



DISTRIBUSI LOGAM BERAT PADA AIR DAN SEDIMEN LAUT DI WILAYAH PESISIR KABUPATEN SUMBAWA BARAT

Helmy akbar^{1*)}, Ario Damar^{2,3}, Mohammad Mukhlis Kamal², Kadarwan Soewardi^{2,4} dan Singgih Afifa Putra^{1,5*)}

¹Program Pascasarjana Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat

²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat

³Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Laut (PKSPL), Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat

⁴Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat

⁵Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan bidang Kelautan, Perikanan, Teknologi Informasi, dan Komunikasi. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Sulawesi Selatan

*Corresponding authors: singgihputra@hotmail.co.id

ABSTRACT

Mineral mining (i.e. gold) activities in the land and coastal boundaries of West Sumbawa district are expected to increase the content of heavy metals in the marine and coastal waters surrounding. A residual of mining processing produce heavy metals disposal. In this study, the distributions of heavy metals (i.e. Hg, Cr⁶⁺, Cu, As, Ni, Zn, Pb, and Cd) were measured in the water column and bed sediments of coastal waters of West Sumbawa. This study was conducted during dry season in July 2011. The results showed the heavy metal concentrations in water column were below the threshold level stipulated by the Minister Decree No. 51/2004, except for Cu. The heavy metal contents in bed sediment were low and varied among sampling points excepting for Cu content which was remarkably high (101,7 mg/Kg).

Keywords: heavy metal, sediment, water, West Sumbawa

PENDAHULUAN

Wilayah Kabupaten Sumbawa Barat telah menjadi kawasan tambang yang dapat memicu terjadinya pencemaran baik di darat maupun di wilayah pesisir. Aktivitas penambangan emas tanpa izin (PETI) atau tradisional semakin meningkat dalam dekade terakhir yang dapat menimbulkan dampak lingkungan akibat penggunaan zat berbahaya seperti merkuri (Masnun, 2011) dimana pembuangan limbah sisa pengolahan emas tradisional dibuang secara langsung ke aliran sungai (Sungai Taliwang) yang kemudian melalui proses *run off* dimusim hujan berpotensi membawa produk limbah sisa pencucian emas tersebut ke perairan pesisir.

Kajian tentang kadar logam berat di lingkungan wilayah tambang di Nusa Tenggara Barat pernah dilakukan oleh Insiwasri et al., (2008). Hasil yang diperoleh tidak menunjukkan adanya pencemaran kandungan logam berat (i.e. Hg, As, Cd, Cu, Fe, dan Mn) pada lingkungan sekitar wilayah tambang. Berdasarkan hasil survey pra-penelitian, pada

umumnya beberapa lokasi penambangan tradisional dilakukan di dekat sungai dan pesisir pantai sehingga dinilai sangat penting untuk melakukan penelitian terkait kandungan logam berat Hg, Cr⁶⁺, Cu, As, Ni, Zn, Pb, dan Cd pada matrik lingkungan air dan sedimen di wilayah pesisir Sumbawa barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Juli 2011 (musim kering), dan pengamatan terhadap perkembangan aktivitas penambangan dilakukan kembali pada September 2012. Penelitian ini dilakukan pada beberapa kecamatan di bagian pesisir barat Kabupaten Sumbawa Barat (Kecamatan Poto Tano, Taliwang dan Jereweh). Pengambilan sampel air dan sedimen dilakukan pada 16 titik (sub stasiun) yang terdiri atas 6 (enam) stasiun pengamatan (Gambar 1). Posisi stasiun dicatat dengan menggunakan GPS Garmin Map 76. Pembagian stasiun ini dilakukan secara *purposive* berdasarkan atas kesamaan karakter

