

KAJIAN KANDUNGAN MERKURI DI SUNGAI KAHAYAN, KALIMANTAN TENGAH

Yustiawati*, M. Suhaemi Syawal* & Shunitz Tanaka**

ABSTRAK

Merkuri merupakan salah satu unsur yang berbahaya bagi makhluk hidup karena mempunyai toksisitas yang tinggi. Melalui rantai makanan senyawaan merkuri organik ini dapat terakumulasi pada biota akuatik bahkan sampai pada manusia. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2002 di Sungai Kahayan antara Palangkaraya dan Tewah. Di sepanjang sungai ini banyak dijumpai aktivitas penambangan emas tanpa ijin (PETI). Saat itu tercatat 1097 unit PETI sedang beroperasi. Dari data yang diperoleh pada lokasi pengambilan contoh diketahui kandungan merkuri pada air Sungai Kahayan berkisar antara 0,0225-0,2350 µg/L, nilai ini masih dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No.82 tahun 2001, untuk perairan kelas III (pertanian dan perikanan). Sedangkan kandungan merkuri pada sedimen Sungai Kahayan pada enam lokasi pengambilan contoh mencapai 2,991-66,434 mg/kg. Diamati juga bahwa terdapat korelasi antara kandungan total merkuri di air dengan nilai turbiditas air, yaitu sebesar 89,7 %.

Kata kunci : merkuri, sedimen, turbiditas, Sungai Kahayan.

ABSTRACT

Mercury is one of harmful pollutants in the aquatic ecosystem because of its toxicity to the organism. The mercury can be incorporated by aquatic biota and accumulated by the food chain. This study was conducted in Kahayan river, the samples were taken from Palangkaraya to Tewah, in September 2002. During sampling, 1097 units of illegal gold mining were operating along the river. The concentration of mercury in sample water was in the range 0.0225 – 0.2350 µg/L, this value is lower than the maximum tolerable concentration (0.002 mg/l), based on Indonesian Government Regulation No. 82 year 2001 for fishery and agriculture. The concentration of mercury in sediment sample was in the range 2.991-66.434 mg/kg. In addition, the turbidity value indicated the positive correlation with the concentration of total mercury in sample water.

Key words: mercury, sediment, turbidity, Kahayan River.

* Staf Peneliti Puslit Limnologi-LIPI e-mail: Yusti_awati@yahoo.com

** Graduate School of Environmental and Earth Science, Hokkaido University

PENDAHULUAN

Sungai Kahayan terletak di Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah, merupakan sungai terbesar dari delapan sungai di Kalteng, dengan panjang 600 km, lebar rata-rata 500 m, dan kedalaman rata-rata 7 meter (Anonim,1999). Sungai ini memiliki nilai penting bagi penduduk sekitarnya, karena berfungsi sebagai sarana mandi, mencuci, tempat mencari ikan dan transportasi. Di sepanjang sungai ini banyak dijumpai aktivitas penambangan emas tanpa ijin (PETI).

Penambangan emas di Sungai Kahayan sangat meningkat pada beberapa tahun terakhir ini. Sumber bijih emas berupa *placer gold* (butir-butir emas) yang terdapat pada sedimen dasar sungai. Pada umumnya penambang meletakkan *lanting* ditengah sungai, kemudian dengan pompa penghisap, lumpur (sedimen) dinaikan ke permukaan dan dialirkan kembali ke sungai melewati parit yang dilapisi karpet sehingga bijih emas akan tersangkut pada karpet tersebut. Pada proses ekstraksi dan pemurnian bijih emas, digunakan sejumlah logam merkuri untuk membentuk amalgama, selanjutnya amalgama dipanaskan sehingga emas tertinggal sedangkan merkuri akan terlepas ke udara dan kembali lagi ke sungai bersama dengan air hujan.

