

KAJIAN TEKNIS PENCEGAHAN DAN PENANGANAN AIR ASAM TAMBANG PADA PENAMBANGAN BATUBARA PT KAYAN PUTRA UTAMA COAL – SITE SEPARI

Ignasius Nartoris Tom¹, A. A. Inung Arie Adnyano², Erry Sumarjono³

¹Program Studi Teknik Pertambangan S1, ²Fakultas Teknologi Mineral, ³Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Email : ignasiusnartoristom@gmail.com, Arie_adnyano@yahoo.com, Erry@itny.ac.id

ABSTRACT

PT Kayan Putra Utama Coal (PT KPUC) is a mining company that holds a Mining Business Permit located in Kutai Kartanegara Regency. Where the mining area administratively includes Mulawarman Village. One of the significant negative impacts is the contamination of acid mine drainage which can damage environmental components such as water and soil. Generally, coal mine locations that have great potential as a source of acid mine drainage are mining water storage ponds and sulfide waste material dumps (Waste Dump). Coal mining has the potential to form acid mine drainage because the nature of coal associated with pyrite and acid mine drainage will be greater and will form in an open mining system because of its direct relationship with free air so that it can make it easier to react with air and water, and is influenced by conditions weather. The most economical processing method is Lime Tohor (Calcium Oxide). The amount of lime needed to neutralize acid mine drainage in the Water Pond (398343 m³) is 3.24 tons. How to prevent it is done by encapsulation (Encapsulation). Based on laboratory calculations, the lime requirement was obtained as follows: pH at SWP 5, initial pH = 3.25 and final pH = 7.97 with lime requirement 0.3 gram / liter.

Keywords: Acid mine drainage, storage pool.

ABSTRAK

PT Kayan Putra Utama Coal (PT KPUC) merupakan salah satu perusahaan pertambangan pemegang Izin Usaha Pertambangan yang terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara. Dimana wilayah pertambangannya secara administratif meliputi Desa Mulawarman. Salah satu dampak negatif yang signifikan adalah terjadinya pencemaran air asam tambang yang dapat merusak komponen lingkungan seperti air dan tanah. Umumnya lokasi tambang batubara yang berpotensi besar sebagai sumber terbentuknya air asam tambang adalah kolam penampung air tambang dan tempat penimbunan material buangan sulfide (Waste Dump). Penambangan batubara sangat potensial terbentuk air asam tambang karena sifat batubara yang berasosiasi dengan pirit dan air asam tambang akan semakin besar dan akan terbentuk pada sistem tambang terbuka karena sifatnya yang berhubungan langsung dengan udara bebas sehingga dapat mempermudah bereaksi dengan udara dan air, serta dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Cara pengolahan yang paling ekonomis adalah Kapur Tohor (Kalsium Oksida). Jumlah kapur yang dibutuhkan untuk menetralkan air asam tambang pada Water Pond (398343 m³) sebesar 3,24 ton. Cara pencegahannya dilakukan dengan pengkapsulan (Encapsulation). Berdasarkan perhitungan laboratorium didapatkan kebutuhan kapur sebagai berikut: pH pada SWP 5, pH awal = 3,25 dan pH akhir = 7,97 dengan kebutuhan kapur 0,3 gram/liter.

Kata Kunci: Air asam tambang, kolam penampungan.

1. PENDAHULUAN

Batubara merupakan sumber daya alam yang sangat potensial baik sebagai sumber energi maupun sebagai penghasil devisa negara. Indonesia memiliki cadangan batubara yang cukup besar dan tersebar hampir di seluruh wilayah Nusantara (Rosadi, 2016). Salah Proses penambangan batubara ataupun endapan bijih menimbulkan permasalahan bagi lingkungan, salah satunya adalah limbah air asam tambang. Air asam tambang terbentuk dari proses tersingkapnya batuan sulfida yang kaya akan pirit dan mineral sulfida lainnya yang bereaksi dengan air dan udara. Terbentuknya air asam tambang tidak dapat dihindari dalam kegiatan penambangan baik itu penambangan batubara maupun endapan bijih. Untuk penambangan batubara sangat potensial terbentuk air asam tambang karena sifat batubara yang berasosiasi dengan pirit dan air asam tambang akan semakin besar dan akan terbentuk pada sistem tambang terbuka karena sifatnya yang berhubungan langsung dengan udara bebas sehingga dapat mempermudah bereaksi dengan udara dan air serta dipengaruhi oleh kondisi cuaca. Oleh karena itu dibutuhkan kajian terhadap penanganan dan pencegahan air asam tambang agar dapat dilakukan penanganan yang efektif dan pencegahannya dapat dilakukan dengan baik. Timbulnya air asam tambang ini tentu tidak bisa diabaikan begitu saja karena dampaknya yang besar bagi kelestarian lingkungan serta bagi masyarakat sekitar, baik secara langsung maupun tidak langsung, dan ini merupakan tantangan besar bagi perusahaan pertambangan yang berwawasan lingkungan (Virginia, Bargawa and Ernawati, 2020). Dalam menangani limbah air asam dari kegiatan penambangan batubara ini, PT. KPUC menggunakan bahan kimia yang berupa kapur tohor. Penggunaan kapur tohor (CaO) ini dilakukan guna menaikkan besar pH air asam sampai batas angka minimum yaitu 6.

2. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini menggabungkan antara teori dan kenyataan yang terdapat di lapangan. Dari kedua hal itu maka dapat ditarik pendekatan terhadap penyelesaian permasalahan yang timbul. Urutan kegiatan yang akan ditempuh sebagai berikut :

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka yang dapat dijadikan sebagai penunjang dalam pelaksanaan penelitian antara lain:

- a. Perpustakaan
- b. Penelitian yang pernah dilakukan.
- c. Peta-peta, grafik, serta tabel.
- d. Instansi yang terkait dengan permasalahan.

2. Orientasi Lapangan

- a. Observasi dan pengamatan secara langsung dilapangan serta mencari data-data pendukung.
- b. Menentukan lokasi pengamatan dan mencari informasi pendukung yang terkait dengan masalah yang akan dibahas.
- c. Mencocokkan dengan perumusan masalah yang ada dengan tujuan agar penelitian yang dilakukan tidak meluas serta data yang diambil dapat digunakan secara efektif.

3. Pengambilan Data

Pengambilan data langsung di lapangan dipakai sebagai salah satu bahan untuk mengetahui permasalahan yang ada sehingga dapat diambil suatu solusi yang tepat. Data-data yang diambil berupa data primer dan data sekunder, antara lain:

a. Data primer

Data primer adalah data yang diambil langsung dari pengukuran dan pengamatan lingkungan seperti : gambar lokasi, sumber-sumber air asam tambang, data hasil pengukuran pH pada *Settling pond SWP 5 Pit 10*, serta data hasil perhitungan besarnya debit air

- b. Data sekunder
Data sekunder adalah data yang diambil dari *literature* atau laporan perusahaan seperti kondisi geologi, data curah hujan, peta topografi, dan keadaan *Pit*, serta UKL/UPL yang terkait Air Asam Tambang (AAT).
4. Pengolahan dan analisis data
Pengolahan data dilakukan apabila data telah lengkap dan dapat mendukung untuk menyelesaikan masalah yang dibahas. Analisis pengolahan data dapat dilakukan dengan menggabungkan data primer dan data sekunder kemudian disajikan menggunakan grafik batang, garis linear, dan nilai kumulatif.
5. Pembahasan masalah
Menyajikan hasil pengolahan data hasil analisa, sehingga dapat diambil suatu kesimpulan dan saran terhadap masalah yang ada.

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Lokasi Sumber – Sumber Air Asam Tambang PT. KPUC

Sumber – sumber air asam tambang pada area tambang PT. Kayan Putra Utama Coal adalah air yang berasal dari

- a. Air dari Lokasi Penambangan bahan galian

Lokasi penambangan / galian adalah salah satu sumber terbentuknya air asam tambang yang ada di PT. Kayan Putra Utama Coal. Air yang berasal dari limpasan air hujan dan air tanah yang akan ditampung pada *mine sump*, *mine sump* yang ada di PT. Kayan Putra utama Coal Terdapat dua *mine sump* yaitu : *mine sump* Selatan *pit* 10 dan *mine sump* Utara *pit* 10. (Gambar 1)



Gambar 1. Air Asam Pada Lokasi Penambangan

- b. Timbunan Batubara pada ROM (*Run Of Mine*) *Pit*

Timbunan batubara dapat menghasilkan air asam tambang karena pada batubara terdapat mineral yang mengandung sulfur, batubara yang ada di timbunan akan terkontak langsung dengan udara yang kemudian terjadi pelarutan oleh air sehingga terbentuklah air asam tambang (Gambar 2).



Gambar 2. Timbunan Batubara pada ROM (*Run Of Mine*) *Pit*

c. *Stockpile*

Stockpile adalah tempat penyimpanan batubara sebelum diangkat dan dijual ke pasaran, batubara yang berada dalam *Stockpile* berbentuk timbunan maupun tumpukkan. Air Asam yang terbentuk pada *Stockpile* yaitu berasal dari limpasan air pencucian batubara dan air hujan dari jalan angkut (Gambar 3).



