

**KADAR DAN SEBARAN PENCEMARAN MERKURI (Hg)
AKIBAT PENAMBANGAN EMAS RAKYAT DI LOKASI
HUTAN KERANGAS KECAMATA MANDOR
KABUPATEN LANDAK
(Rate and Swampy Forest of Contamination Merkuri (Hg)
Effect of Gold Mine of People In Location
Forest of Kerangas Subdistrict Mandor
Landak Regency)**

Ferianto, Burhanuddin, Tri Widiastuti

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

Email: yale_com@yahoo.co.id

ABSTRACT

Forest kerangas (heath forest) representing one of important forest type in indonesia which grow above land of podsol, sand kuarsa which den, impecunious of low hara and pH 3-4 (acid). sensitive and harsh tekstur land ground to trouble. type of vegetasi of forest kerangas own the slimmer manner vegetasi, tree closeness seldom, and apart between one tree with the wide the other tree. Merkuri and compound clan, as does with the metal etc, gone the round of in nature, start from rock, irrigate even at atmosphere coat. at rock, merkuri found by as part of cinnabar mineral (HgS), in territorial water environment, merkuri stay in the form of ion of metal organic of like metal of merkuri, while in atmosphere, merkuri found in the form of free metal like Hg^{2+} and Hg^0 and berikatan with compound. Rate merkuri of at Farm ofis ex gold mine old age 4-5 year of equal to 0,020 ppm, at farm ofis ex gold mine old age 6-10 year of equal to 0,0502 ppm and at farm ofis ex gold mine old age 11-15 year of equal to 0,042 with the mean rate of equal to 0,037 ppm. Mean of swampy forest of horizontal merkuri of at research location ofis ex- mining with the distance 100 m from river is 0,034 ppm, apart 300 m from river of equal to 0,041 ppm and apart 100 m from river of equal to 0,036 ppm with the pattern of swampy forest which still have the character of local. Vertical swampy forest mean of merkuri of at research location ofis ex- mining with the deepness 19-21 cm is 0,040 ppm and deepness 39-41 cm is 0,034 ppm. Mean of swampy forest of merkuri of according to gratuity of closing vegetasi of at research location ofis ex- mining with the gratuity of closing vegetasi 0-30% is 0,040 ppm, gratuity of closing vegetasi 31-60% is 0,040 ppm and gratuity of closing vegetasi > 61% is 0,031 ppm.

Keyword : Contamination Merkuri, Gold Mine People, Forest Kerangas

PENDAHULUAN

Hutan kerangas (*heath forest*) merupakan salah satu tipe hutan penting di Indonesia yang tumbuh di atas tanah podsol, tanah pasir kuarsa yang sarang, miskin hara dan pH rendah 3-4 (masam), Kusmana (1995) dalam Hilwan (1996). Tekstur tanah kasar dan peka terhadap gangguan. Jenis vegetasi hutan kerangas memiliki ragam vegetasi yang lebih sedikit dan jarak antara satu

pohon dengan pohon yang lainnya lebar.

Gangguan yang terjadi dikawasan hutan kerangas disebabkan oleh alam atau adanya kegiatan manusia (*antropogenik*). Gangguan yang disebabkan oleh alam misalnya banjir, tanah longsor dan lain-lain, sedangkan gangguan yang bersifat antropogenik salah satunya akibat kegiatan penambangan emas. Menurut Sampurno

(1990) dalam Purba (1999), mengemukakan bahwa dampak dari kegiatan penambangan emas adalah terjadi kerusakan lingkungan sekitar. Kerusakan akibat penambangan emas dapat terjadi secara kimiawi, fisik dan biologi. Kerusakan dari segi kimiawi yang menonjol adalah adanya pencemaran tanah, air dan vegetasi oleh unsur Hg (merkuri) yang digunakan untuk melindi emas. Pencemaran tanah oleh merkuri mengakibatkan kesuburan tanah menurun yang mempengaruhi vegetasi yang tumbuh disekitarnya. Secara fisik akibat jelasnya dapat dilihat dengan kondisi daerah tambang yang berubah menjadi padang pasir atau *tailing*, dimana lapisan tanah bagian atas (*top soil*) yang subur menjadi hilang.

Dari dua jenis dampak tersebut telah menambahkan dampak berikutnya, yaitu secara biologi yang ditandai dengan hilangnya vegetasi dan asosiasi organismenya, karena tidak ada lagi interaksi sesama organisme baik mikro maupun makro dengan lingkungan.

