

PENENTUAN NILAI MUTU AIR PERMUKAAN PADA LAHAN PASCA TAMBANG RAKYAT KABUPATEN KATINGAN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

A.A Inung Arie Adnyano
Jurusan Teknik Pertambangan STTNAS Yogyakarta
arie_adnyano@yahoo.com

Abstrak

Pertambangan emas rakyat tanpa ijin (PETI) di wilayah Hampalit, Kabupaten Katingan menyisakan bentang alam dan lubang bekas tambang yang tergenang air. Penggunaan merkuri (Hg) dalam proses pengolahan emas (amalgamasi) dapat mencemari lingkungan dan sangat berbahaya jika dalam kondisi terlarut. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kondisi air permukaan terhadap kandungan Hg terlarut pasca tambang emas rakyat. Penelitian dilakukan dengan metode purposive sampling method, pada 4 titik sampling. Sampel 1 Hg = 0,000541 mg/l; sampel 2 Hg = 0,00211 mg/l; sampel 3 = Hg = 0,00017 mg/l; sampel 4 Hg 0,00105 mg/l. Nilai Ambang batas Hg pada air limbah tambang emas adalah maksimum 0,005 mg/l dan untuk air minum adalah 0,001 mg/l. Indeks Pencemaran Air = 1,77. Sehingga berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 tahun 2003, status mutu air lokasi penelitian adalah tercemar ringan. Upaya pengelolaan air limbah pasca tambang emas rakyat adalah dengan pembuatan kolam pengendapan, penggunaan zeolit sebagai penyerap Hg dalam air, fitoremediasi dan pemantauan baku mutu air.

Kata kunci : pertambangan, emas, amalgamasi, merkuri, air permukaan.

Abstract

Gold mining without permission (illegal) in the region Hampalit, Katingan leaving the landscape and pits were flooded. The use of mercury (Hg) in the processing of gold (amalgamation) can pollute the environment and are very dangerous if the condition is dissolved. This study aimed to determine the condition of the surface water on the content of dissolved Hg after people's gold mine. The research was conducted using purposive sampling method, in 4 sampling points. Samples 1 Hg = 0.000541 mg / l; sample 2 Hg = 0.00211 mg / l; samples 3 = Hg = 0.00017 mg / l; 4 samples Hg = 0.00105 mg / l. The threshold value of Hg in the waste water, gold mining is a maximum of 0.005 mg / l and for drinking water is 0.001 mg / l. Air Pollution Index = 1,77. So based on the Ministry of Environment No. 115 in 2003, the status of water quality sites were lightly polluted. Waste water management efforts after the gold mine of the people is the manufacture of settling ponds, the use of zeolite as absorbent Hg in water, fitoremediasi and monitoring of water quality standards.

Keywords: mining, gold, amalgamation, mercury, water surface.

1. Pendahuluan

Pertambangan mineral adalah pertambangan kumpulan mineral yang merupakan bijih atau batuan. Usaha pertambangan adalah kegiatan dalam rangka pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi tahap kegiatan penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan serta pasca tambang [1]. Kegiatan Penambangan emas merupakan suatu kegiatan yang dapat meningkatkan pendapatan sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat apabila diikuti dengan pengolahan limbah dan lingkungan di sekitar secara tepat dan benar. Namun kegiatan penambangan emas dilakukan oleh masyarakat, umumnya tidak memiliki ijin atau sering disebut penambangan emas tanpa ijin (PETI) sehingga pada pasca penambangan hanya menyisakan bentukan lahan yang tidak tertata dan tidak sesuai dengan fungsi lingkungan sekitar. Ditambah lagi kerusakan lingkungan akibat pencemaran lingkungan akibat proses pengolahan emas yang dilakukan secara amalgamasi yaitu dengan menggunakan Merkuri (Hg) sebagai media untuk mengikat emas.

Penggunaan merkuri sebagai bahan pengolahan emas sangat berbahaya bagi kesehatan manusia apalagi jika dalam proses pengolahan emas dengan merkuri, sisa hasil pengolahan yang masih mengandung merkuri dibuang langsung ke perairan bebas akan mengakibatkan pencemaran lingkungan

