

IDENTIFIKASI UNSUR LOGAM BERAT PADA DANAU KAOLIN

Willyson Saputra¹, Shizuka Maharani Azura¹, Ivo Lidya Sihombing^{1,a}, Aditya Nugraha¹, Saut Tua Oktafianus S¹ dan Delita Ega Andini¹.

¹Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung
Jalan Kampus Terpadu Balun Ijuk, Kecamatan Merawang, Provinsi Bangka Belitung, 33172

^aemail korespondensi :ivolidyashb@gmail.com

ABSTRAK

Danau kaolin merupakan lubang bekas lahan tambang timah dalam waktu yang lama, lubang besar tersebut akan terisi air yang membuatnya terlihat seperti danau atau biasa disebut sebagai kolong. Lokasi penelitian di danau kaolin, daerah koba, kabupaten Bangka Tengah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan logam berat dari setiap warna kolong berwarna biru dan hijau. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 dengan 4 jenis sampel tanah. Sampel tanah di uji dengan parameter X-ray fluorescence (XRF) di Laboratorium Eksplorasi PT. Timah Tbk. Hasil pengujian setiap parameter mengukur unsur kadar logam berat pada danau. Seluruh danau kaolin yang terbentuk dari kolong bekas lahan tambang timah memiliki kadar logam berat yang berbeda. Dengan penelitian ini teridentifikasi bahwa unsur logam berat pada danau kaolin ditemukan lebih banyak mengandung unsur Fe (besi).

Kata kunci: Timah, Tanah, Danau Kaolin, Logam Berat, XRF.

PENDAHULUAN

Timah merupakan salah satu bahan galian logam yang termasuk kategori mineral berharga yang ada di Indonesia. Negara Indonesia menjadi negara kedua terbesar sebagai produsen timah setelah Negara Tiongkok dengan produksi timah sebesar 78.189 ton timah. Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki potensi timah terbesar yaitu di Pulau Bangka Belitung. Kolong pasca tambang banyak tersebar di daerah Kepulauan Bangka Belitung. Kolong ini terbentuk dari hasil kegiatan penambangan timah baik yang dilakukan oleh pemerintah, swasta ataupun masyarakat umum.

Sebelum dimanfaatkan kembali, air dalam kolong bekas tambang timah tersebut harus diolah terlebih dahulu. Hal ini dikarenakan hasil penelitian Wahyuni menyampaikan pencemaran logam pada penambangan timah 4 merupakan logam yang terdapat di alam sehingga kemudian mencemari perairan dalam proses penambangannya (Wahyuni dkk, 2013). Kandungan logam yang tinggi dijumpai di air dan sedimen kolong atau danau bekas tambang antara lain Fe, Al, Pb, Zn, Cd, Zn, Cu. (Meyzilia dkk, 2017).

Logam yang termasuk elemen mikro merupakan kelompok logam berat yang nonesensial yang tidak mempunyai fungsi sama sekali dalam tubuh. Logam tersebut bahkan sangat berbahaya dan dapat menyebabkan keracunan (toksik) pada manusia yaitu: timbal (Pb), merkuri (Hg), arsenik (As) dan cadmium (Cd) (Agustina, 2014). Logam berat yang biasa dihasilkan oleh adanya pembangun pabrik atau pertambangan yaitu Cd, Zn dan Pb (Damaianto dan Masduqi, 2014).

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2006 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Bijih Timah menjelaskan bahwa air limbah yang dihasilkan dari kegiatan penambangan bijih timah tidak boleh melampaui ukuran batas atau kadar maksimum

unsur pencemar yang disebut dengan baku mutu air limbah usaha dan atau kegiatan pertambangan bijih timah..

Menurut Hefni Effendi (2003), warna perairan ditimbulkan oleh adanya bahan organik dan bahan anorganik; karena keberadaan plankton, humus, dan ion-ion logam (misalnya besi dan mangan), serta bahan-bahan lain. Adanya oksida besi menyebabkan air berwarna kemerahan, sedangkan oksida mangan menyebabkan air berwarna kecoklatan atau kehitaman. Kadar besi sebanyak 0,3 mg/Liter dan kadar mangan sebanyak 0,05 mg/Liter sudah cukup dapat menimbulkan warna pada perairan. Kalsium karbonat yang berasal dari daerah kapur menimbulkan warna kehijauan pada perairan. Bahana bahan organik misalnya tanin, lignin, dan asam humus yang berasal dari dekomposisi tumbuhan yang telah mati menimbulkan warna kecokelatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode yang berbeda agar tingkat keakuratan dari kadar logam berat yang ada pada air kolong tambang tersebut dapat dipastikan apa saja unsur yang dikandung. Untuk lokasi penelitian riset di kolong timah (danau kaolin) Koba, Kabupaten Bangka Tengah,