Di kawasan hutan kerangas terdapat vegetasi yang tumbuh walaupun kawasan tersebut berada disekitar areal bekas penambangan emas yang diduga sudah tercemar merkuri. Vegetasi hutan kerangas tersebut ada yang merupakan vegetasi asli juga berupa tumbuhan pionir. Vegetasi asli merupakan vegetasi yang tumbuh sejak awal terbentuknya ekosistem hutan kerangas tersebut, sedangkan tumbuhan pionir tumbuh akibat adanya suksesi yang terjadi di kawasan hutan kerangas. Suksesi tersebut terjadi akibat adanya perubahan

dalam komposisi komunitas dan asosiasi biologis serta sifat-sifat ekosistem lingkungan. Vegetasi hutan kerangas asli dan tumbuhan pionir mampu hidup dan bertahan bila suatu lahan tercemar oleh merkuri dikarenakan vegetasi tersebut bersifat toleran terhadap merkuri. Menurut Baker dan Walker (1990) dalam Chaney *et al.* (2000), keadaan toleran yang ditunjukkan oleh vegetasi dapat ditunjukkan dengan berbagai cara yang berbeda. Ada vegetasi yang mampu mengakumulasikan merkuri ke dalam jaringan tubuhnya tetapi kemudian diuapkan melalui proses transpirasi pada daun, dan ada vegetasi yang dapat mengeluarkan senyawa-senyawa penetralisir merkuri melalui jaringan akar sehingga merkuri tersebut tidak bersifat racun.

Vegetasi asli dan tumbuhan pionir yang tumbuh dikawasan hutan kerangas sekitar area penambangan emas yang diduga tercemar merkuri berpotensi sebagai fitoremediasi (*Biology Clean Up*).

Menurut Thomas (1995) dalam Chaney (2000), suatu cara pemulihan lingkungan yang tercemar oleh logam berat melalui penanaman vegetasi yang bersifat toleran terhadap logam berat disebut fitoremediasi. Apabila vegetasi hutan kerangas akan dimanfaatkan sebagai alat fitoremediasi maka perlu dilakukan penelitian dasar mengenai kandungan merkuri yang ada di jaringan vegetasi hutan kerangas dan kandungan merkuri yang ada didalam tanah hutan kerangas, oleh karena itu penelitian ini sangat perlu dilakukan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan disekitar areal bekas penambangan emas tanpa izin di kawasan Cagar Alam Mandor, Kecamatan Mandor Kabupaten Landak untuk pengambilan sampel *tailing* dan di Laboraturium Kimia Baristanindag Pontianak untuk menganalisis sampel *tailing*, lamanya penelitian ini adalah 2 bulan, yaitu mulai April 2012 sampai dengan Juni 2012.

Titik sampling ditentukan berdasarkan Peta Studi Tanaman Pionir Pada Lahan Bekas Penambangan Emas Rakyat Cagar Alam Mandor dan survei lokasi dengan bantuan GPS (merk Etrex Vista Garmin)

Penentuan titik-titik *sampling* menggunakan metode Purposive Sampling yaitu pengambilan sampel dilakukan hanya atas dasar pertimbangan penelitiannya saja yang menganggap unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel (Nasution 2003).

Penentuan titik-titik *sampling* dikelompokkan dalam 3 lokasi yaitu : di jarak 500 meter dari garis tepi sungai, di jarak 300 meter dari garis tepi sungai dan di jarak 100 meter dari garis tepi sungai.

Faktor perlakuan yang akan dicobakan terdiri dari 2 faktor yaitu Faktor persen tutupan vegetasi yang terdiri dari 3 taraf faktor yaitu terbuka (tutupan vegetasi 0-30%), tutupan vegetasi 31-60%, dan tutupan vegetasi > 61%.

Untuk menentukan tutupan vegetasi (0-30%), tutupan vegetasi 31-60%, dan tutupan vegetasi > 61%, dalam penelitian ini menggunakan

analisis vegetasi yang ukurannya petaknya adalah 20 m x 20 m.

