
industri alat transportasi lain	6	3,09
industri mesin-mesin listrik	1	0,52
industri kayu/furniture	4	2,06
industri percetakan	1	0,52
	194	100

Sumber: BLH Prov. Kepri, 2012

Secara umum menunjukkan bahwa kondisi perairan di kota Tanjungpinang telah tercemar logam berat, hal ini ditunjukkan oleh logam-logam tersebut melebihi ambang batas yang telah ditentukan berdasarkan Kepmen-LH No. 51 Tahun 2004, yakni untuk logam-logam Arsen (As), Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), Timbal (Pb), Seng (Zn), dan Nikel (Ni). Logam-logam yang terkait dengan aktivitas manusia di bidang industri perkapalan yakni Pb dan Zn yang merupakan komponen utama dalam cat. Sedangkan komposisi logam berat seperti Arsen (As), Kadmium (Cd), Tembaga (Cu) diduga berasal dari aktivitas pertambangan bauxite di sekitar kota Tanjungpinang yang sudah berlangsung sejak zaman Belanda, sehingga kadar logam berat terakumulasi dalam perairan. Sementara itu, tingginya kadar nitrat dalam air merupakan penanda adanya aktivitas pertanian yang menggunakan pupuk dan sisanya terbuang ke perairan pantai di sekitar kota Tanjungpinang. Sedangkan pembuangan kotoran manusia memberikan dampak yang kurang baik terhadap lingkungan, yakni dengan adanya cemaran E. Coli di perairan Pelantar 1 dan Kampung Bugis yang merupakan permukiman padat. Beban pencemar kota Tanjungpinang disajikan dalam Tabel 3.



Sumber: BLH Prov. Kepri, 2012

Gambar 2 : Kelompok industri penghasil limbah B3 kota Tanjungpinang

Untuk menentukan apakah suatu daerah sudah tercemar atau belum, maka digunakan skala berdasarkan Kriteria Tingkat Pencemaran dan Kontaminasi (*Pollution Load Index*). Berdasarkan hasil perhitungan terlihat bahwa perairan di Lembah Purnama telah mengalami pencemaran dengan kriteria tercemar sedang (PLI skala 2-4) karena memiliki vegetasi bakau yang relatif baik sebagai remediasi polutan, sedangkan perairan di Teluk Keriting telah mengalami pencemaran dengan kriteria tercemar parah (PLI skala 4-6), karena di perairan tersebut tidak memiliki vegetasi bakau yang dapat berfungsi sebagai remediasi polutan, sehingga secara umum perairan kota Tanjungpinang sudah tercemar dengan kriteria sedang hingga parah seperti terlihat pada Tabel 4.

3.2 Sedimen

Sebagai pertimbangan dalam analisis kandungan unsur pencemar di perairan kota Tanjungpinang baik analisis kualitas air maupun sedimennya, maka dilakukan analisis kandungan logam-logam berat yang ada di dalam bauxite. Hasilnya adalah: baik dari endapan cucian bauksit maupun dari bauksit nya sendiri kandungan Hg, As, Cu, Cr, Pb, dan Zn sudah melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Pemerintah. Unsur-unsur tersebut tercuci kemudian terbawa oleh air dan akhirnya masuk ke perairan kota Tanjungpinang dan diendapkan di sedimen, sehingga kandungan unsur-unsur tersebut di badan air maupun di sedimen cukup tinggi (melebihi ambang batas) (BLHD Prov. Kepri, 2013).

3.3 Pengaruh Kualitas Perairan Terhadap Biota

Untuk mengetahui pengaruh pencemar diambil 15 (lima belas) biota dengan pertimbangan biota yang pergerakannya lambat (in situ) dan pergerakannya jauh yang meliputi: ikan dingkis (*siganus canaliculatus*), kerang kijing (*Pilsbryoconcha exillis*), ikan kerapu (*Epinephelus tauvina*), ikan timah-timah (*Mystacoleucus lepturus*), ketam atau kepiting bakau (*Scylla sp.*), ikan kakap putih (*Lates calcarifer*), ikan sembilang (*Plotosus canius*), ikan lebam (*Siganus javus*), siput gonggong (*Strombus turturella*), ikan ketang (*Scatophagus argus*), ikan usat (*Plotopus spp.*), ikan hibas (*Siganus vermiculatus*), ikan belanak (*Mugil dossumien*), Udang (*Litopenaeus vannamei*). dan ikan pasir (*Hypostomus delimai*). Hasil analisisnya disajikan dalam Gambar 3.