Pemantauan logam merkuri yang terlepas ke Sungai Kahayan sebagai akibat aktivitas penambangan belum banyak dilakukan. Dosis (2000), melaporkan bahwa kandungan merkuri pada Ikan Baung (*Macrones nemurus*) di Sungai Kahayan mencapai 0,000059 - 0,00067 ppm. Telah

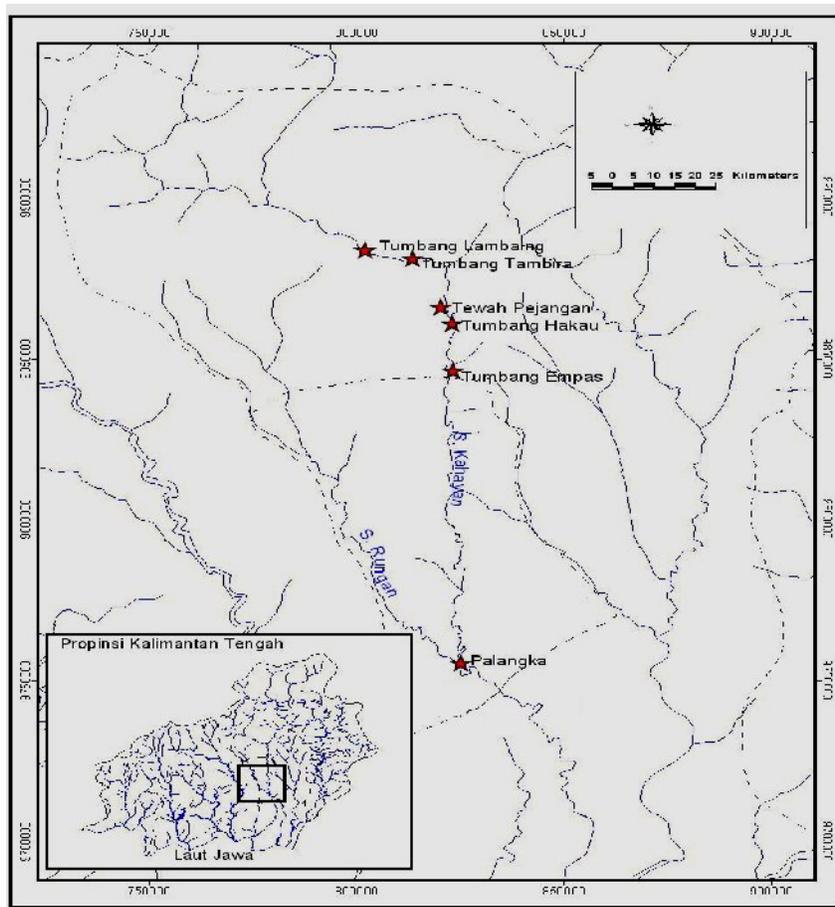
banyak diketahui bahwa merkuri mempunyai toksisitas yang tinggi bagi makhluk hidup. Melalui proses-proses mikrobiologi merkuri anorganik dapat berubah menjadi senyawa organik merkuri seperti metilmerkuri dan etilmerkuri. Senyawaan ini sangat stabil pada pH asam dan terlarut baik dalam lemak sehingga mudah terikat pada biota akuatik melalui rantai makanan dan terakumulasi, bahkan sampai pada manusia (Nriagu (eds), 1979). Ion divalen merkuri (Hg^{2+}) yang mungkin terlarut pada air sungai dapat merusak ginjal (Manahan, 1990). Ikan-ikan yang hidup di sungai dapat terkontaminasi merkuri melalui rantai makanannya pada kolom air atau pada sedimen (Huggett *et al*, 2001).

Mengingat bahaya yang mungkin timbul ini, sedangkan sungai ini banyak digunakan oleh masyarakat baik untuk air minum maupun sumber perikanan. Oleh karena itu pemantauan kandungan merkuri pada air dan sedimen Sungai Kahayan perlu dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kandungan merkuri pada air dan sedimen di Sungai Kahayan.

METODOLOGI

Pengambilan Contoh

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2002 saat itu merupakan musim kemarau, contoh sedimen dan air diambil dari enam lokasi sepanjang Sungai Kahayan antara Palangkaraya dan Tewah (Gambar 1). Contoh diambil pada desa-desa yang terlihat banyak terdapat aktivitas PETI. Pada saat itu tercatat 1.097 unit PETI sedang beroperasi dari Desa Palangka sampai Desa Tewah.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan contoh di Sungai kahayan.

Pengambilan contoh air dilakukan dengan menggunakan *snatch bottle sampler*, kemudian di-*composite* dari dasar sampai permukaan. Contoh air dimasukkan ke dalam botol gelas yang sudah dicuci dengan asam nitrat pekat, kemudian diawetkan dengan asam nitrat (Anonim, 2000). Contoh sedimen diambil dengan menggunakan *Eigkman grap*. Analisis merkuri dilakukan dengan menggunakan Merkuri Analyzer Hiranuma-300.