baik tanah, air maupun udara. Logam berat merkuri sisa hasil proses pengolahan emas (amalgamasi) akan sangat berbahaya jika dalam bentuk cair atau zat terlarut, terbawa oleh air mengendap termakan oleh ikan dan jika dikonsumsi manusia akan merusak kesehatan manusia.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kontaminasi kandungan merkuri pada air permukaan pada wilayah pasca tambang emas rakyat. Penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif yaitu dengan melakukan survey lapangan, pengambilan sampel dan analisis sampel. Alur kegiatan penelitian dilakukan dengan tahapan perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data lapangan dan penelitian laboratorium untuk mengamati variabel yang diteliti, pengolahan data dan pembahasan. Teknik pengambilan sampel dengan teknik pertimbangan tertentu (*Purposive Sampling Method*). Sampel yang diambil adalah sampel air permukaan yang diambil dari air permukaan pada genangan air lubang bekas tambang di wilayah penelitian. Selanjutnya sampel yang diambil sebanyak 5 buah dan dianalisis pada Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Tengah dengan parameter uji analisis adalah logam berat merkuri (Hg) dalam sampel air permukaan yang diambil dan selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan metode perhitungan indeks pencemaran (IP) air sesuai dengan [3] tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air. Perhitungan dilakukan sesuai dengan prosedur berikut :

1. Menghitung harga Ci/Lij untuk tiap parameter pada setiap lokasi pengambilan sampel dengan Ci adalah konsentrasi hasil pengukuran dan Lij adalah baku mutu yang harus dipenuhi dalam [4] untuk baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan pertambangan bijih emas dan atau tembaga pada tabel 1. Berikut tabel baku mutu air limbah bagi kegiatan pengolahan bijih emas dan aau tembaga.

Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Pertambangan Bijih Emas

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	mg/L	6-9
TSS	mg/L	200
Cu*	mg/L	2
Cd*	mg/L	0,1
Zn*	mg/L	5
Pb*	mg/L	1
As*	mg/L	0,5
Ni*	mg/L	0,5
Cr*	mg/L	1
CN**	mg/L	0,5
Hg*	mg/L	0,005

Ket : *sebagai konsentrasi ion logam terlarut

Untuk baku mutu air minum sesuai dengan [2], kadar merkuri dalam air adalah 0,001 mg/l, sehingga dalam perhitungan indeks pencemaran air menggunakan nilai baku mutu 0,001 mg/l.

2. Jika nilai konsentrasi parameter yang menurun menyatakan tingkat pencemaran meningkat, misal DO. Tentukan nilai teoritik atau nilai maksimum Cim (misal untuk DO, maka Cim merupakan nilai DO jenuh). Dalam kasus ini digunakan persamaan (1), nilai Ci/Lij hasil pengukuran digantikan oleh nilai Ci/Lij hasil perhitungan.

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right) = \frac{Cm - Ci \text{ (hasil pengukuran)}}{Cm - Lij} \quad (1)$$

Jika nilai baku mutu Lij memiliki rentang, maka :

- Untuk Ci < Lij rata-rata digunakan Persamaan (2)

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right) \text{ baru} = \frac{(Ci - Lij \text{ (rata-rata)})}{(Lij \text{ (minimum)} - Lij \text{ (rata-rata)})} \quad (2)$$

- Untuk Ci > Lij rata-rata digunakan Persamaan (3)

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{baru} = \frac{[Ci-Lij(rata-rata)]}{(Lij'maksimum)-Lij(rata-rata)} \quad (3)$$

Jika dua nilai (Ci/Lij) berdekatan dengan nilai acuan 1,0, misal C1/L1j = 0,9 dan C2/L2j=1,1 atau perbedaan yang sangat besar, misal C3/L3j= 5,0 dan C4/L4j = 10,0. Dalam contoh ini tingkat kerusakan badan air sulit ditentukan. Cara untuk mengatasi kesulitan ini adalah ;

- (1) Penggunaan nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran kalau nilai ini lebih kecil dari 1,0.
- (2) Penggunaan nilai (Ci/Lij) baru jika nilai (Ci/Lij) hasil pengukuran lebih besar dari 1,0 dengan perhitungan nilai (Ci/Lij) baru dapat dilihat pada persamaan (4).

$$\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_{baru} = 1 + P \cdot \log \left(\frac{Ci}{Lij}\right) \text{ hasil pengukuran} \quad (4)$$

P merupakan konstanta dan nilainya ditentukan dengan bebas dan disesuaikan dengan hasil pengamatan lingkungan dan atau persyaratan yang dikehendaki untuk suatu peruntukan (biasanya digunakan nilai 5).

- (3) Menentukan nilai rata-rata dan nilai maksimum dari keseluruhan Ci/Lij ((Ci/Lij)R dan (Ci/Lij)M).
- (4) Menentukan harga Pij atau IP dengan persamaan (5)

$$PIj = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_M^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_R^2}{2}} \quad (5)$$

Dengan Metode Indek Pencemaran (IP) terhadap air ini maka akan diketahui Klasifikasi kriteria kualitas air seperti pada tabel 2.