Tabel 3. Beban pencemar perairan kotTanjungpinang

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	BM utk Biota laut
(NH ₃ -N) +	0,102	-	0,09	0,093	-	0,180	0,091	0,109	0,094	0,105	0,3 mg/L
(PO ₄ -P) +	0,010	0,005	0,006	0,006	0,006	0,011	0,021	0,019	0,012	0,032	0,015 mg/L
(H ₂ S)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01 mg/L
Miny dan Lemk	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1 mg/L
Cd	0,018	0,017	0,016	0,017	0,017	0,016	0,018	0,018	0,019	0,018	0,001 mg/L
Cu	0,015	0,013	0,0130	0,013	0,014	0,0140	0,014	0,014	0,012	0,015	0,008 mg/L
Pb	0,073	0,071	0,070	0,070	0,065	0,062	0,029	0,065	0,061	0,074	0,008 mg/L
Zn	0,068	0,065	0,065	0,063	0,064	0,070	0,072	0,078	0,073	0,094	0,05 mg/L
Ni	0,193	0,196	0,202	0,204	0,206	0,208	0,210	0,209	0,214	0,214	0,05 mg/L
Ttl Colif.	7	-	-	-	5	-	-	-	-	-	1000 MPN/100mL
Fecal Coli	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	Nihil

Sumber: BLHD Provinsi Kepri, diolah, 2013.

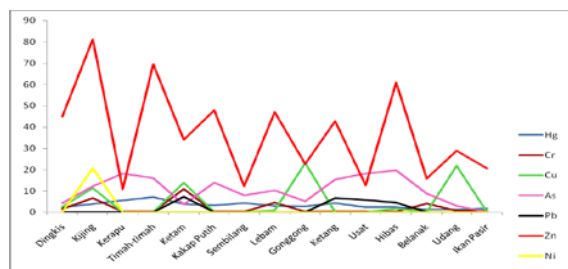
Tabel 4. Perhitungan Tingkat Pencemaran dan Kontaminasi di perairan kota Tanjungpinang

No.	Parameter	Satuan	Cm	Cm	Baseline	CF	CF
			Lembah Purnama	Teluk Keriting		(Lembah purnama)	(Teluk Keriting)
1	Raksa (Hg)	mg/kg	110,96	396,24	0,05	2219,2	7924,8
2	Arsen (As)	mg/kg	3,96	9,97	5	0,792	1,994
3	Tembaga (Cu)	mg/kg	9,47	19,15	5	1,894	3,83
4	Krom (Cr)	mg/kg	3,62	8,61	5	0,724	1,722
6	Kadmium (cd)	mg/kg	0,1	0,1	0,5	0,2	0,2
7	Timbal (Pb)	mg/kg	23,27	78,54	10	2,327	7,854
8	Zinc (Zn)	mg/kg	60,11	124,71	20	3,0055	6,2355
					PLI	2,913019	5,958069

Sumber: BLHD Prov. Kepri, 2013 dan diolah

Biota dasar (demersal) yang pergerakannya lambat (terbatas) seperti kijang, ketam, gonggong, dan udang kandungan logam berat (Zn, Cu, Cr, As) tinggi dan melebihi baku mutu, hal ini terkait dengan

penambangan bauxite yang melepaskan unsur Cu, As dan Zn. Untuk ikan-ikan palagis yang distribusinya luas seperti: timah-timah, kakap putih, lebam, ketang dan hibas kandungan Zn dan As cukup tinggi, hal ini terkait dengan industri perkapalan (*shipyard*) yaitu bahan cat. Untuk kandungan Zn kijing yang cukup tinggi disebabkan karena kijing mencari makan dengan cara menyaring makanan yang terlarut di dalam air (*filter feeder*), yang berupa detritus, alga bersel satu, dan bakteri (Word, 2012). Sedangkan untuk limbah domestik tidak berpengaruh secara signifikan terhadap biota perairan.



Gambar 3. Kandungan Logam terhadap tubuh biota perairan kota Tanjungpinang

3.4 Pengaruh terhadap tubuh manusia

Biota laut tersebut apabila dikonsumsi terus menerus oleh manusia, maka akan mengakibatkan gangguan terhadap kesehatan. Logam Hg yang berlebihan pada tubuh manusia akan berakibat: kerusakan berat dari jaringan paru. sedangkan keracunan makanan yang mengandung Mercury dapat menyebabkan kerusakan liver, Zn yang berlebihan akan mengakibatkan kerusakan berat hepar dan terjadi kegagalan ginjal akut. Beberapa efek yang ditimbulkan akibat pemajanan Cd adalah adanya kerusakan ginjal, liver, testes, sistem imunitas, sistem susunan saraf dan darah. Cu dalam jumlah kecil (1 mg/hr) penting dalam diet agar manusia tetap sehat, namun kadar Cu lebih tinggi dari normal akan mengakibatkan muntah, diare, kram perut dan mual, dan apabila kadarnya sangat tinggi dapat mengakibatkan kerusakan liver dan ginjal, bahkan sampai kematian. Tubuh menimbun timah selama seumur hidup dan secara normal mengeluarkan dengan cara yang lambat. Efek yang ditimbulkan adalah gangguan pada saraf perifer dan sentral, sel darah, gangguan metabolisme Vitamin D dan Kalsium sebagai unsur pembentuk tulang, gangguan ginjal secara kronis, dapat menembus placenta sehingga mempengaruhi pertumbuhan janin. Arsen (As) inorganik telah dikenal sebagai racun manusia sejak lama, yang dapat mengakibatkan kematian, dosis rendah akan mengakibatkan kerusakan jaringan. Efek yang timbul adalah iritasi saluran makanan, nyeri, mual, muntah dan diare, bahkan dapat