Penelitian ini diklasifikasikan berdasarkan umur untuk masing-masing bekas penambangan yang berumur 4 - 5 tahun (Sungai 1), 6 - 10 tahun (Sungai 2), 11 - 15 tahun (Sungai 3) yang ditentukan secara objektif. Dalam satu petak contoh tersebut semua vegetasi yang ditemukan diamati dari tingkat pohon sampai tingkat semai dan tumbuhan bawah. Faktor kedalaman *Tailing*/tanah yang terdiri dari 2 taraf faktor yaitu kedalaman 19-21 cm dan 39-41 cm.

Contoh *Tailing* diambil pada masing-masing titik *sampling* sebanyak 2 kg yang merupakan komposit dari 5-6 titik secara sengaja menggunakan bor tanah.

Selanjutnya kombinasi sampel diambil dari 3 sungai yang berbeda, sehingga semuanya akan dibuat $3 \times 2 \times 3 \times 3 = 54$ titik *sampling*.

Kegiatan pengolahan data dalam penelitian ini adalah proses lanjutan untuk data yang telah didapat pada proses perolehan data.

Preparasi contoh *tailing* yang akan dianalisis dilakukan dengan mengeringkan contoh uji secara kering udara pada suhu ruang. Kemudian, contoh uji diayak dengan saringan mesh 80.

Tanah hasil saringan digerus dan dihomogenkan, selanjutnya disimpan dalam botol gelas contoh bebas merkuri dan diberi label. Analisis akan dilakukan di laboratorium kimia Baristanindag Pontianak. Contoh *tailing* diambil untuk analisis merkuri total, data yang diperoleh dari hasil

pengamatan selanjutnya disusun dalam bentuk tabulasi data untuk mempermudah dalam pengolahan data

Data hasil analisis laboratorium tentang konsentrasi merkuri total, selanjutnya dianalisis secara statistik untuk melihat perbedaan masing-masing titik *sampling*.

Analisis kandungan merkuri total pada contoh *tailing*/tanah dilakukan dengan metode AOAC (*Association of Official Analytical Chemists*) atau SM Ed. 20 Th. 1998 (*Standard Methods 20th Edition*, 1998; APHA, AWWA, WPCF).

Sementara itu, ANOVA digunakan untuk melihat perbedaan pada masing-masing titik *sampling*. Model matematis untuk percobaan faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan menggunakan RAK menurut Gaspersz (1994)

Setelah diperoleh data kandungan merkuri total pada contoh *Tailing*/tanah, selanjutnya dilakukan pemetaan/tabulasi hasil tersebut untuk melihat kadar merkuri dan sebaran pencemaran merkuri dari daratan/hulu sampai ke sungai/hilir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar merkuri pada lahan bekas penambangan emas umur 4-5 tahun dengan kedalaman *tailing* 19-21 cm dengan persen penutupan vegetasi 0-30% rerata 0,019 ppm, untuk persen penutupan vegetasi 31-60% rerata 0,019 ppm dan untuk persen penutupan vegetasi <61% rerata 0,019 ppm, sedangkan untuk kedalaman *tailing* 39-41 cm persen penutupan vegetasi 0-30% rerata 0,025 ppm.

Untuk persen penutupan vegetasi 31-60% rerata 0,019 ppm dan untuk persen penutupan vegetasi <61% rerata 0,019 ppm.

Rata-rata kadar merkuri pada Pada Lahan Bekas Penambangan Emas Umur 4-5 Tahun adalah 0,020 ppm

Kadar merkuri pada lahan bekas penambangan emas umur 6-10 tahun dengan kedalaman *tailing* 19-21 cm persen penutupan vegetasi 0-30% rerata 0,065 ppm, untuk persen penutupan vegetasi 31-60% rerata 0,072 ppm dan untuk persen penutupan vegetasi <61% rerata 0,026 ppm, sedangkan untuk kedalaman *tailing* 39-41 cm persen penutupan vegetasi 0-30% rerata 0,052 ppm, untuk persen penutupan vegetasi 31-60% rerata 0,045 ppm dan untuk persen penutupan vegetasi <61% rerata 0,039 ppm. Rata-rata kadar merkuri pada Pada Lahan Bekas Penambangan Emas Umur 6-10 Tahun adalah 0,050 ppm.

Kadar merkuri pada lahan bekas penambangan emas umur 11-15 tahun dengan kedalaman *tailing* 19-21 cm persen penutupan vegetasi 0-30% rerata 0,049 ppm, untuk persen penutupan vegetasi 31-60% rerata 0,051 ppm dan untuk persen penutupan vegetasi <61% rerata 0,042 ppm.