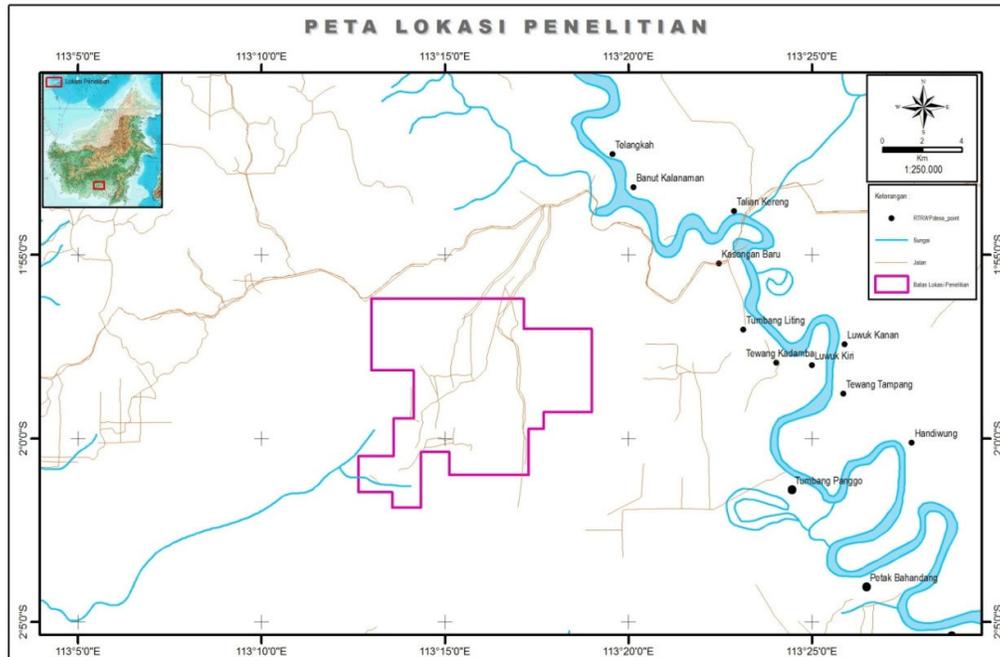
Tabel 2. Klasifikasi Kriteria Kualitas Air dengan Metode IPA

Nilai IPA	Keterangan Kondisi
$0 \leq PIj \leq 1,0$	Memenuhi baku mutu (kondisi baik)
$1,0 \leq PIj \leq 5,0$	Cemar Ringan
$5,0 \leq PIj \leq 10$	Cemar Sedang
$PIj > 10$	Cemar Berat

Sumber : [3]

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini tepatnya berada pada wilayah Kecamatan Katingan Hilir di wilayah baratdaya dari Kota Kasongan ibukota Kabupaten Katingan. Lokasi penelitian ini berada pada wilayah administratif Kabupaten Katingan, Provinsi Kalimantan Tengah secara geografis terletak pada 1°14'4,9"-3°11'14,72" LS dan 112°39'59"-112°41'47" BT. Luas wilayah penelitian ini seluas ± 7.807 hektar di wilayah Desa Hampalit dan sekitarnya, Kecamatan Katingan Hilir, Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah. Untuk menuju lokasi dapat dilakukan dengan menggunakan jalan lintas kabupaten dari Kota Kasongan daerah Kereng Pangi dengan jarak ± 25 km. Berikut peta lokasi penelitian dan posisi letak wilayah Hampalit di Kabupaten Katingan



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Lokasi Pengambilan Sampel Air Permukaan

Pengambilan sampel air pada lokasi penelitian dengan memperhatikan genangan air pada galian lubang bekas tambang emas rakyat, serta pengambilan sampel air permukaan pada aliran air sebelum lokasi penelitian dan sesudah lokasi penelitian. Pengambilan sampel air permukaan sebelum dan sesudah lokasi penelitian dimaksudkan sebagai sampel air pembandingan air sebelum lokasi pasca tambang emas rakyat dilakukan dan sesudah lokasi pasca tambang emas rakyat. Berikut tabel 3 lokasi titik pengambilan sampel air permukaan untuk uji variabel Hg dalam air permukaan. Sampling air permukaan diambil pada saluran air sebelum lokasi kegiatan pertambangan rakyat, pada galian bekas tambang rakyat dan rawa pada hutan yang belum di tambang masyarakat.