Analisis Merkuri

Sebelum dianalisis contoh air dan sedimen didekomposisi terlebih dahulu. Kedalam contoh air (40 ml) ditambahkan 1 ml dan 2 ml KMNO_4 (0,1 M), setelah dikocok selama 15 menit ditambahkan lagi 1 ml $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ (50g.l⁻¹). Contoh yang telah

ditambahkan pereaksi dipanaskan selama 2 jam pada suhu 95°C, untuk menyempurnakan proses dekomposisi. Setelah didinginkan pada suhu kamar ditambahkan 1 ml hidroxilaminklorida 10% untuk menetralkan kelebihan Kalium permanganat, di encerkan dan dimasukkan kedalam labu ukur 50ml. Selanjutnya kandungan merkuri dalam larutan siap diukur dengan *Haruma Mercury Analyzer*.

Contoh sedimen ditimbang sebanyak 1 g, selanjutnya ditambahkan pereaksi seperti untuk contoh air dengan volume pereaksi yang lebih besar, ditambahkan H_2SO_4 (1:1) dan 5 ml HNO_3 15 N. Kemudian ditambahkan 12 ml KMNO_4 (0,1 M) dan 6 ml $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ (50 g.l⁻¹), selanjutnya analisis dilakukan seperti pada contoh air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada saat pengambilan contoh, suhu air berkisar antara 27,0 - 29,1 °C, nilai pH air netral berkisar antara 6,80 - 7,15. Kadar merkuri pada contoh air Sungai Kahayan berkisar antara 0,0225-0,2350 µg.L⁻¹ (Tabel 1). Distribusi merkuri menunjukkan kadar tertinggi terdapat pada contoh air dari Desa Tumbang Lambaing, yang diduga berkaitan dengan tingginya aktivitas penambangan emas pada daerah tersebut.

sungai tersebut (Gambar 1). Nilai turbiditas secara tidak langsung menunjukkan jumlah partikel tersuspensi di perairan yang merupakan tempat sebagian besar merkuri terikat. Menurut Morel (1998) di perairan alami yang aerobik, merkuri (II) dapat terikat dalam fase terlarut atau partikulat.

Kadar total merkuri di Sungai Kahayan pada ke enam lokasi pengambilan contoh tersebut masih dibawah nilai ambang batas (NAB) maksimum (0,002 mg.l⁻¹), berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82

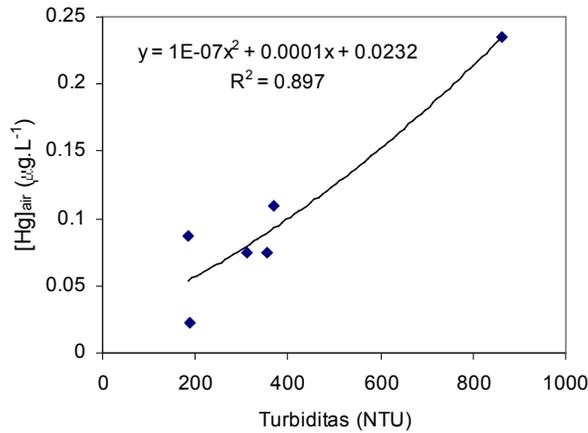
Table 1. Kadar merkuri pada contoh air dan sedimen di Sungai Kahayan.

Stasiun	Lokasi	Suhu °C	pH	Turbiditas (NTU)	Kadar Hg pada air µg.l ⁻¹ (air)	Kadar Hg pada sedimen (mg.kg ⁻¹)
Tumbang Lambaing	S 01°02'16.0" E 113°43'42.8"	27,0	6,80	863,3	0,2350	41,250
Tumbang Tambira	S 01°04'15.2" E 113°49'03.5"	28,4	7,15	186,6	0,0225	66,000
Tewah Pejangan	S 01°12'28.9" E 113°52'47.5"	28,8	7,0	185,0	0,0875	57,369
Tumbang Hakau	S 01°15'14.5" E 113°54'16.8"	29,1	6,95	370,0	0,1100	2,991
Tumbang Empas	S 01°23'10.2" E 113°54'18.7"	28,8	6,84	353,3	0,0750	18,924
Palangka	S 02°12'21.2" E 113°55'31.3"	28,5	6,88	313,3	0,0725	66,434

