

STUDI DAN EVALUASI KANDUNGAN LOGAM BERAT BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) PADA AIR DAN SEDIMEN DI PERAIRAN SUNGAI KOTA TARAKAN

¹⁾ Syahril, ²⁾ Ratno Achyani

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan
Jl. Amal Lama No. 1 Tarakan, Kalimantan Utara. 77123.

¹⁾ Email / HP : sahrilnikon@yahoo.co.id / 082152048753

²⁾ E-mail / HP : ratno_achyani@yahoo.com / 08125353129

ABSTRACT

The purpose of this study is to provide information regarding the content, concentrations and status of heavy metals Fe and Mg on water and sediment in the waters of the Tarakan City. Materials used are samples of water and sediment samples. Analysis of heavy metals in water and sediment using Kausik (2009). the results analysis is showed the presence of heavy metals Fe and Mn in water and sediment. Fe concentration on water samples ranged 0,145-0,220 mg/L. The highest area was the River Strat Buntu 0,220 mg/L and the lowest area are Juata KORPRI 0,145 mg/L. Mg concentration on water samples ranged 4,290-0,422 mg/L. The highest was river KKMB 4,290 mg/l and the lowest at Juata Laut 0,422 mg/L. Heavy metal Fe concentration on sediment was ranged 0,177-1.751 mg/L. The highest was on KKMB 1,751 mg/l and the lowest was Juata Sea 0,177 mg/L. Heavy metal Mg concentration on sediment samples was ranged 0,457-3.721 mg/L. Mg supreme concentration was KKMB 3,721 mg/L and the lowest at Juata Laut 0,457 mg/L. Status of heavy metal concentrations in waters are generally above the threshold quality standards required and on sediments is still below the threshold quality standards required.

Keywords : heavy Metals, sediments, waters, status, Tarakan City river

PENDAHULUAN

Sungai adalah salah satu ekosistem perairan yang dipengaruhi oleh banyak faktor, baik oleh aktivitas alam maupun aktifitas manusia di Daerah Aliran Sungai (DAS). Sungai merupakan jaringan alur-alur pada permukaan bumi yang terbentuk secara alamiah, mulai dari bentuk kecil di bagian hulu sampai besar di bagian hilir. Air hujan yang jatuh diatas permukaan bumi dalam perjalanannya sebagian kecil menguap dan sebagian besar mengalir dalam bentuk-bentuk kecil, kemudian menjadi alur sedang seterusnya mengumpul menjadi satu alur besar atau utama. Dengan

demikian dapat dikatakan sungai berfungsi menampung curah hujan dan mengalirkannya ke laut.

Pada umumnya aktifitas manusia yang mempengaruhi ekosistem sungai meliputi kegiatan pertanian, perkebunan pemukiman, industri, dan lain sebagainya, secara langsung atau tidak langsung sampah atau limbah pertanian, pemukiman dan industri yang masuk ke sungai dapat mengakibatkan perubahan terhadap sifat fisika, kimia maupun sifat biologi sungai yang akan berpengaruh terhadap organisme, salah satunya adalah benthos.

Pencemaran yang berasal dari kegiatan manusia memiliki kontribusi besar

dibandingkan dengan pencemaran yang berasal dari kegiatan alam. Hal ini dipengaruhi oleh semakin besarnya populasi manusia (laju pertumbuhan penduduk). Dalam hal ini semakin tinggi pertumbuhan populasi manusia, maka kebutuhan akan pangan, bahan bakar, pemukiman dan kebutuhan-kebutuhan dasar lain juga akan meningkat, sehingga akan meningkatkan limbah domestik dan limbah industri.

Air adalah unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Bahkan dapat dipastikan tanpa pengembangan sumberdaya air secara konsisten peradaban manusia tidak akan mencapai tingkat yang dinikmati sampai saat ini. Oleh karena itu pengembangan dan pengolahan sumber daya air merupakan dasar peradaban manusia. Air merupakan sumber daya yang sangat diperlukan oleh makhluk hidup baik untuk memenuhi kebutuhannya maupun menopang hidupnya secara alami.

Kegunaan air yang bersifat universal atau menyeluruh dari setiap aspek kehidupan menjadi semakin berharganya air baik jika dilihat dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Semakin tinggi taraf kehidupan seseorang, maka kebutuhannya akan air pun akan meningkat.

METODE PENELITIAN

Jenis sampel yang diambil adalah air, dan sedimen. Pengambilan sampel air menggunakan *van dorn water sample* dan pengambilan sedimen akan menggunakan *egmen grabb*.