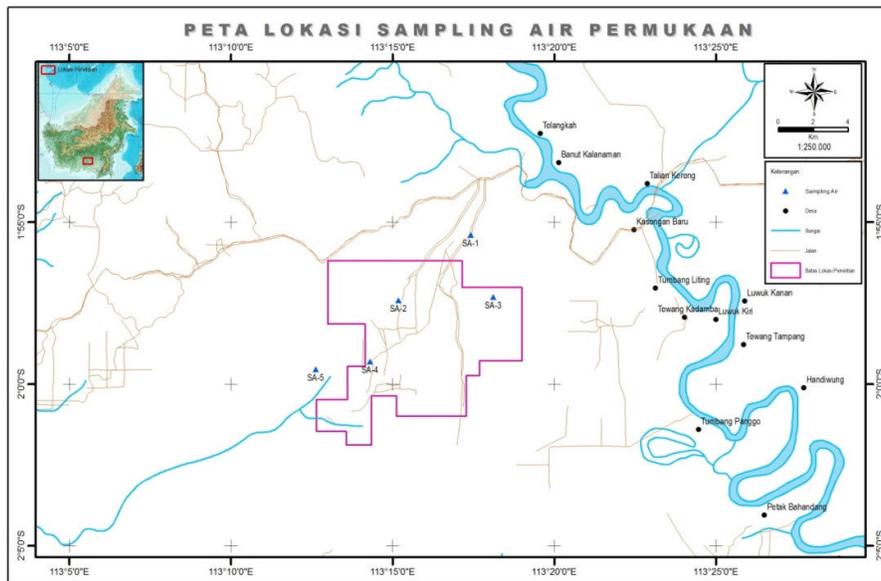
Tabel 3. Lokasi Pengambilan Sampel Air Permukaan

No.	Lokasi	Kode Sampel	Bujur (BT)	Lintang (LS)	Keterangan
1.	Sebelum Lahan	SA-1	113 16.679	1 58.705	Saluran Air
2.	Lahan Pasca Tambang Emas Rakyat	SA-12	113 16.679	1 58.705	Galian Bekas Tambang
3.	Lahan Pasca Tambang Rakyat	SA-28	113 18.129	1 58.855	Galian Bekas Tambang
4.	Sesudah Lahan Pasca Tambang	SA-17	113 13.353	2 00.851	Rawa

Sampling air permukaan diambil pada saluran air sebelum lokasi kegiatan pertambangan rakyat, pada galian bekas tambang rakyat dan rawa pada hutan yang belum di tambang masyarakat.



Gambar 2. Pengambilan Sampel Air Permukaan Pada Lokasi Penelitian



Gambar 3. Peta Lokasi Sampling Air Permukaan

3. Hasil dan Analisis

3.1 Hasil Analisis Laboratorium

Sampel air permukaan yang diambil dari wilayah Hampalit pasca tambang emas rakyat ini diambil untuk diuji kadar Merkuri (Hg) yang terlarut dalam air. Hasil uji sampling air permukaan dari 4 sampel yang diuji dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Laboratorium Air Permukaan

No.	Lokasi	Kode Sampel	Hg (mg/l)
1.	Sebelum Lahan	SA-1	0,000541
2.	Lahan Pasca Tambang Emas	SA-12	0,00211
3.	Rakyat	SA-28	0,000017
4.	Sesudah Lahan Pasca Tambang	SA-17	0,00105

3.2 Perhitungan Indeks Pencemaran Air

Perhitungan Indeks Pencemaran (IP) air permukaan terhadap kandungan merkuri (Hg) pada lokasi penelitian dengan status mutu air dihitung sebagai berikut :

Diketahui :

Ci = Hasil analisis laboratorium Hg (mg/l) masing-masing sampel

Li = Ambang batas baku mutu air minum untuk merkuri dalam air (0,001 mg/l)

$$\frac{C_i}{L_i} \text{baru} = \frac{C_i}{L_i}$$

Perhitungan :

$$\text{Sampel 1} \quad \frac{0,000541}{0,001} = 0,541; \quad \text{Sampel 2} \quad \frac{0,00211}{0,001} = 2,11; \quad \text{Sampel 3} \quad \frac{0,000017}{0,001} = 0,017$$

$$\text{Sampel 4} \quad \frac{0,00105}{0,001} = 1,05;$$

$$R = \frac{(0,541+2,11+0,017+1,05)}{4} = 0,9295^2 = 0,86$$

$$M = 2,11^2 (\text{nilai maksimum } \frac{C_i}{L_i} \text{ baru dari semua sampel})$$

$$= 4,45$$

$$PI_Y = 1,77$$

Hasil :

Indeks Pencemaran (IP) Air pada tabel 2, $PI_Y = 1,77$ (tercemar ringan).