Sedangkan untuk kedalaman *tailing* 39-41 cm persen penutupan vegetasi 0-30% rerata 0,031 ppm, untuk persen penutupan vegetasi 31-60% rerata 0,036 ppm dan untuk persen penutupan vegetasi <61% rerata 0,041 ppm. Rata-rata kadar merkuri pada Pada Lahan Bekas Penambangan Emas Umur 11-15 Tahun adalah 0,042 ppm.

Rata-rata Sebaran Horizontal kadar merkuri pada Pada Lahan Bekas Penambangan Emas Umur 4-5 Tahun, 6-10 Tahun dan 11-15 Tahun dengan jarak 100 m dari sungai adalah 0,034 ppm, jarak 300 m dari sungai adalah 0,044 ppm dan jarak 500 m dari sungai adalah 0,034 ppm.

Rata-rata Sebaran Vertikal kadar merkuri pada Pada Lahan Bekas Penambangan Emas Umur 4-5 Tahun, 6-10 Tahun dan 11-15 Tahun dengan kedalaman 19-21 cm adalah 0,040 ppm dan untuk kedalaman 39-41 adalah 0,034 ppm.

Rata-rata Sebaran merkuri menurut persen penutupan vegetasi Pada Lahan Bekas Penambangan Emas Umur 4-5 Tahun, 6-10 Tahun dan 11-15 Tahun dengan persen penutupan vegetasi 0-30% adalah 0,040 ppm, persen penutupan vegetasi 31-60% adalah 0,040 ppm dan persen penutupan vegetasi >61% adalah 0,031 ppm.

Sebagaimana yang dilaporkan Setiabudi (2005) berdasarkan hasil penelitian pada penyebaran merkuri akibat usaha penambangan emas di daerah sangon. Hasil analisis kimia 6 contoh batuan termineralisasi di Daerah Sangon menunjukkan kadar merkuri (Hg) berkisar antara 1,4 – 3,4 ppm.

Standar baku mutu kelimpahan logam berat merkuri pada tanah berkisar <10-300 ppm, (Stwertka, 1998). Berdasarkan hasil penelitian pada bekas penambangan emas mandor umur 4-5 tahun, 6-10 tahun dan 11-15 tahun, kadar masing-masing merkuri adalah 0,020 ppm, 0,050 ppm dan 0,042 ppm dengan rerata 0,037 ppm.

Berdasarkan hasil tersebut bahwa tanah mengandung konsentrasi Hg dengan harga rata-rata unsur Hg dalam tanah sebesar 0,037 ppm oleh karena itu konsentrasi rata-rata Hg dalam tanah di daerah ini tidak terlalu tinggi.

Pada lokasi bekas penambangan emas mandor umur 11 – 15 tahun terjadi penurunan kadar merkuri, kadar merkuri yang terdapat di dalamnya sebesar 0,042 ppm, berbeda dengan bekas penambangan emas mandor umur 6 - 10 tahun sebesar 0,050 ppm. Hal ini disebabkan rendahnya retensi atau daya ikat tanah terhadap Hg karena rendahnya kandungan liat dalam tanah.

Hal ini sesuai dengan pendapat Alloway (1990) yang menyatakan bahwa fraksi liat merupakan sifat tanah yang penting dalam menjerap ion-ion logam berat. Selain kandungan liat, menurut Steinnes (1990), penjerapan logam berat Hg juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pH tanah dikarenakan kondisi hutan kerangas yang memiliki pH tinggi (asam), perubahan kondisi seperti penurunan pH.

Peningkatan konsentrasi asam-asam organik atau penurunan potensial redok dapat secara drastic menurunkan kuatnya ikatan logam berat dan meningkatkan mobilitasnya (Schulin *et al.*, 1995).

Mengacu pada hasil analisis kandungan merkuri, diduga sebagian besar logam berat Hg menghilang dari dalam tanah karena mengalami metilasi menjadi bentuk molekul-molekul volatil dan mengalami volatilisasi (penguapan). Metilasi biasanya dilakukan oleh mikro

organismenya anaerob dan dapat juga berasosiasi dengan asam organik.

Metilasi merupakan transformasi merkuri anorganik menjadi merkuri organik berbentuk metil oleh aktivitas mikro organisme anaerobik (Fardiaz, 1992).