Pengambilan sampel air dan sedimen dilakukan di lokasi perairan Sungai Juata Laut, Juata Korpri, Sungai Karang Anyar Pantai, Sungai Strat Buntu, Sungai Pasar Batu, Sungai KKH, Sungai Skip Kampung Satu, Sungai Binalatung RT 10 dan Sungai Tanjung Batu Tarakan. Logam berat yang akan dianalisis adalah besi (Fe) dan magnesium (Mg). Analisa logam berat di air dan sedimen akan menggunakan metode menurut Kaushik (2009). Sampel air sebanyak 100 ml, kemudian tambahkan

20 ml HNO₃ dan sampel Sedimen sebanyak 2 gram kemudian tambahkan 20 ml 1:1 HNO₃ dan HCl 37 %. Kemudian kedua sampel tersebut dikeringkan, dengan cara dipanaskan di *water bath* pada suhu 80°C sampai kering. Setelah kering, kemudian dibilas dengan menggunakan aquades kemudian diletakkan ke dalam ultra sonic selama 5 menit. Setelah itu di *filter* dengan menggunakan kertas *Whatman* nomor 42 sampai 50 ml atau kertas saring.

Analisis logam berat dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) dengan pengambilan sampel air dan sedimen akan dilakukan 3 kali pengulangan.. Untuk pengolahan data penelitian dan analisis statistic dengan menggunakan *software Excel 2007*. Evaluasi kandungan logam berat yang terdeteksi akan dibandingkan dengan baku mutu *Canadian Environmental Quality Guidelines* (2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Logam berat besi (Fe) dan Mangan (Mn) di air dan sedimen

Hasil analisis logam berat dapat diketahui besi (Fe) air rerata berkisar antara Kadar besi (Fe) yang tertinggi terdapat pada daerah Sungai strat buntu, dan yang terendah atau terkecil ada pada daerah Sungai Juata korpri. Sedangkan, kadar logam berat besi (Fe) pada sedimen rerata Kadar besi (Fe) yang tertinggi terdapat pada daerah Sungai Kawasan Konservasi Hutan Mangrove (KKHM) dan yang terkecil terdapat pada daerah juata laut.

Kemudian, hasil analisis logam berat Mangan (Mn) air rerata berkisar antara. Kadar yang tertinggi pada Sungai KKH dan Kadar logam berat yang terendah pada daerah juata laut. Sedangkan, kadar logam berat Mangan (Mn) pada sedimen rerata berkisar antara Kadar Mangan (Mn) yang tertinggi terdapat pada daerah Sungai Kawasan Konservasi Hutan Mangrove (KKHM) dan yang terendah terdapat pada daerah Sungai Juata Laut (Tabel 1). Hal ini diduga karena pada stasiun tersebut berada

pada perairan yang berdekatan dengan pemukiman penduduk. Hasil pengukuran

logam berat di perairan Kota Tarakan sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengukuran logam di sungai Kota Tarakan.

Nama lokasi sungai	Logam (mg/L)			
	Fe		Mn	
	Fe sedimen	Fe air	Mn sedimen	Mn air
StratBuntu	0.353	0.22	2.27	3.917
TanjungBatu	0.253	0.152	1.808	3.562
Skip Kampung 1	0.182	0.173	0.46	1.544
KKHM	1.751	0.174	3.721	4.29
KarangAnyar	1.143	0.164	3.156	2.414
JuataLaut	0.177	0.158	0.457	0.422
JuataKorpri	0.223	0.145	0.875	0.508
BinalatungRt 10	0.375	0.186	1.492	2.034
PasarBatu	0.336	0.174	3.128	3.3

Berdasarkan tabel 1 kandungan logam di sungai di perairan Kota Tarakan bervariasi. Kandungan logam besi (Fe) terendah terdapat di Juata Kopri dan kandungan logam besi (Fe) tertinggi berada di KKHM (Kawasan Konservasi Hutan Mangrove). Kandungan logam tertinggi disebabkan karena proses akumulasi yang terjadi selama bertahun-tahun. Berdasarkan data hasil pengukuran, apabila dibandingkan dengan PP No. 82 Tahun 2001 tidak ditentukan ambang batasnya namun pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 37 Tahun 2003 kadar Fe pada air permukaan sebesar 5 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa kadar Fe dibawah 5 ppm tidak membahayakan karena Fe merupakan unsur logam utama penyusun logam utama penyusun kerak bumi, sehingga secara alami banyak terdapat di alam termasuk di perairan. Sedangkan kandungan logam mangan (Mn) terendah di sungai di perairan Kota Tarakan berada di Juata Laut dan kandungan logam mangan tertinggi berada di daerah KKHM (Kawasan Konservasi Hutan Mangrove).