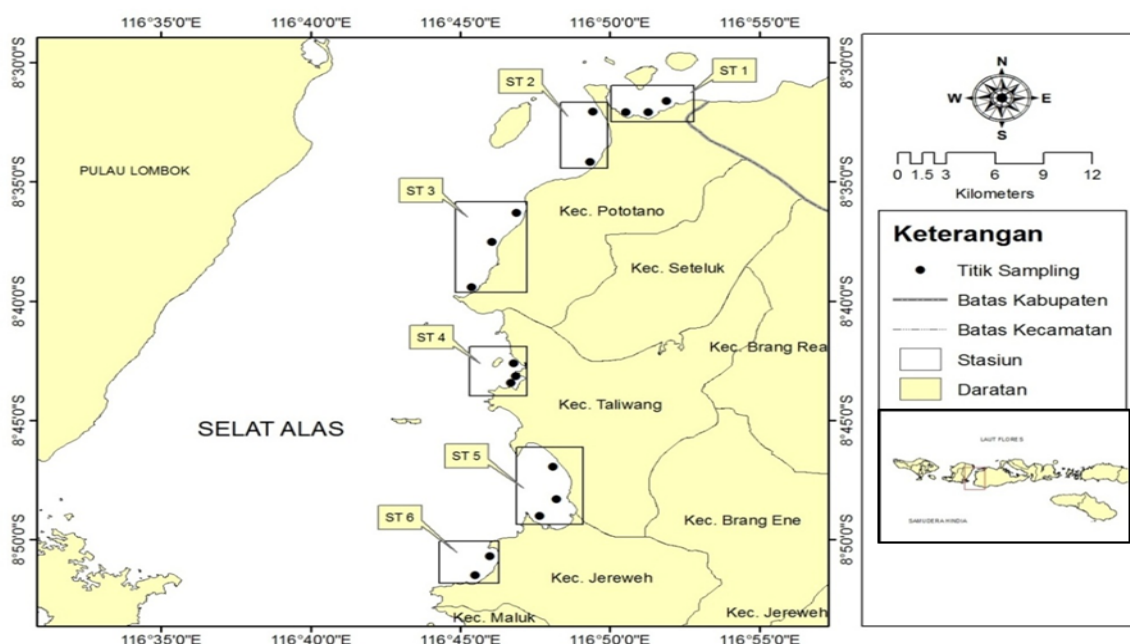
oseanografis (i.e. kedalaman dan karakter lokasi seperti teluk-teluk kecil atau tanjung) di sepanjang wilayah pesisir Kabupaten Sumbawa Barat.

Pengambilan sampel air menggunakan *Vandom Water Sampler* (5 L). Sampel air tersebut segera disaring di lapangan dengan kertas saring selulose nitrat berpori (0,45 µm) dan berdiameter (47 mm), yang sebelumnya direndam dalam HNO₃ (1:1). Selanjutnya, sampel air diawetkan dengan HNO₃ pekat sampai pH < 2. Sampel sedimen diambil dengan menggunakan *Grab Sampler*. Sampel sedimen dikumpulkan dari hasil tiga kali penurunan grab. Hasil tiga kali penurunan grab tersebut kemudian dicampur (komposit) dan diambil sebanyak 250 gram, yang selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah polietilen. Sampel selanjutnya disimpan di dalam *ice box*.

Analisis logam berat dilakukan di Laboratorium Produktivitas Lingkungan Perairan IPB. Analisis logam berat pada sedimen mengikuti metode APHA, ed. 21, 2005, 3500 untuk jenis Arsenik (As), Cadmium (Cd), Timbal (Pb), dan Raksa (Hg). Metode APHA, ed. 21, 2005, 3110 untuk jenis Tembaga (Cu), Seng (Zn), dan Nikel (Ni), serta APHA, ed. 21, 2001 3500 untuk jenis

Chromium heksavalen (Cr⁶⁺). Analisis logam berat pada kolom air mengikuti metode APHA, ed. 21, 2005, 3110 untuk jenis Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), Timbal (Pb), Seng (Zn), Nikel (Ni). Adapun analisis untuk Arsen (As) dan Raksa (Hg) mengikuti APHA, ed 19, 1995 3500. Metode APHA, ed. 21, 2001 3500 digunakan untuk Khromium heksavalen (Cr⁶⁺).

Penilaian pencemaran logam berat pada kolom air mengacu pada standar baku mutu yang digunakan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (Kepmen-LH) No. 51 Tahun 2004 (Lampiran untuk Biota Laut). Adapun untuk baku mutu logam berat pada sedimen mengacu pada standar *Australian and New Zealand Environment and Conservation Council* (ANZECC) (2000) yang tertuang dalam dokumen *Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality Paper No. 4 Volume 1*. Parameter pendukung seperti pH diukur di lokasi menggunakan pH meter, salinitas dengan refraktometer portable, dan *dissolved oxygen* (DO) menggunakan DO meter. Analisis konsentrasi *chemical oxygen demand* (COD) menggunakan metode pengukuran berdasar APHA, ed. 21, 2005, 5220-D.



