

KAJIAN KANDUNGAN LOGAM BERAT MANGAN (Mn) DAN NIKEL (Ni) PADA SEDIMEN DI PESISIR TELUK LAMPUNG

STUDY OF HEAVY METAL MANGANESE (Mn) AND NICKEL (Ni) IN THE GULF COAST FROM AROUND THE GULF OF COAST LAMPUNG

Frederica Giofany Tirta Sari^{1*}, DikyHidayat², Dian Septiani P²

¹ Mahasiswa Jurusan Kimia, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 35145

² Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Lampung Bandar Lampung, 35145

fredericagiofany.fgts@gmail.com

Artikel Info

Diterima
tanggal
11.06. 2016

Disetujui
publikasi
tanggal
16.09.2016

Kata kunci :

Distribution
of heavy
metals, Mn
and Ni, The
Gulf of
Coast
Lampung

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis kandungan logam berat mangan dan nikel pada sedimen di sekitar Pesisir Teluk Lampung. Konsentrasi logam mangan dan nikel ditentukan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan tiga validasi metode yaitu limit deteksi, presisi (ketelitian) dan linieritas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam mangan di Pesisir Teluk Lampung, yaitu sekitar 106,01 ppm hingga 107,69 ppm. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi logam mangan pada sedimen tertinggi terdapat di Pesisir Sungai Way Kuala yaitu sebesar 107,69 ppm dan konsentrasi terendah di Muara Sungai Way Kuripan yaitu sebesar 106,01 ppm. Sedangkan konsentrasi logam nikel di Pesisir Teluk Lampung yaitu sekitar 68,8 ppm hingga 71,46 ppm. Hasil analisis logam nikel pada sedimen tertinggi terdapat di sekitar Pemukiman Penduduk Bumi Waras yaitu sebesar 71,46 ppm dan konsentrasi terendah di Pesisir Sungai Way Kuala yaitu sebesar 68,8 ppm. Nilai konsentrasi logam berat mangan dan nikel yang diperoleh dalam penelitian ini masih berada pada batas normal standar baku mutu logam berat pada sedimen yang telah ditetapkan oleh *The Ontario Ministry Of The Environment*. Validasi metode pada penentuan kadar mangan dan nikel dalam sedimen menunjukkan presisi dengan nilai relatif standar deviasi (RSD) < 5 %, limit deteksi logam mangan dan nikel masing - masing adalah 0,021 ppm dan 0,018 ppm; serta nilai koefisien korelasi mangan dan nikel adalah mendekati 1.

ABSTRACT

The study have been done by analyzing heavy metal Manganese and Nickel composition of sediment at around the Gulf of Coast Lampung. Manganese and Nickel concentrations determined by Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) with three validation methods: limit of detection, precision (accuracy) and linearity. Concentration of Manganese in the gulf coast Lampung is 106.01 ppm until 107.69 ppm. Result of analysis showed that the highest concentration of Manganese is found at the Way Kuala Coastal River that is 107.69 ppm and the lowest concentration of Manganese is found at the estuary of Way Kuripan River that is 106.01 ppm. Concentration of Nickel at the gulf of Coast Lampung is 68.8

ppm until 71.46 ppm. The analyzing result of Nickel showed that the highest concentration of Nickel is found at around Bumi Waras Settlements that is 71.46 ppm and the lowest concentration at the Way Kuala Coastal River is that is 68.8 ppm. The heavy metals concentration of Manganese and Nickel obtained in this study still the limit of quality standard of heavy metal sediment appointed by the Ontario Ministry of the Environment. Validating methods on determining of Manganese and Nickel in sedimentary showed the precision with relative standard deviation value (RSD) that is <5%, the detection limit each of metals manganese and nickel are 0.021 ppm and 0.018 ppm and coefficient correlation of manganese and nickel was approximately 1.

PENDAHULUAN

Wilayah Pesisir Teluk Lampung memiliki potensi pembangunan yang begitu besar. Kawasan pesisir mempunyai keanekaragaman sumber daya yang tinggi. Sumber daya pesisir tersebut merupakan unsur-unsur hayati dan non hayati (Idris, 2001). Selain digunakan sebagai tempat budidaya perairan, pariwisata, agroindustri, transportasi dan pelabuhan, pengembangan industri dan pemukiman, wilayah pesisir juga digunakan untuk kegiatan penambangan minyak, gas bumi dan mineral-mineral lain untuk pembangunan ekonomi. Banyaknya kegiatan yang dilakukan manusia baik menggunakan teknologi maupun tradisional, mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya. Tiap kegiatan tertentu, tentu saja akan menghasilkan limbah dalam skala produksi, yang jika tidak dikelola dengan baik maka akan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, baik pecemaran terhadap perairan, udara, suara, tanah dan air tanah (dangkal dan dalam).