mengakibatkan penurunan pembentukan sel darah merah dan putih, gangguan fungsi jantung, kerusakan pembuluh darah, luka di hati dan ginjal (Saeni, 1997).

Masukan untuk pemerintah kota Tanjungpinang dan Provinsi Kepulauan Riau adalah:

- a. reforestasi yaitu melalui penanaman mangrove disepanjang pesisir dan muara sungai, dan moratorium penebangan mangrove, karena salah satu fungsi mangrove adalah penambat bahan-bahan pencemar yang berasal dari darat.
- b. Penetapan kawasan konservasi laut daerah (KKLD) di Selat Dompok.

4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

- a. Perairan di sekitar Kota Tanjung Pinang Telah Tercemar logam berat dengan indeks pencemar sedang hingga parah yang meliputi: (a) pencemaran logam berat terutama berasal dari kegiatan penambangan bauksit yang sudah berlangsung lama Hg, Cd, As, Pb, Cu, (b) pencemaran logam berat juga terkait dengan aktivitas transportasi yang melepaskan logam berat sebagai bahan tambahan bahan bakar (Pb), (c) Pencemaran logam berat berupa Pb dan Zn terkait aktivitas industri di bidang perkapalan (*shipyard*) yang berasal dari bahan cat dan bahan tambahannya.
- b. Kualitas Biota Perairan Kota Tanjungpinang telah tercemar logam berat yang telah mengalami bioakumulasi yakni Hg, Zn dan Ar terkait aktivitas industri pengolahan bahan galian bauksit, dan biota terakumulasi paling tinggi pada Kijing (Hg, Cr, As, Cu, Zn, Ni) , dan pada ikan-ikan dimersal lainnya yang distribusinya terbatas.

4.2 Rekomendasi

- a. Moratorium penebangan mangrove dan mempertahankan yang ada disemua wilayah Kota Tanjungpinang
- b. Penanaman mangrove di sepanjang muara sungai dan di pantai yang bersubstrat lumpur berpasir
- c. Penetapan kawasan konservasi laut daerah (KKLD) di perairan selat Dompok.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Lingkungan Hidup Daerah 2012, Studi Identifikasi Permasalahan dan Sistem Pengelolaan Limbah Industri di Provinsi

- Kepulauan Riau, Laporan Akhir, Badan Lingkungan Hidup Provinsi Kepulauan Riau.
2. Badan Lingkungan Hidup Daerah 2013, Studi Identifikasi Dampak Pencemaran Limbah B3 dan Domestik terhadap Biota Laut kota Tanjungpinang, Laporan Akhir, Badan Lingkungan Hidup Provinsi Kepulauan Riau.
 3. Badan Pusat Statistik 2012, *Kota Tanjungpinang dalam Angka 2011*, Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Riau
 4. Badan Pusat Statistik, 2014, *Provinsi Riau Kepulauan dalam Angka 2013*, BPS Provinsi Kepri
 5. Bappeda 2012, *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Tanjungpinang 2012 – 2022*, Laporan Akhir, Badan Perencana Pembangunan Daerah Kota Tanjungpinang.
 6. Maryuli Dyah Cahyani, Ria Azizah TN, Bambang Yulianto, 2012, Studi Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Air, Sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Sungai Sayung dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, *Journal Of Marine Research. Volume 1, Nomor 2, Tahun 2012, Halaman 73-79* Online di: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jmr>
 7. Saeni, M.S. 1997. Penentuan Tingkat Pencemaran Logam Berat dengan Analisis Rambut. *Orasi Ilmiah, Guru Besar Tetap Ilmu Kimia Lingkungan*, Fakultas Matematika dan IPA IPB. Bogor
 8. Sembiring, Sastra, 2008, Sifat Kimia Dan Fisik Tanah Pada Areal Bekas Tambang Bauksit Di Pulau Bintan, Riau, *Info Hutan Vol. V No. 2 : 123-134, 2008*.
 9. Suwirma, S., Surtipanti, S., dan Thamsil, L. 1988. Distribusi Logam Berat Hg, Pb, Cd, Cr, Cu, dan Zn dalam Tubuh Ikan. *Majalah Batan. 9 (8) : 9 – 16*