Gambar 1. Lokasi Stasiun Penelitian di kawasan pesisir Kabupaten Sumbawa Barat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis parameter pendukung lokasi, waktu dan karakteristik ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. lokasi, waktu, karakteristik dan parameter kualitas perairan di lokasi penelitian

St.	Sub St.	Kec.	Desa	Koordinat	Tgl	Time	Depth (m)	Sal (‰)	DO	COD
1	1a	Poto	Labo	S 08°31'50.4"	25/07	9:37	14	34	7,0	6,1

		Tano	Bero	E 116°51'12.2"	/11					
	1b		Labo Bero	S 08°32'50.4"	25/07	8:45	9	34	8,2	8,74
			Bero	E 116°51'05.1"	/11					
	1c		Tano	S 08°31'59.4"	25/07	8:00	6	34	7,8	10,32
				E 116°50'19.3"	/11					
2	2a	Poto	Tambak Sari	S 08°33'04.7"	24/07	17:30	13	34	7,5	15,58
				E 116°49'56.7"	/11					
	2b	Tano	Sapekek	S 08°34'24.2"	24/07	17:00	13	34	7,4	10,32
				E 116°49'09.7"	/11					
	3a		Sagena	S 08°34'38.5"	24/07	16:20	9	34	7,5	9,79
				E 116°48'55.4"	/11					
3	3b	Poto	Kuang Busir	S 08°36'47.1"	24/07	14:00	10	34	7,8	9,26
		Tano		E 116°46'50.7"	/11					
	3c		Tua Nanga	S 08°39'38.2"	24/07	13:00	2	33	7,6	12,95
				E 116°45'16.3"	/11					
4	4a		Kertasari	S 08°42'13.3"	26/07	9:20	1,5	35	7,3	10,32
				E 116°46'37.2"	/11					
	4b	Taliwang	Kertasari	S 08°42'37.8"	26/07	9:50	1,5	35	7,3	6,63
				E 116°46'21.1"	/11					
	4c		Kertasari	S 08°43'05.9"	26/07	10:19	6	34	7,7	11,89
				E 116°46'52.9"	/11					
5	5a		Labu Lalar	S 08°49'10.9"	26/07	12:19	6	35	7,3	13,47
				E 116°48'33.7"	/11					
	5b	Taliwang	Labu Lalar	S 08°49'22.9"	26/07	12:55	5,5	35	7,7	8,21
				E 116°48'06.5"	/11					
	5c		Labu Lalar	S 08°49'22.8"	26/07	13:16	7	34	7,5	11,37
				E 116°47'51.7"	/11					
6	6a		Jelenga	S 08°50'58.0"	26/07	14:17	3,5	34	7,4	14,59
				E 116°45'55.0"	/11					
	6b	Jereweh	Jelenga	S 08°50'37.7"	26/07	14:50	2	33	7,2	12,95
				E 116°46'04.1"	/11					

Kondisi parameter kualitas perairan (salinitas, DO, dan COD) di lokasi penelitian diduga masih pada tahap normal. Konsentrasi salinitas dan DO yang diperoleh menunjukkan masih dalam kisaran baku mutu yang diperbolehkan oleh Kepmen LH No. 51 Tahun 2004. Dimana baku mutu untuk salinitas berkisar antara 33-34 ‰, dan DO di bawah > 5 mg/L. Sedangkan konsentrasi COD masih dapat ditolerir, dimana merujuk pada Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No: Kep-02/MENKLH/I/1988, dengan kisaran nilai yang diinginkan adalah ≤ 40 mg/L dan ≤ 80 mg/L.

Hasil analisis menunjukkan konsentrasi hampir semua logam berat (i.e. Hg, Cr⁶⁺, As, Cd, Pb, Ni, Zn) pada kolom air berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh Kepmen-LH No. 51 Tahun 2004 (untuk Biota Laut). Hanya

logam berat Cu yang berada di atas standar baku mutu, dan dijumpai pada semua stasiun (0.009 – 0.343 mg/L) (Tabel 2). Dimana, standar baku mutu logam berat Cu dalam air laut untuk peruntukan hidup biota laut (budidaya) yaitu 0,008 mg/L. Menurut Chou *et al.*, (2004) kualitas perairan sangat ditentukan oleh adanya logam berat. Logam berat (Pb, Cu, Cr⁶⁺, Zn dan lainnya) biasanya sangat sedikit sekali ditemukan dalam air secara alamiah yaitu kurang dari 1 mg/L. Namun, bila terjadi pencemaran yang disebabkan oleh buangan limbah dan bahan kimia lainnya konsentrasi logam berat akan meningkat. Hasil kajian lain yang juga berlokasi di sekitar kawasan tambang adalah Arifin (2011), dimana konsentrasi logam berat (i.e., Cd, Cu, Pb, Zn) di Teluk Kelabat, Pulau Bangka dijumpai berada di atas baku mutu perairan.