Sebaran merkuri pada jarak 100 m lebih kecil dibandingkan dengan sebaran merkuri pada jarak 500 m dan 300 m, hal ini disebabkan karena jarak 100 m lebih dekat dengan sungai dibandingkan jarak 500 m dan 300 m sehingga merkuri yang ada terbawa oleh arus aliran sungai dan kondisi curah hujan yang tinggi juga membantu dispersi unsur merkuri. Sebaran merkuri mengalami penurunan pada kedalaman tailing 39-41 cm dikarenakan sebelum masuk ke dalam tanah, merkuri terlebih dahulu mengalami pencucian oleh aliran air.

Kadar merkuri pada vegetasi (>61 %) memiliki nilai yang rendah dibandingkan dengan penutupan vegetasi (0-30%) dan (31-60%) dikarenakan merkuri yang berada di dalam tanah akan semakin berkurang karena terserap oleh vegetasi melalui akar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kadar merkuri pada Lahan Bekas Penambangan Emas Umur 4-5 Tahun sebesar 0,020 ppm, pada Lahan Bekas Penambangan Emas Umur 6-10 Tahun sebesar 0,050 ppm dan pada Lahan Bekas Penambangan Emas Umur 11-15 Tahun sebesar 0,042 dengan kadar rata-rata sebesar 0,037 ppm.

Rata-rata sebaran horizontal merkuri pada lokasi penelitian bekas

penambangan dengan jarak 100 m dari sungai adalah 0,034 ppm, jarak 300 m dari sungai sebesar 0,041 ppm dan jarak 100 m dari sungai sebesar 0,036 ppm dengan pola sebaran yang masih bersifat lokal.

Rata-rata sebaran vertikal merkuri pada lokasi penelitian bekas penambangan dengan kedalaman 19-21 cm adalah 0,040 ppm dan kedalaman 39-41 cm adalah 0,034 ppm.

Rata-rata sebaran merkuri menurut persen penutupan vegetasi pada lokasi penelitian bekas penambangan dengan persen penutupan vegetasi 0-30% adalah 0,040 ppm, persen penutupan vegetasi 31-60% adalah 0,040 ppm dan persen penutupan vegetasi >61% adalah 0,031 ppm.

Saran

Untuk mengetahui pengaruh topografi terhadap kadar dan sebaran merkuri di areal bekas penambangan emas rakyat kecamatan mandor perlu dilakukan penelitian. Besar penyerapan merkuri oleh tumbuhan di areal bekas penambangan emas rakyat kecamatan mandor perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alloway. 1990. Soil processes and behaviour of metals. In Alloway (Ed.) Heavy Metals in Soils. Blackie Glasgow and London Halsted Press. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Chaney, R. L, Yin Ming Li, dan S. L Brown, 2000. Improving Metal Hyperaccumulator Wild Plants to Develops Commercial Phytoextraction System

- Approaches and Progress, (Di dalam) I Raski dan B. D. Ensley (Penyunting), Phytoremediation of Toxic Metal Using Plants to Clean Up The Environment, Wiley Interscience Publication, Jhon Wiley & Sons, Inc, New York.
- Fardiaz, S. 1992. Polusi Air dan Udara, Kanisius, Yogyakarta.
- Gasperz, 1991. Metode Perancangan Percobaan, CV. Armico, Bandung.
- Hilwan, 1996. Ekologi dan Diversity Ekosistem Hutan Tropika Indonesia, Pusat Pengkajian Keanekaragaman Hayati, Institut Pertanian Bogor.
- Kusmana, 2005. Komposisi Jenis dan Struktur Hutan Kerangas Bekas Kebakaran di Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Nasution, 2003. Teknik Sampling, <http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-rozaini.pdf>. Tanggal Akses 1 Juni 2012.
- Purba, F. D, 1999. Pengaruh Suksesi Vegetasi Terhadap Kapasitas Infiltrasi Tanah Bekas Penambangan Emas Rakyat di Kawasan Hutan Alam Mandor, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Schulin, R., G. Geiger, and G. Fmrrer. 1995. Heavy metal retention by soil organic matter under changing environmental conditions. In W. Salomons and W.M. Stigliani (*Eds.*). Biogeodynamics of Pollutants in Soils and Sediments-Springer Verlag Berlin Heidelberg. New York.