Gambar 3. Batubara yang Terdapat pada *Stockpile*



Gambar 4. Air Asam pada Tempat Pencucian Alat Berat

3.2. Sumber – Sumber Air Asam Tambang Khusus Pada Daerah Penelitian

CHF (*Coal Handling Facility*) CHF (*Coal Handling Facility*) merupakan tempat perawatan alat berat dan tempat pencucian alat berat yang digunakan dalam kegiatan penambangan. Air bekas pencucian ini mengandung lumpur dan kadar logam yang tinggi. Karakteristik AAT yang berasal dari CHF yaitu memiliki kadar logam dan TSS yang tinggi namun pH yang cenderung normal (Gambar 4). Pada daerah penelitian, terdapat 5 *settling pond* yaitu SWP 1 Jetty, SWP 5, SWP 7, SWP 8 dan SWP 10, akan tetapi hanya satu diantara kelima *settling pond* tersebut yang menjadi target penelitian yang dilakukan yaitu di *settling pond* SWP 5 *pit* 10. Adapun sumber air asam pada *settling pond* SWP 5 *pit* 10 adalah :

3.2.1. Air Asam Tambang Pada *mine sump pit* 10

Lokasi penambangan / galian adalah salah satu sumber terbentuknya air asam tambang yang ada di *pit* 10, air yang berasal dari limpasan air hujan dan air tanah akan ditampung pada *mine sump*.



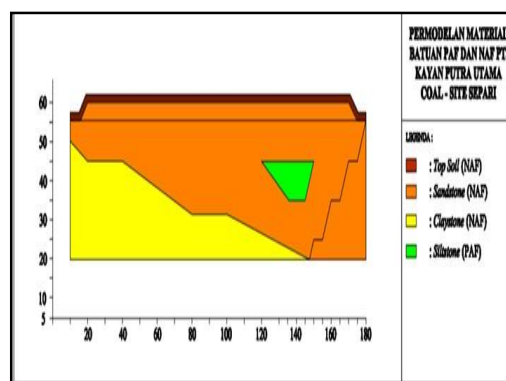
Gambar 5. Proses Pemompaan Air Asam Tambang Dari *Sump*

3.3. Indikasi Pencemaran Air Berdasarkan Kondisi Lapangan

Parameter yang digunakan untuk mengetahui apakah air itu tercemar atau tidak dapat dilihat dari parameter biologi, kimia maupun fisika, namun yang paling sering digunakan hanya parameter fisika seperti *temperature*, warna, bau, rasa dan kekeruhan air ataupun parameter kimia seperti partikel terlarut, partikel

3.4. Pencegahan Air Asam Tambang dengan Pengkapsulan (*encapsulation*)

Pencegahan air asam tambang dapat dilakukan dengan metode Pengkapsulan (*encapsulation*). Pengkapsulan (*encapsulation*) adalah metode pencegahan air asam tambang dengan menempatkan material PAF dan NAF sedemikian untuk menghindari terjadinya pembentukan AAT (mencegah oksidasi mineral sulfida dan/atau aliran air). Material batuan PAF yang ada di dalam *pit 10* setelah dilakukan analisa adalah batulanau (*Siltstone*) sedangkan material batuan NAF adalah batupasir (*Sandstone*), batulempung (*Claystone*), dan batubara (*Coal*). Volume material batuan penutup NAF berupa batulempung (*Claystone*) adalah 2296379,4 BCM dan volume material batuan penutup PAF berupa batulanau (*Siltstone*) adalah 62551,29 BCM. Berikut adalah hasil permodelan penimbunan material batuan PAF dan NAF. (Gambar 6.)



Gambar 6. Desain Timbunan Sayatan

3.5. Penggunaan Bahan Kimia

Menggunakan bahan kimia dalam penetralan air asam tambang sangat efektif karena mampu menetralkan air asam tambang dengan cepat dibandingkan dengan metode pasif *treatment*. Uji sampel yang dilakukan dengan menggunakan pH awal 3,25 pada *settling pond* SWP 5 menggunakan alat yang tersedia di *enviromental* laboratorium PT. Kayan Putra Utama Coal. Pengecekan pH setelah

dilakukan pengadukan menggunakan alat pH meter digital, adapun hasil uji lab tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium Penggunaan Dosis Kapur

NO	Bahan Kimia	pH Awal	Dosis	pH Akhir
1		3,25	0,1g/l	4,75
			0,2g/l	6,25
			0,3g/l	7,75

3.6. Perbandingan Penggunaan Bahan Kimia Berdasarkan Perhitungan dan Kenyataan di Lapangan

Perbandingan penggunaan kapur berdasarkan perhitungan dan kenyataan di lapangan mutlak dilakukan agar penggunaan kapur bisa dilakukan seefisien mungkin dan dapat menekan kerugian dalam hal biaya dan tenaga kerja dari para karyawan. Adapun Perhitungan adalah sebagai berikut:

3.6.1. Perhitungan Penggunaan Kapur Tohor

Perhitungan penggunaan kapur tohor pada *settling pond* SWP 5 berdasarkan hasil uji laboratorium, yang telah dilakukan, didapatkan dosis yang paling baik untuk menaikkan pH 3,25 adalah 0,3 gram/l dengan debit air 982,8 m³/jam. Sehingga dapat dihitung kebutuhan untuk menetralkan air asam tambang adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Diketahui} & : \text{Debit air} = 982,8 \\ & \text{m}^3/\text{jam} = 0,3 \text{ gram/liter} \\ \text{Dosis Kapur} & \end{aligned}$$

Debit air akan diubah ke satuan liter/jam, maka:

$$\begin{aligned} & = 982,8 \text{ m}^3/\text{jam} \times 1000 \text{ liter/m}^3 \\ & = 982.800 \text{ liter/jam} \text{ Kebutuhan kapur tohor yaitu :} \\ & = \text{Debit air} \times \text{Dosis kapur} \\ & = 982.800 \text{ liter/jam} \times 0,3 \text{ gram/liter} \\ & = 294.840 \text{ gram/jam} = 294,84 \text{ kg/jam} \\ & = 0,29484 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

Pengapuran dilakukan selama 11 jam/shift sehingga penggunaan kapur dalam 11 jam yaitu 0,29 ton/jam x 11 jam = 3,24 ton/11jam

1. Penggunaan Kapur di Lapangan
 - Pengapuran I = 1200 kg (08.30 – 10.30)
 - Pengapuran II = 1200 kg (11.00 – 12.30)
 - Penggunaan kapur sebanyak 2400 kg = 2,4 ton (selama 11 jam)
 - Pada jam 06.00 – 08.30 *outlet* asam
 - Pada jam 09.00 – 14.00 *outlet* memenuhi standar baku mutu lingkungan
 - Pada jam 14.00 – 17.30 *outlet* asam

Berdasarkan hasil lab dan teori yang ada seharusnya penggunaan kapur sebanyak 3,24ton (11 jam) sehingga air yang keluar ke *outlet* sifatnya netral dibandingkan dengan penggunaan kapur yang ada di lapangan hanya 2,4 ton (11 jam) menyebabkan air yang keluar ke outlet sifatnya asam yaitu pada jam 06.00 – 08.30 dan pada 14.30 – 17.00, sedangkan yang memenuhi standar baku mutu hanya pada jam 09.00 – 14.00.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada *settling pond* SWP 5 PT. KPUC maka kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Pencegahan Air asam tambang yang dilakukan PT. KPUC dengan metode Pengkapsulan (*encapsulation*) yang menempatkan material PAF dan NAF dengan volume material batuan penutup NAF berupa batulempung (*Claystone*) adalah 2296379,4 BCM dan volume material batuan penutup PAF berupa batulanau (*Siltstone*) adalah 62551,29 BCM untuk menghindari terjadinya pembentukan AAT.
2. Pengolahan air asam di *settling pond* SWP 5 menggunakan metode aktif yaitu dengan kapur tohor berdasarkan hasil pengujian sampel didapatkan dosis yang memenuhi baku mutu lingkungan dengan pH awal 3,25 menjadi 7,75 dengan dosis kapur yang digunakan 0,3 gram/liter.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis mencoba memberikan saran:

1. Seharusnya letak *pond* untuk *treatment* tidak boleh dekat dengan *outlet* agar bahan kimia yang terbawa oleh arus air tidak langsung keluar ke perairan umum.
2. Keefektifan penggunaan kapur tohor yang dilakukan PT. KPUC belum mendapatkan hasil yang baik, karena dosis yang digunakan perusahaan belum sesuai dengan perhitungan yang ada serta penggunaan kapur tohor yang hanya digunakan dalam rentang waktu tertentu dan tidak memperhatikan lama pengaruh penggunaan kapur tohor dan laju kenaikan pH air di area *Settling pond* secara berkala.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT. KPUC dan semua yang telah membantu dalam kegiatan penelitian di lokasi, serta Tim Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Rosadi, P. E. (2016) 'Kajian Teknis Sistem Penyaliran pada Tambang Batubara PIT 1 Utara Banko Barat PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan', *ReTII*. Available at: <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/508>.
- Virginia, N., Bargawa, W. S. and Ernawati, R. (2020) 'Kajian Kualitas Air Pada Tambang Tembaga-Emas Porfiri', *Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan (SEMITAN II)*, (1), pp. 495–505. Available at: <https://ejournal.itats.ac.id/semitan/article/view/1062>.