Sumber pencemaran yang utama berasal dari limbah industri dan domestik yang mengalir melalui sungai-sungai yang bermuara ke Pesisir Teluk Lampung. Sampah-sampah domestik diperkirakan juga berasal dari wilayah lain yang dibawa oleh arus laut dan terdampar di sepanjang pantai. Bahan pencemar logam berat biasanya masuk dari darat (Bewers dkk, 1990).

Logam di dalam air biasanya berikatan menjadi senyawa kimia atau dalam bentuk logam ion, bergantung pada tempat logam tersebut berada. Tingkat kandungan logam pada setiap tempat sangat bervariasi bergantung pada lokasi dan tingkat pencemarannya (Darmono, 2001). Peningkatan logam berat dalam air laut selain disebabkan oleh peningkatan aktivitas di sekitar perairan, dapat pula disebabkan oleh rendah nya pH dan salinitas, tingginya suhu dan masuknya nutrien dari muara ke dalam laut Bewers (1994). Hoshika dkk., (1991) mengemukakan bahwa keberadaan logam berat dalam perairan dipengaruhi oleh pola arus.

Logam berat adalah unsur-unsur kimia dengan bobot jenis lebih besar dari 5 gr/cm^3 , terletak di sudut kanan bawah sistem periodik, mempunyai afinitas yang tinggi terhadap unsur S dan biasanya bernomor atom 22 sampai 92 dari perioda 4 sampai 7. Sebagian logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), dan merkuri (Hg) merupakan zat pencemar yang berbahaya.

Mangan merupakan salah satu dari tiga elemen penting beracun apabila memiliki konsentrasi yang terlalu tinggi di dalam tubuh, tetapi juga diperlukan oleh manusia untuk bertahan hidup. Pencemaran logam mangan berasal dari bahan zat aktif di dalam batu baterai yang telah habis digunakan dan dibuang ke sungai maupun pesisir (Palar, 1994). Selain itu sumber pencemaran logam mangan juga berasal dari pertambangan, saluran tambang atom, kerja mikroba terhadap mineral mangan pada pE rendah (Manahan, 1994). Nikel dalam jumlah kecil dibutuhkan oleh tubuh, tetapi bila terdapat dalam jumlah yang terlalu tinggi dapat berbahaya untuk kesehatan manusia, yaitu menyebabkan kanker paru-paru, kanker hidung, kanker pangkal tenggorokan, kanker prostat, merusak fungsi ginjal, menyebabkan kehilangan keseimbangan, menyebabkan kegagalan respirasi, kelahiran cacat, menyebabkan penyakit asma dan bronkitis kronis serta merusak hati.

METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer Serapan Atom, neraca analitik, *eckman grab* Wildco Supply Company, *water sampler*, *orbital shaker* gallenhamp, kertas saring, pH meter, mortar, oven dan peralatan gelas yang umum digunakan di laboratorium. Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel sedimen, HNO_3 pekat, HCl pekat, HNO_3 1N, $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ dan akuades.

Metode Pengambilan Sampel

a. Persiapan Pengambilan Sampel

Sebelum melakukan pengambilan sampel, semua wadah dicuci dengan sabun dan dibilas merata dengan air sampai busanya habis, kemudian direndam dengan HNO_3 1 N selama 24 jam untuk menghilangkan kontaminasi logam yang menempel dalam wadah sampel. Proses

pengeringan dan penyimpanan dilakukan dalam keadaan tertutup sampai digunakan (Sulistiani, 2009).

b. Lokasi Pengambilan Sampel



Keterangan:

- A : Pesisir Muara Sungai Way Kuala
- B : Muara Sungai Way Kuala
- C : Pemukiman Penduduk Bumi Waras
- D : Pemukiman Penduduk
- E : Kawasan Way Lunik
- F : Tempat Pelelangan Ikan Ujung Bom
- G : Pulau Pasaran/Muara Sungai Way Kuripan
- H : Tempat Pelelangan Ikan Lempasing
- I : Industri Pertamina
- J : Pemukiman Penduduk

Sampel sedimen diambil pada 10 titik dengan pengulangan sebanyak empat kali. Sedimen diambil dengan menggunakan *eckman grab* Wildco Supply Company, kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampai proses analisis. Pada saat pengambilan sampel sedimen dilakukan pengukuran terhadap parameter fisika air yaitu temperatur, pH dan kuat arus air.