Tabel 2. Kisaran kandungan logam berat pada kolom air pada lokasi penelitian dan lokasi lain sebagai perbandingan

Referensi	Konsentrasi Logam Berat (mg/L)							
	Hg	Cr6+	As	Cd	Cu	Pb	Zn	Ni
Penelitian ini*	< 0,0002-0,0005	< 0,001	< 0,0002-0,0004	< 0,001	< 0,005-0,343	< 0,005	< 0,005-0,038	< 0,005

Arifin (2011)	-	-	-	1,0 - 3,0	1,0-2,0	1,0-26,0	1,0-4,0	-
Akbar (2002)	-	-	-	< 0,001	< 0,001-0,001	< 0,001-0,001	0,001-0,051	< 0,001
KepMen LH, 2004	0,001	0,005	0,012	0,001	0,008	0,05	0,05	0,05

Tabel 3. Kisaran kandungan logam berat pada sedimen (mg/Kg) di lokasi penelitian dan lokasi lain sebagai perbandingan

Referensi	Konsentrasi Logam Berat (mg/Kg)							
	Hg	Cr6+	As	Cd	Cu	Pb	Zn	Ni
Penelitian ini*	< 0,02-0,03	< 0,1-1,2	< 0,02-0,07	< 0,1	16-101,7	< 0,5-25,8	8,5-150,5	< 0,5-8,0
Arifin (2008b)	-	-	-	0,02-0,12	1,58-34,1	3,9-18,7	1,1-9,0	-
Arifin (2011)	-	-	-	dl-0,47	0,2-6,4	1,0-22,0	2,3-34,4	-
Susianingsih (2005)	-	-	-	0,01-0,28	4,8-76,8	3,2-57,8	4,8-408,5	-
Greaney (2005)	-	20,95	-	3,31	19,18	138,49	45,26	15,3
de Luca Rebello <i>et al.</i> (1986); Rego <i>et al.</i> (1993)	0,7-9,78	-	-	0,02-2,6	2,4-300	3,6-110	78-707	-
Lacerda <i>et al.</i> (1987); Marins <i>et al.</i> (1998)	0,017-0,16	-	-	0,5-8,7	2,1-166	6,5-85,7	18,1-795	-
ANZECC, 2000	-	80	20	1,5	65	50	200	21

Sedangkan kandungan logam berat Cu pada sedimen dijumpai dalam konsentrasi tinggi (101,7 mg/Kg) dengan konsentrasi Zn yang mendekati nilai ambang batas (10,6-105,5 mg/Kg). Kandungan logam berat lainnya dijumpai di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh standar ANZECC (2000) (Tabel 3). Sebagai perbandingan, kajian logam berat pada Teluk Guanara (Guanara Bay) oleh de Luca Rebello *et al.*, (1986) dan Rego *et al.*, (1993), kadar Hg lebih tinggi (0,7-9,78 mg/Kg). Akan tetapi jika dibandingkan dengan riset oleh Lacerda *et al.* (1987) dan Marins *et al.* (1998) di Teluk Sepetida (Sepetida Bay), kadar Hg tergolong lebih rendah (0,017-0,16 mg/Kg). Sedangkan pada penelitian ini konsentrasi Hg masih tergolong rendah (i.e. <0,02-0,03 mg/Kg), namun diduga masih perlu terus dipantau karena dapat berpotensi meningkat ketika musim hujan melalui *run-off* ke arah aliran sungai dan pesisir yang membawa material logam berat akibat dari aktivitas pertambangan.

KESIMPULAN

Distribusi kandungan logam berat di lokasi penelitian menunjukkan adanya indikasi pencemaran, dimana dijumpai konsentrasi kandungan logam Cu pada kolom air dan sedimen permukaan di kawasan pesisir Kabupaten Sumbawa Barat berada di atas baku mutu perairan. Namun demikian, konsentrasi logam berat lainnya (i.e., Hg, Cr⁶⁺, As, Cd, Pb, Zn, dan Ni) masih berada di bawah kisaran baku mutu perairan baik pada kolom air maupun sedimen. Hal ini masih memerlukan kajian lanjutan dan kontinyu, karena konsentrasi logam berat lainnya diduga dapat mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya aktivitas pertambangan (e.g., pertambangan tradisional, hasil buangan industri besar) di sekitar lokasi penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Izin penelitian dan pendanaan didukung oleh BAPPEDA Kabupaten Sumbawa Barat. Logistik dan akomodasi di lapangan disediakan oleh POKWASMAS Kabupaten Sumbawa Barat. Penulis pertama berterima-kasih kepada