Adapun alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini sebagai berikut :

- Plastic sampel
- Gps dan Tds
- Dirigen 2L
- Cooler box
- Sendok semen
- Ember

Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Penambangan Bijih Timah

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum	Metode Analisis
pH		6-9	IK.24/A/LPDL
TSS	mg/L	200	SNI 06-2413-1991
Cu*	mg/L	2	SNI 06-2514-1991
Zn*	mg/L	5	SNI 06-2507-1991
Pb*	mg/L	0,1	SNI 06-2517-1991 SNI 06-2519-1991
As*	mg/L	0,2	EPA.7061.a.1986 Std. Method No.3113.1998
S ⁺² *	mg/L	0,05	SNI 19-1644-1989
Fe*	mg/L	5	SNI 06-2523-1991
Mn*	mg/L	2	SNI 06-2497-1991
Sn ⁺ *	mg/L	2	Std. Method No.3113.1998
Cr *	mg/L	0,5	SNI 05-2511-1991 SNI 06-2513-1991

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ialah survey lokasi yang akan menentukan lokasi dan titik pengambilan sampel. Setelah itu, peneliti mengambil sampel sesuai dengan titik lokasi yang telah diatur sebelumnya dan mengambil sampel dengan metode yang telah direncanakan. Mulai dari pengambilan sampel air sebanyak 2 liter (1 liter kolong

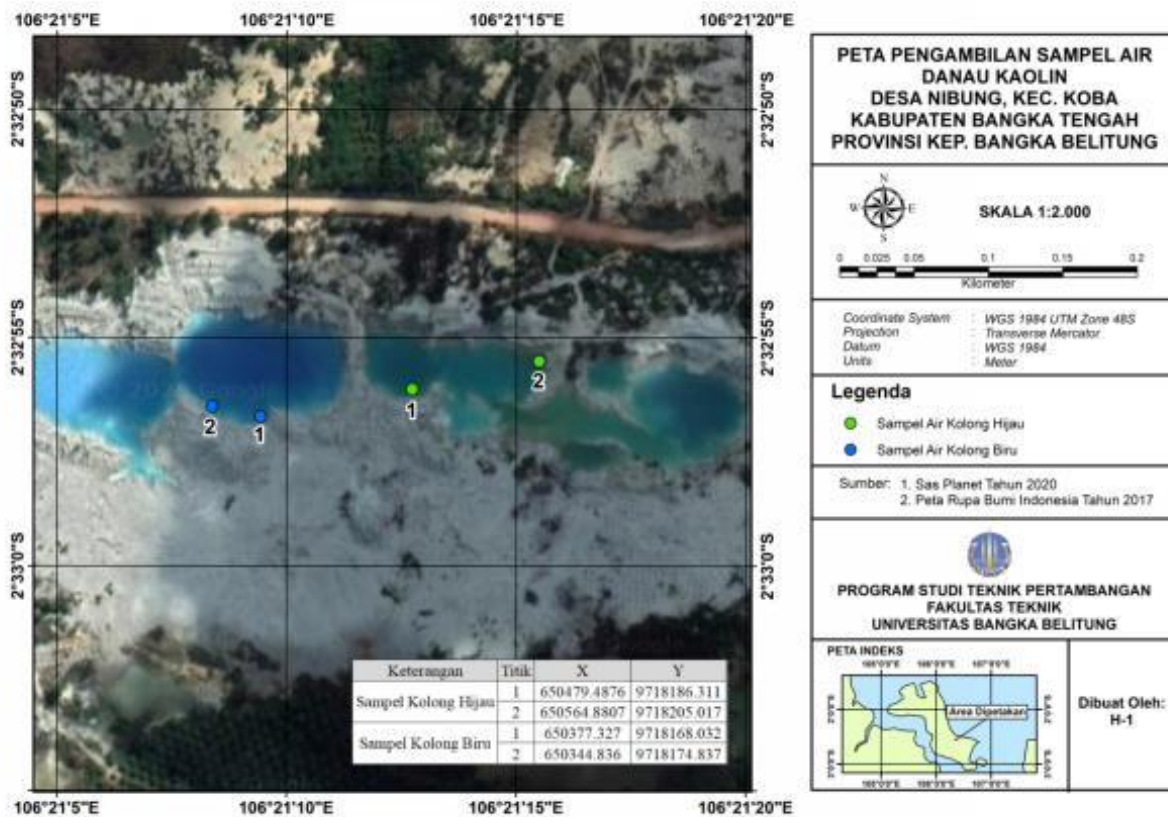
biru dan 1 liter kolong hijau) dikolong biru dan hijau. Lalu pengambilan sampel tanah yang diambil di bagian dasar danau dan dinding pit danau baik kolong biru dan kolong hijau. Semua jenis sampel akan diuji parameter yang di tentukan di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) dan Laboratorium Eksplorasi PT. Timah Tbk. Tabel 1 merupakan baku mutu air limbah tersebut.