Preparasi Sampel

Sedimen basah dijemur selama beberapa hari untuk selanjutnya digerus dan diayak menggunakan saringan. Sedimen yang telah homogen dikeringkan dalam oven pada suhu 100 °C

selama 1 jam. Ditimbang dengan teliti 10 g sedimen kering kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan campuran HCl dan HNO₃ dengan perbandingan 3:1 sebanyak 10 ml. Selanjutnya digoyangkan selama 30 menit, dan didiamkan selama 3 jam pada suhu ruang. Setelah didiamkan selama 3 jam, ditambahkan 50 mL akuades kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Sisa sedimen pada kertas saring dicuci dengan 5 mL akuades sebanyak lima kali pengulangan. Filtrat yang dihasilkan kemudian diencerkan hingga pHnya berkisar antara 2-3. Filtrat yang dihasilkan diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom untuk menentukan kadar logam Mn dan Ni berdasarkan SNI 06.6989.5 tahun 2004.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencemaran logam berat telah menjadi masalah di seluruh dunia selama beberapa tahun terakhir, karena logam berat sulit dihancurkan dan kebanyakan memiliki efek toksik pada organisme. Di antara pencemaran lingkungan oleh limbah, limbah logam berat menjadi perhatian khusus karena memiliki efek toksik dan kemampuan bioakumulasi dalam ekosistem perairan. Konsentrasi logam berat pada ekosistem perairan biasanya diperhatikan dengan mengukur konsentrasi dalam air, sedimen dan biota.

Berdasarkan *National Sediment Quality Survey* US EPA (2004), konsentrasi logam Mn pada sedimen adalah sebesar 120,77 ppm – 284,77 ppm. Konsentrasi logam Mangan di Pesisir Teluk Lampung yaitu sekitar 106,01 ppm - 107,69 ppm dan masih berada pada batas normalnya. Konsentrasi logam Mangan tertinggi terdapat pada Pesisir Sungai Way Kuala, konsentrasinya dapat dilihat pada Tabel 1. Konsentrasi logam Mangan yang tinggi di Sungai Way Kuala secara alami disebabkan oleh pengikisan batuan mineral yang terdapat di perbukitan sekitar Sungai Way Kuala. Propinsi Lampung merupakan daerah yang memiliki kandungan batuan mineral logam Mn yang cukup tinggi berkisar dari 1000 – 20.000 ppm. Pada saat musim hujan, air hujan dapat mengikis batuan mineral di perbukitan sekitar Sungai Way Kuala. Air yang mengalir dari atas perbukitan di sekitar Sungai Way Kuala akan membawa polutan logam Mn masuk ke badan perairan menyebabkan konsentrasi logam Mn pada sedimen di Sungai Way Kuala memiliki konsentrasi yang cukup tinggi.

Tabel 1. Data Analisa Kualitas Air Pesisir Bandar Lampung Berdasarkan Parameter pH, Kedalaman dan Suhu

Kode Sampel	Lokasi Pengambilan Sampel	Kedalaman	Suhu	pH
A	Pesisir Way Kuala	27	25	8,02
B	Muara Way Kuala	15	25	8,13
C	Kawasan Pemukiman Penduduk (Bumi Waras)	14	25	8,05
D	Kawasan Pemukiman Penduduk (Gudang Lelang)	13	25	8,23
E	Kawasan Way Lunik	22	25	7,9
F	Kawasan Tempat Pelelangan Ikan Ujung Bom	14	25	8,05
G	Kawasan Pulau Pasaran/Muara Way Kuripan	1	25	6,53
H	Kawasan Tempat Pelelangan Ikan/Lempasing	10	25	7,26
I	Kawasan Industri Pertamina	2	25	7,64
J	Kawasan Pemukiman Penduduk	1	25	8,16

Sebaran Logam Berat Mangan (Mn) pada Sedimen di Pesisir Teluk Lampung

Tabel 2. Tingkat Sebaran Logam Mn pada Sedimen

Titik	M (ppm)	SD	M ± SD
A	107,69	0,38	107,69 ± 0,38
B	106,66	0,04	106,66 ± 0,04
C	106,57	0,13	106,57 ± 0,13
D	106,72	0	106,72 ± 0
E	106,68	0,2	106,68 ± 0,2
F	106,34	0,05	106,34 ± 0,05
G	106,01	0,08	106,01 ± 0,08
H	106,55	0	106,55 ± 0
I	106,25	0,11	106,25 ± 0,11
J	106,27	0,08	106,27 ± 0,08