Palar (2008) menyatakan bahwa dengan adanya pencemaran logam berat dalam badan perairan pada konsentrasi tertentu dapat berubah fungsi menjadi sumber racun bagi kehidupan perairan.

Meskipun daya racun yang ditimbulkan oleh satu jenis logam berat terhadap semua organisme perairan tidak sama, namun kepunahan dari satu kelompok dapat menjadikan terputusnya rantai makanan kehidupan.

Penyebab tingginya kadar logam berat dalam sedimen pada musim penghujan kemungkinan disebabkan oleh tingginya laju erosi pada permukaan tanah yang terbawa ke dalam badan sungai, sehingga sedimen dalam sungai yang diduga mengandung logam berat akan terbawa oleh arus sungai menuju muara dan pada akhirnya terjadi proses sedimentasi (Bryan, 1976).

Evaluasi Pencemaran Logam Berat

Evaluasi konsentrasi kandungan logam berat di air menggunakan metode perbandingan yaitu dengan Baku Mutu Air Minum menurut Menkes RI No. 01/Birhukmas/I/1975. Hasil perbandingan diketahui bahwa kandungan logam berat besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam air adalah di bawah ambang batas baku mutu yang dipersyaratkan (Tabel 2.). Untuk baku mutu logam berat mangan (Mn) tidak tersedia dalam sedimen, sedangkan dalam logam berat besi (Fe) dalam sedimen adalah masih di bawah ambang batas baku mutu

yang dipersyaratkan. Evaluasi konsentrasi kandungan logam berat di sedimen belum tersedia.

Tabel 2. Evaluasi kandungan logam berat di air

Nama lokasi	Nilai		Baku Mutu Air Minum menurut Menkes RI No. 01/Birhukmas/I/1975		Keterangan
	Besi (Fe)	Mangan (Mn)	Besi (Fe)	Mangan (Mn)	
Strat Buntu	0.220	3.917			Dibawah Baku mutu
Tanjung batu	0.152	3.562			Dibawah Baku mutu
skip kampung satu	0.173	1.544			Dibawah Baku mutu
KKHM	0.174	4.290			Dibawah Baku mutu
Karang anyar	0.164	2.414	0.1	30	Dibawah Baku mutu
Juata Laut	0.158	0.422			Dibawah Baku mutu
Juata Korpri	0.145	0.508			Dibawah Baku mutu
Binalatung RT 10	0.186	2.034			Dibawah Baku mutu
Pasar Batu	0.174	0.336			Dibawah Baku mutu

Tabel 3. Evaluasi kandungan logam berat di sedimen

Nama lokasi	Nilai		-		Keterangan
	Besi (Fe)	Mangan (Mn)	Besi (Fe)	Mangan (Mn)	
Strat Buntu	0.353	2.270			-
Tanjung batu	0.253	1.808			-
skip kampung satu	0.182	0.460			-
KKHM	1.751	3.721			-
Karang anyar	1.143	3.156	-	-	-
Juata Laut	0.177	0.457			-
Juata Korpri	0.223	0.875			-
Binalatung RT 10	0.375	1.492			-
Pasar Batu	0.336	3.128			-

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis diketahui logam berat di air yang terdeteksi dan konsentrasinya (mg/L) adalah ditemukan logam berat besi (Fe) di air pada daerah Sungai Strat Buntu 0.220 mg/L, Sungai Tanjung Batu 0.152 mg/L, Sungai Skip Kampung Satu 0.173 mg/L, Sungai Kawasan Konservasi Hutan Mangrove (KKHM) 0.174 mg/L, Sungai Karang Anyar Pantai 0.164 mg/L, Sungai Juata Laut 0.158 mg/L, Sungai Juata Korpri 0.145 mg/L, Sungai Binalatung RT 10 0.186 mg/L, dan Sungai Pasar Batu 0.174 mg/L. Sedangkan, Logam berat mangan (Mn) di air adalah pada daerah Sungai Strat

Buntu 3.917 mg/L, Sungai Tanjung Batu 3.562 mg/L, Sungai Skip Kampung Satu 1.544 mg/L, Kawasan Konservasi Hutan Mangrove (KKHM) 4.290 mg/L, Sungai Karang Anyar Pantai 2.414 mg/L, Sungai Juata Laut 0.422 mg/L, Sungai Juata Korpri 0.508 mg/L, Binalatung RT 10 2.304 mg/L dan Sungai Tanjung Batu 3.218 mg/L. Dari Hasil yang didapatkan status keberadaan logam berat besi dan mangan di dalam air di bawah baku mutu yang dipersyaratkan.