Penganalisisan data dari sampel yang telah diambil diuji di laboratorium dengan parameter yang ingin di uji mulai dari logam berat, TSS, TDS, PH, sulfat dan Xrf. Hasil uji laboratorium yang menunjukkan kadar parameter logam berat dan sulfat pada tanah dan air kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah parameter-parameter tersebut berpengaruh terhadap warna danau kaolin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian

Lokasi penelitian ini ada di kolong biru atau danau kaolin, daerah koba, kabupaten Bangka Tengah. Titik pengambilan sampel air dan tanah untuk penelitian ini ada 2 danau yaitu, danau biru dan danau hijau. Pada danau biru ada 2 titik yang dimana satu titik merupakan titik pengambilan sampel air dan satu titik merupakan titik pengambilan sampel tanah. Begitu juga dengan danau hijau ada 2 titik pengambilan sampel, yang satu merupakan titik pengambilan sampel air dan satu lagi merupakan titik pengambilan sampel tanah.



Gambar 1. Peta Pengambilan Sampel Danau Kaolin Oleh Kelompok H-1 PKM RE

Sampel tanah yang diambil pada danau air hijau memiliki titik koordinat yaitu X 2°32'55"S Y 106°21'12"E. Untuk sampel tanah yang diambil pada

danau hijau memiliki titik koordinat yaitu X 2°32'56"S Y 106°21'14"E. Sampel air yang didapatkan sebanyak 1 liter dan sampel tanah yang didapatkan sebanyak 2

kilogram. Dapat dilihat pada gambar 1 yaitu peta pengambilan sampel air berada dipinggir danau yang merupakan titik pertama dan pengambilan sampel tanah ada pada pinggir kanan danau yang merupakan dinding pit danau hijau sebagai titik kedua.

Sampel air yang diambil pada danau air biru memiliki titik koordinat yaitu X 2°32'56"S Y 106°21'09"E. Sampel tanah yang didapatkan sebanyak 1 kilogram pertitik lokasi sampel. Titik pengambilan sampel tanah yang berada di dasar danau dan pinggir danau yaitu dinding pit.

Identifikasi Unsur Logam Berat

Pengujian terdapatnya unsur logam berat pada danau kaolin dilakukan dengan menggunakan alat X-ray fluorescence (XRF) di Laboratorium Eksplorasi PT. Timah Tbk. Didapatkan hasil uji yang tertera pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Parameter pengujian logam berat sampel tanah dasar danau dengan XRF.

Parameter Pengujian (mg/L)	Dasar Kolong Biru (ppm)	Dasar Kolong Hijau (ppm)
Pb*	485	7,4
Zn	21,8	24
Cu	273,67	13,4
Fe	945,6	4841
Mn	1170	47,2
Cd*	19	22

Tabel 3. Parameter pengujian logam berat sampel tanah pinggir pit dengan XRF.

Parameter Pengujian (mg/L)	Pinggir Pit Kolong Biru (ppm)	Pinggir Pit Kolong Hijau (ppm)
Pb*	15,8	15
Zn	30,2	29,8
Cu	14,8	15
Fe	5108	4250,4
Mn	44,2	35,5
Cd*	24	15

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa kandungan unsur tertinggi logam berat yang ditemukan pada sampel tanah dasar danau kaolin adalah Fe dengan 945,6 ppm untuk danau warna biru dan unsur Fe 4841 ppm untuk danau warna hijau, untuk kadar unsur logam berat yang paling sedikit dimiliki oleh kolong tambang tersebut unuk dasar danau unsur terkecil adalah unsur Cd 19 ppm untuk kolong biru dan unsur Pb 7,4 ppm untuk kolong hijau. Jadi, hasil uji yang dilakukan upada kedua danau tersebut teridentifikasi bahwa unsur Fe (Besi) kandungannya lebih tinggi dari pada unsur lainnya untuk kedua sampel danau tersebut.