Iman Teguh dan Syamsul Hidayat untuk kontribusinya di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, H.S. 2002. Pendugaan tingkat akumulasi logam berat Pb, Cd, Cu, Zn, dan Ni pada kerang hijau (*Perna viridis*) ukuran < 5 Cm di perairan Kamal Muara, Teluk Jakarta. [Skripsi] FPIK. IPB.
- Amin, B. 2002. Distribusi logam berat Pb, Cu dan Zn pada sedimen permukaan di Telaga Tujuh Karimun, Kepulauan Riau. *Jurnal Nature Indonesia* 5(1), 9-16
- Anindita, A.D. 2002. Kandungan logam berat Pb, Cu, Ni, Pb dan Zn terlarut dalam badan air dan sedimen pada perairan sekitar Pelabuhan Perikanan, Pelabuhan Ratu, Sukabumi [Skripsi]. Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. IPB, Bogor.
- Arifin, Z. 2008. Nasib kontaminan logam dan implikasinya pada komunitas bentik di Delta Berau, Kalimantan Timur. Laporan akhir kumulatif Riset Kompetitif Tahun 2006-2008. Puslit Oseanografi – LIPI. Jakarta
- Arifin, Z. 2011. Konsentrasi Logam Berat di Air, Sedimen dan Biota di Teluk Kelabat, Pulau Bangka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 3(1), 104-114
- Arifin, Z., Susana, T., Purwati, P., Muchsin, R., Hindarti, D., Riyono, S.H., Razak, A., Matondang, E., Salim, Farida, N. 2003. Ekosistem Teluk Jakarta dan produktivitasnya. Laporan riset Kompetitif Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Pusat Penelitian Osanografi – LIPI.
- Chou, C.L., Paon, L.A., Moffatt, J.D., Buzeta, M.I., Fenton, D., Ruther-Ford, R.J. 2004. Distribution Contamination in Biota and Sediments in the Musquash Estuary Atlantic Canada, Marine Protected Area Site Initiative and Contaminant Exclusion Zona. *Marine Pollution Bulletin* 48, 884 – 893.
- Greaney, K.M. 2005. An Assessment of Heavy Metal Contamination in The Marine Sediments of Las Perlas Archipelago, Gulf of Panama [Thesis]. *Marine Resource Development and Protection*, School of Life Science. Heriot-Watt University, Edinburgh.
- Insiwari, Sukar, Cahyorini. 2008. Kadar logam berat di lingkungan wilayah tambang, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ekologi Kesehatan* 7(1), 656-664.
- Kehriga, H.A., Pinto, F.N., Moreira, I., Malm, O. 2003. Heavy metals and methylmercury in a tropical coastal estuary and a mangrove in Brazil. *Organic Geochemistry* 34, 661–669. doi: 10.1016/S0146-6380(03)00021-4
- Lacerda, L.D., Pfeiffer, W.C., Fiszman, M. 1987. Heavy metal distribution, availability and fate in Sepetiba Bay, S.E. Brazil. *Sci. Tot. Environ.* 65, 163–173.
- de Luca-Rebello, A., Haekel, W., Moreira, I., Santelli, R., Schroeder, F. 1986. The fate of heavy metals in an estuarine tropical system. *Marine Chemistry* 18, 215–225.
- Marins, R.V., Lacerda, L.D., Paraquetti, H.H.M., Paiva, E.C., Villas Boas, R.C. 1998. Geochemistry of mercury in sediments of a sub-tropical coastal lagoon, Sepetiba Bay, South-eastern Brazil. *Bull. Environ. Comtam. Toxicol.* 61, 57–64.
- Masnun. 2011. Industri Pertambangan NTB antara "berkah" dan "musibah". *Media online Antaranews.com*, online: 14 Februari 2011. [Dikunjungi 16 Maret 2015]. Link: <http://mataram.antaranews.com/berita/15388/industri-pertambangan-ntb-antara-berkah-dan-musibah-oleh-masnun>
- Rego, V.S., Pfeiffer, W.C., Barcellos, C.O., Rezende, C.E., Malm, O., Souza, C.M.M. 1993. Heavy metal transport in the Acari´-Saõ Joaõo de Meritri´ river system, Brazil. *Environm. Technology* 14, 167–174.
- Susianingsih, A. 2005. Pendugaan sebaran spasial logam berat Pb, Cd, Cu, Zn dan Ni di air dan sediment Perairan Teluk Jakarta. Skripsi. Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Kelautan, IPB Bogor. 123 pp