Sedangkan Hasil Pengujian analisa logam berat besi (Fe) di sedimen konsentrasi Sungai Strat Buntu 0.353 mg/L, Sungai Tanjung Batu 0.253 mg/L, Sungai Skip Kampung Satu 0.182 mg/L, Sungai Kawasan Konservasi Hutan Mangrove

(KKHM) 01.751 mg/L, Sungai Karang Anyar Pantai 1.143 mg/L, Sungai Juata Laut 0.177 mg/L, Sungai Juata Korpri 0.223 mg/L, Sungai Binalatung RT 10 0.375 mg/L, dan Sungai Pasar Batu 0.336 mg/L. Sedangkan, Logam berat mangan (Mn) di dalam sedimen nilai konsentrasi Sungai Strat Buntu 2.270 mg/L, Sungai Tanjung Batu 1.808 mg/L, Sungai Skip Kampung Satu 0.460 mg/L, Sungai Kawasan Konservasi Hutan Mangrove (KKHM) 3.721 mg/L, Sungai Karang Anyar Pantai 3.156 mg/L, Sungai Juata Laut 0.457mg/L, Sungai Juata Korpri 0.875 mg/L, Sungai Binalatung RT 10 1.492 mg/L, dan Sungai Pasar Batu 3.128 mg/L. Dari hasil yang didapatkan status keberadaan logam berat besi masih di bawah ambang batas baku mutu yang dipersyaratkan dan logam berat mangan di dalam sedimen belum tersedia.

Saran

Dari hasil evaluasi dan pengamatan yang dilakukan di lapangan dan di laboratorium dan analisa data adalah perlunya penelitian lanjutan mengenai jenis pencemaran organik pada sedimen dan air. Sebaiknya sampel disimpan di ruangan yang dingin dan secepat mungkin dianalisa, jangan terlalu lama disimpan agar tidak terjadi aktifitas mikroorganisme yang dapat merubah kualitas air dari keadaan normal air. Perlunya penelitian lanjutan mengenai jenis pencemaran organik khususnya yang tergabung dalam POPs baik di sedimen maupun di air dan perlunya penelitian masukkan logam berat dari sungai yang menjadi sumber masukkan dari daratan ke laut.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University. Yogyakarta

Cowan CE, EA Jenne, RR Kinnison. 1986. *Methodology for determining the relationship between toxicity and*

aqueous speciation of a metal. Pages 463-478 In: TM Poston and R Purdy, Eds *Aquatic Toxicology and Environmental Fate: Ninth Volume*. ASTM STP 921. America Society for Testing and Materials, Philadelphia

Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Universitas Indonesia. Jakarta. 179 Hal.

Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta

Hutagalung, H. P. 2004. *Pencemaran Laut oleh Logam Berat : Dalam Status Pencemaran Laut Di Indonesia dan teknik pemantauannya*, P30-LIPI. Jakarta.

Luoma SN, GW Bryan. 1981. *A statistical assessment of the form of trace metals in oxidized estuarine sediments employing ehemical extractions*. Journal of Sci Tot Environ. 17:165-196

Moriarty, F. 1988. *Ecotoxycology. The study of polutant in ecosystem*. 2th ed Academic Press. Inc London 241 pp.

Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta

Simkiss K, MG Taylor. 1989 *Metal fluxes across the membranes of aquatic organisms*. Journal of Rev Aquat Sci. 1:173-188.

Sunda WG 1994. *Trace metal/phytoplankton interactions in the sea*. Pages 213-247 In: G Bidoglion, W Stumm. Eds *Chemistry of Aquatic Systems: Local and Global*

- Perspective. ECSC, EEC, EAEC, Brussels, Belgium.
- Supriharyono, M.S. 2000. *Pelestarian dan pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Zamuda CD, WG Sunda. 1982. *Bioavailability of dissolved copper to the America oyster Crassostrea virginica*. I. Importance of chemical speciation. Journal of mar Biol 66:77-82
- Zamuda CD, DA Wright, RA Smucker. 1985. *The importance of dissolved organic compounds in the accumulation of copper by American oyster, Crassostrea virginican*. Journal of Mar Environ Res. 16:1-12.