Berdasarkan hasil perhitungan diatas maka kondisi lokasi air permukaan pada lahan pasca tambang emas rakyat di wilayah Hampalit terindikasi tercemar ringan oleh logam berat merkuri.

3.3 Upaya Pengelolaan Air Limbah

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium air permukaan terhadap kandungan merkuri (Hg) pada lokasi penelitian, menunjukkan ada kandungan merkuri (Hg) dalam air permukaan dalam kondisi tercemar ringan, oleh sebab itu perlu dilakukan upaya penanggulangan sebagai berikut :

1. Pembuatan kolam pengendapan (settling pond) dengan cara menggunakan lubang galian bekas tambang.
2. Menambahkan zat kapur/zeolit untuk mereduksi logam berat (Hg) yang masih terkandung dalam air sisa hasil pengolahan emas rakyat, selain itu dengan adanya kapur dapat menetralkan air limbah dan merangsang tumbuhnya tumbuhan lain seperti lumut yang dapat membantu proses reduksi [9].
3. Penempatan tumbuhan (fitoremediasi) yang dapat menyerap logam berat yang terlarut dalam air misalnya kangkung, bakung, atau eceng gondok.
4. Menanam tanaman *cover crop* disekitar lokasi, sehingga pada saat curah hujan tinggi air limpasan tidak langsung menuju ke kolam pengendapan.
5. Penanaman tumbuhan lain selain karet di sekitar kolam pengendapan, disarankan tanaman keras berdaun lebar, agar dapat menyerap air di sekitar kolam pengendapan dan mencegah erosi air limpasan di sekitar kolam.
6. Melakukan pemantauan secara berkala kualitas air limbah pada kolam pengendapan sesuai dengan baku mutu air [5].

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Dari uraian tersebut diatas maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi lahan pasca tambang emas rakyat di wilayah Hampalit Kabupaten Katingan menyisakan kondisi bentang alam yang rusak.
2. Kegiatan pertambangan emas rakyat menyisakan lubang galian bekas tambang, yang apabila hujan akan tergenang air.
3. Kondisi air permukaan sesuai dengan status baku mutu air dengan analisis parameter merkuri (Hg) terlarut termasuk dalam klasifikasi tercemar ringan.
4. Perlu dilakukan upaya reklamasi dan rehabilitasi lahan serta upaya pengelolaan air limbah agar lahan dapat dimanfaatkan secara optimal.

4.2 Saran

Dari uraian tersebut diatas maka dapat diambil saran sebagai berikut :

1. Lahan pasca tambang emas rakyat yang saat ini belum direklamasi sebaiknya dilakukan penataan lahan, setelah itu pembuatan SPA untuk mengendalikan erosi dan sedimentasi dan terakhir dilakukan revegetasi.
2. Lahan pasca tambang tersebut perlu dilakukan rehabilitasi terlebih dahulu agar dapat dimanfaatkan menjadi lahan yang lebih optimal.

Daftar Pustaka

- [1] Anonimus, "Undang-undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara," Jakarta, 2009.
- [2] Anonimus, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air," Jakarta, 2001.
- [3] Anonimus, "Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air," Jakarta, 2003.
- [4] Anonimus, "Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 202 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan Atau Kegiatan Pertambangan Bijih Emas dan atau Tembaga," Jakarta, 2004.
- [5] Anonimus, "Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Tengah No. 08 Tahun 2003 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Kalimantan Tengah," Kalimantan Tengah, 2003.
- [6] E. K. Djunaedi, P. Yuman and P. Candra, "Investarisasi Bahan Galian pada Wilayah Peti di Daerah Kamipang, Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah," Keompok Program Penelitian Konservasi Pusat Sumber Daya Geologi, Bandung, 2006.
- [7] H. Poernomo, Rahardjo and T. Suyatno, "Reduksi Merkuri dalam Air Limbah Penambangan Emas Zeolit dan Secara Pengeapan," in *Prosiding PPI-PDIPTN 2005 Puslitbang Teknologi Maju BATAN*, Yogyakarta, 2005.
- [8] D. Stapper, *Artisanal Gold Mining, Mercury and Sediment i Central Kalimantan, Indonesia*, California: Department of Earth and Ocean Science, University of California, 2011.
- [9] Widodo, "Pemanfaatan Zeolit sebagai Penyerap Hg dari Air Sungai Cintambal Kecamatan Cineam, Kabupaten Tasikmalawa yang Tercemar Pengolahan Emas dengan Metode Amalgamasi," Pusat Penelitian Geoteknologi-LIPI, Bandung, 2012.