Sebaran Logam Berat Nikel (Ni) pada Sedimen di Pesisir Teluk Lampung

Tabel 3. Tingkat Sebaran Logam Ni pada Sedimen

Titik	M (ppm)	SD	M ± SD
A	68,88	0,08	68,88 ± 0,08
B	71,35	0,07	71,35 ± 0,07
C	71,46	0,23	71,46 ± 0,23
D	71,26	0,29	71,26 ± 0,29
E	71,39	0,23	71,39 ± 0,23
F	71,21	0,11	71,21 ± 0,11
G	71,17	0,08	71,17 ± 0,08
H	71,19	0,05	71,19 ± 0,05
I	71,15	0,07	71,15 ± 0,07
J	71,04	0,11	71,04 ± 0,11

National Sediment Quality Survey US EPA (2004) menyatakan bahwa ambang batas baku mutu logam berat Ni yang ada di sedimen adalah 23,77-80,07 ppm. Konsentrasi logam Nikel di Pesisir Teluk Lampung yaitu sekitar 68,8 ppm-71,46 ppm. Berdasarkan perhitungan konsentrasi logam Nikel, konsentrasi tertinggi terdapat pada Pemukiman penduduk bumi waras. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 2. Kandungan logam Nikel di sekitar Pesisir Teluk Lampung tidak melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Besarnya kandungan logam nikel tersebut berasal dari berbagai jenis limbah yang berasal dari industri bengkel baja dan industri kapal di sekitar pesisir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebaran logam berat Mn di Pesisir Teluk Lampung antara lain di pesisir Sungai Way Kuala sebesar 107,69 ppm, muara Sungai Way Kuala sebesar 106,66 ppm, Pemukiman Penduduk Bumi Waras 1 sebesar 106,57 ppm, Pemukiman Penduduk Bumi Waras 2 sebesar 106,72 ppm, Kawasan Way Lunik sebesar 106,68 ppm, Tempat Pelelangan Ikan Ujung Bom sebesar 106,34 ppm, Muara Sungai Way Kuripan sebesar 106,01 ppm, Tempat Pelelangan

Ikan Lempasing sebesar 106,55 ppm, Industri Pertamina sebesar 106,25 ppm, dan pemukiman penduduk sebesar 106,27 ppm. Kadar logam tertinggi terdapat pada kawasan pesisir Sungai Way Kuala. Kadar logam tersebut masih berada pada batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh *National Sediment Quality Survey* US EPA (2004) yaitu sebesar 120,77-284,77 ppm.

2. Sebaran logam berat Ni di pesisir Teluk Lampung antara lain di pesisir Sungai Way Kuala sebesar 68,88 ppm, muara Sungai Way Kuala sebesar 71,35 ppm, pemukiman Penduduk Bumi Waras 1 sebesar 71,46 ppm, pemukiman Penduduk Bumi Waras 2 sebesar 71,26 ppm, kawasan Way Lunik sebesar 71,39 ppm, tempat Pelelangan Ikan Ujung Bom sebesar 70,21 ppm, muara Sungai Way Kuripan sebesar 70,17 ppm, tempat Pelelangan Ikan Lempasing sebesar 70,19 ppm, Industri Pertamina sebesar 70,15 ppm, dan pemukiman penduduk sebesar 70,04 ppm. Kadar logam tertinggi terdapat pada kawasan Pemukiman Penduduk Bumi Waras 1. Kadar logam tersebut masih berada pada batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh *National Sediment Quality Survey* US EPA (2004) yaitu sebesar 23,77-80,07 ppm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada lembaga penelitian Unila dan Pemerintah Kota Bandar Lampung yang telah banyak membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bewers, J.M., R.A., Duce, T.D., Jicklelis, P.S., Lies, J.M., Miller, A.L., Windom, dan Wollast, R., 1990, *Land to Ocean Transport of Contamination Comparisson of River and Atmospheric Fluxes*, UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 114,2: 417-446.
- Darmono, 2001, *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hoshika, A., Shiozawa, T., Kawana, K., dan Tanimoto, T., 1991, *Heavy Metal Pollution in Sediment From the Seto Island, Sea Japan*, Marine Pollution. Bulletin 23 : 101 -105.

Idris, I., 2001, *Kebijakan Pengelolaan Pesisir Terpadu di Indonesia*, Pusat Riset Teknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.

Manahan, S.C., 1994, *Environmental Chemistry*, 6th edition, Willard Grand Press, Boston.

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

US EPA., 2004, *The Incidence and Severity of Sediment Contamination in Surface Waters of United States, National Sediment Quality Survey: Second Edition*, EPA-823-R-04-2007. US Environmental Protection Agency, Washington D.C.