Tingginya aktivitas penambangan menyebabkan meningkatkan turbiditas/kekeruhan air sungai di desa ini yaitu mencapai 863,3 NTU (Tabel 1). Turbiditas di perairan sungai menunjukkan kondisi visual perairan dan menyebabkan penurunan kejernihan air karena adanya partikel-partikel tersuspensi atau padatan tersuspensi (Wetzel, 2001). Menurut Benes & Havlik (1979), merkuri di air diketahui mempunyai ikatan yang kuat dengan padatan tersuspensi. Hal mana berdasarkan data dari enam lokasi penelitian, secara statistik terdapat korelasi yang tinggi (89,7%) antara nilai turbiditas perairan dengan kadar total merkuri pada contoh air

tahun 2001 untuk perairan kelas III (kebutuhan pertanian dan perikanan).

Kadar total merkuri pada sedimen berkisar antara 2,991 - 66,434 mg/kg (Tabel 2). Kadar merkuri paling tinggi dijumpai pada contoh sedimen dari desa Tumbang Tambira. Hal ini diduga karena air sungai yang mengalir dari desa Tumbang Lambaing ke desa Tumbang Tambira banyak membawa padatan tersuspensi dan partikel-partikel tersuspensi yang kemudian mengendap disini, sehingga kadar merkuri di sedimen menjadi tinggi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa padatan tersuspensi berperan penting pada transpor merkuri di perairan (Benes & Havlik, 1979).

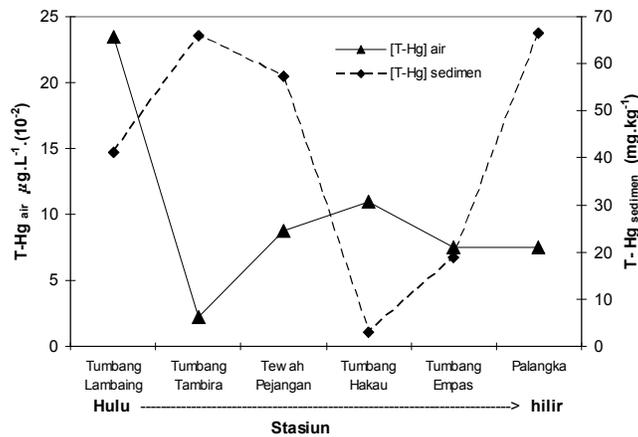


Gambar 2. Hubungan kadar total merkuri di air dengan turbiditas air.

Hal lain yang menarik adalah adanya kecenderungan bahwa di lokasi dengan kadar merkuri pada sedimen tinggi namun pada rendah pada airnya (Gambar 3). Kondisi pH air Sungai Kahayan yang berkisar pada pH netral memungkinkan merkuri yang terkandung di sedimen tidak mudah larut ke dalam air. Nriagu (1979) mengemukakan bahwa merkuri lebih mudah terlarut pada pH asam.

Beberapa sungai lain di Propinsi Kalimantan Tengah yang terdapat aktivitas

penambangan emas ilegal adalah DAS Barito, Kapuas dan Katingan. Berdasarkan laporan Bapedalda Propinsi Kalimantan Tengah (2000), sungai-sungai tersebut telah tercemar merkuri pada contoh air dan sedimennya, seperti tertera pada tabel 2. Jika dibandingkan dengan sungai-sungai tersebut, kadar merkuri pada air Sungai Kahayan masih lebih rendah, tetapi kadar merkuri pada contoh sedimen Sungai Kahayan jauh lebih tinggi daripada di Sungai Barito, Kapuas maupun Katingan.



Gambar 3. Kadar Total merkuri pada air dan sedimen Sungai Kahayan

Tabel 2. Kadar merkuri pada contoh air dan sedimen di sungai di Propinsi Kalimantan Tengah (anonim, 2000).