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa kandungan unsur tertinggi logam berat yang ditemukan pada sampel tanah pinggir pit danau kaolin adalah Fe dengan 5108 ppm untuk danau warna biru dan unsur Fe 4250,4 ppm untuk danau warna hijau, unsur logam berat yang paling sedikit ditemukan di kolong ialah unsur Cu 14,8 ppm untuk kolong biru dan unsur Pb;Cd; Cu 15 ppm untuk

kolong hijau. Jadi, hasil uji yang dilakukan upada kedua danau tersebut teridentifikasi bahwa unsur Fe (Besi) kandungannya lebih tinggi dari pada unsur lainnya untuk kedua sampel danau tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil analisis menggunakan metode XRF pada sampel tanah dasar danau dapat diidentifikasi bahwa unsur logam berat yang dimiliki oleh kolong bekas tambang tersebut adalah unsur Fe yang paling dominan, sedangkan untuk kadar unsur logam berat yang paling sedikit dimiliki oleh kolong tambang tersebut unuk dasar danau unsur terkecil adalah unsur Cd 19 ppm untuk kolong biru dan unsur Pb 7,4 ppm untuk kolong hijau. Pada sampel tanah pinggir pit unsur logam berat dominan yang dimiliki adalah Fe untuk ke dua kolong tersebut, sedangkan unsur logam berat yang paling sedikit ditemukan di kolong ialah unsur Cu 14,8 ppm untuk kolong biru dan unsur Pb;Cd; Cu 15 ppm untuk kolong hijau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada Direktorat Belmawa, Kemendikbud RI dan Kemahasiswaan Diktiristek yang telah memfasilitasi melalui program Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) sehingga penelitian berjalan dengan lancar dan selanjutnya bisa berbentuk tulisan.

REFERENSI

- Agustina, T. (2014). Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan dan Dampaknya Pada Kesehatan. *Jurnal Teknobuga*, Vol. 1(1).
- Aryanto, R. and Fransiska, M. (2012). The Role of Government Assistance to Generate Competitive Leadership, Commitment, Motivation, Innovation, Environment and Its Impact on the Performance of TenunCual Union Industry Cluster in Bangka Belitung Province. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 65 (2012) 167- 172. DOI: 10.1016/j.sbspro.2012. 11.106
- Damaianto, B. & Masduqi, A., 2014. Indeks Pencemaran Air Laut Pantai Utara Kabupaten Tuban dengan Parameter Logam. *JURNAL TEKNIK POMITS*, 3(1), D1-D4.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2006. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2006 Tentang Baku Muru Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Bijih Timah. Permen LH
- Kinuthia, G. K., Ngure, V., Beti, D., Lugalia, R., Wangila, A., & Kamau, L., 2020. Levels of heavy metals in wastewater and soil samples from open drainage channels in Nairobi, Kenya: community health implication. *Scientific Reports*, 10(1), 1–13
- Mezilia, Arvina dan Darsiharjo. (2017). Pemanfaatan Kolong Bekas Galian Tambang Timah untuk Budidaya Eceng Gondok di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Gea*. Volume 17, Nomor 2, Oktober 2017. Halaman 153-158.
- Samuel, W. P. N., Whitehouse, M. J., Roselee, M. H., Teschner, C., Murtadha, S., Oliverg, G. J. H., Ghani, A. A., Chang, S. C. (2017). Late Triassic

Granites from Bangka, Indonesia: A Continuation of The Main Range Granite Province of the South-East Asian Tin Belt. *Journal of Asian Earth Sciences*, Volume 138, 1 May 2017, Pages 548-561 DOI: 10.1016/j.jseaes.2017.03.002

Setiawan, H. (2013). Pencemaran Logam Berat Di Perairan Pesisir Kota Makassar Dan Upaya Penanggulangannya. *Info Teknis EBONI*, 11(1), 1–13.

Wahyuni, H., dkk. (2013). Kandungan Logam Berat pada Air, Sedimen dan Plankton di Daerah Penambangan Masyarakat Desa Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. Universitas Diponegoro.

Yusuf, Maulana (2011) Model Pengembangan Kolong Terpadu Pasa Penambangan Timah di Wilayah Bangka - Belitung. *Majalah Ilmiah Sriwijaya*, Volume XVIII, No. 11.