No	Nama Sungai	[Hg] di air ppm ($\times 10^{-3}$)	[Hg] di sedimen ppm
1	DAS Katingan	1,00 - 184	0,015 - 0,084
2	DAS Kapuas	1,16 - 4,5	0,059 - 0,097
3	DAS Barito	1,5 - 2,8	0,0026 - 0,0154

Unit penambangan emas di Sungai Kahayan pada waktu pengambilan contoh dari Palangkaraya sampai ke Tewah sangat banyak mencapai 1097 unit. Jumlah ini jauh lebih banyak dibandingkan unit penambangan emas di Sungai Cikaniki (Jawa Barat) yang hanya berkisar 20 unit dari tiga titik sampling. Kandungan merkuri pada air sungai Kahayan ternyata lebih rendah daripada di Sungai Cikaniki yang mencapai 0,370-1,128 $\mu\text{g.l}^{-1}$ (Yustiawati, 2003). Perbedaan proses amalgamasi yang dilakukan kemungkinan mempengaruhi tingkat pencemaran merkuri yang ditimbulkannya. Di Sungai Cikaniki proses amalgamasi dilakukan di sungai, sehingga cecceran merkuri banyak masuk ke sungai, sedangkan di Sungai Kahayan proses amalgamasi dilakukan di rumah-rumah penduduk dipinggiran sungai, sehingga limbah merkuri tidak langsung masuk ke sungai.

KESIMPULAN

Kandungan merkuri pada air Sungai Kahayan mencapai 0,0225-0,2350 $\mu\text{g/L}$, sedangkan pada sedimen mencapai 2,991-66,434 mg/kg . Berdasarkan Peraturan Pemerintahan No.82 tahun 2001 untuk perairan kelas III, nilai ambang batas (NAB) untuk merkuri adalah 0.002 mg/l , sehingga dapat disimpulkan tingkat pencemaran merkuri pada air Sungai Kahayan pada tahun 2002, masih dibawah nilai ambang batas (NAB). Terdapat korelasi antara nilai turbiditas air dengan kandungan total merkuri di air yaitu sebesar 89,7 %. Terdapat kecenderungan hubungan terbalik

antara kandungan total merkuri di air dengan di sedimen sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 1998, Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water. 20th Edition, APHA-AWWA-WEF, Washington.
- Anonim, 1999, Data BPS Kalimantan Tengah.
- Anonim, 2000, Laporan Hasil Pemeriksaan air raksa (Hg) pada DAS Barito, Kapuas dan Katingan secara Acak, Bapedalda Propinsi Kalimantan Tengah dan Lembaga Manajemen, Advokasi dan studi Lingkungan Hidup Kalimantan Tengah.
- Anonim, 2001, Peraturan Pemerintah No 82, Tahun 2001 tentang Kriteria Kualitas air, Kementerian Lingkungan Hidup Jakarta.
- Benes, P & B. Havlik, 1979, Speciation of Mercury in Natural Water, *In: The Biogeochemistry of Mercury in Environment*. Nriagu, J.O (ed). Volume. 3, Elsevier/ North-Holland Biomedical Press: 175-202.
- Dosis, 2000, Kadar Merkuri dalam Daging Ikan yang Hidup di Dasar Sungai Kahayan Kota Palangkaraya. *Jurnal Central Kalimantan Fisheries*, Vol 1 (1): 1 – 5.
- Huggett, D. B., J. A. Steevens, J. C. Allgood, C. B. Luthan, C. A. Grace & W.H.Benson, 2001, Mercury in Sediment and Fish North Mississippi Lakes, *Chemosphere* 42 : 923 – 929.

- Manahan, S. E., 1990, Hazardous Waste Chemistry, Toxicology, and Treatment, Toxicology of Inorganic Hazardous Wastes, Lewis Publisher, United States of America. pp 378.
- Morel, F. M.M., A.M.L. Kraepiel, M.Amyot, 1998, Annu.Rev. Ecol. Syst. Vol. 29,543.
- Nriagu, J.O (eds)., 1979, The Biogeochemistry of Mercury in the Environment, Volume 3. Elsevier/North-Holland Biomedical Press, pp 671.
- Wetzel, R.G., 2001, Lymnology Lake and River Ecosystem, Academic Press, 1006p.
- Yustiawati, 2003, Speciation Analysis of Mercury in River Water in West-Jawa, Indonesia, Master Thesis, Division of Material Science, Graduate School of Environmental Earth Science, Hokkaido University, Japan.