

KARAKTERISTIK AIR ASAM TAMBANG DI LINGKUNGAN TAMBANG PIT 1 BANGKO BARAT, TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

Sebuah Studi Kasus Air Asam Tambang

Hidir Tresnadi

Peneliti di Pusat Teknologi Ssumberdaya dan Mineral
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

in Coal Mine Pit 1, Bangko Barat, Tanjung Enim, South Sumatera mine activity lowered the water pH in the effluent water of the mine. So the Mine Environmet Managemet of PTBA try to raise the pH to meet Kep Men Neg LH No 113 Tahun 2003. This study attempt to characterize the performance of the water treatment, which managed by acid-mine drainage management of the PTBA. Some water samles was taken in the study area, such as the passive treatment in Pit 1 Bangko Barat, rainwater pond near by, lake, mine sump, settling pond, the water treatment of acid mine drainage in the coal stockpile in Bangko Barat, the mine sump of Air Laya Mine and Air Laya Channel. The result of the study showed that in the coal stockpile the pH is around 5, closed to the pH di rainwater pond and Air Laya putih Channel (around 6), output of water treatment in Tambang Air Laya. Meanwhile the pH in the passive treatment, settling pond, mine sump Banko Barat and in Air laya Mine drainage system is 2 - 3. The source of Acid Mine Rocks is coal seam rock interval and overburden of the coal. Meanwhile the performance of water treatment in the lake, Air Laya Putih channel and coal stockpile better than in the passive treatment, settling pond, mine sump of Air Laya Mlne and pit 1 Banko barat. So PTBA Environment division should improve the process capacity of water treatment in the pit of Bangko Barat

Key Word : acid mine drainage, passive treatment, pH

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam penambangan batubara dilakukan pengelolaan kerusakan lingkungan yang terkendali, yang sesuai ketentuan peraturan yang ada di Indonesia. Salah satu kerusakan pada kegiatan penambangan batubara adalah penurunan pH air akibat adanya interaksi antara atmosfer, air dan batuan atau bahkan batubara itu sendiri yang dapat menimbulkan air asam tambang^{1,2,6)}

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah melaksanakan pengumpulan data primer berdasarkan pemantauan lingkungan pertambangan dalam rangka mengetahui karakteristik air asam tambang di Pit 1 Bangko barat, PT Bukit Asam, Tanjung Enim Sumatera Selatan.

1.3 Lokasi Daerah Penelitian

Penelitian dilakukan di Pit 1, Bangko

Barat dan Tambang Air Laya, Tanjung Enim Sumatera Selatan, yang masih merupakan Kuasa Pertambangan PT Bukit Asam.

1.4 Geologi Regional

Formasi batubara Muara Enim adalah Miocene Atas dan membentuk bagian dari cekungan Sumatera bagian selatan. Cekungan itu dibagi menjadi empat sub-bagian, yang diberi nama M1, M2, M3, dan M4,. Dua sub bagian itu M2 dan M4 mengandung lapisan batubara yang paling ekonomis dan potensial. Seluruh daerah itu dipengaruhi oleh lipatan orogenik dalam masa pliocene dan pleistocene. Intrusi yang khas andesit atau dasit riolit telah mengakibatkan kenaikan setempat pada kualitas batubara.

Unit M1 yang terdapat di bawah Formasi Muara Enim mengandung lapisan batubara, yaitu Kladi dan Merapi.

Unit M2 mengandung mayoritas dari sumberdaya batubara di Tanjung enim. Lapisan-lapisan itu diberi nama dengan urutan naik lapisan C atau Petai, Lapisan B atau Suban dan Lapisan A atau Mangus, yang sekarang ini ditambang di Air Laya, Banko Barat dan Muara Tiga Besar. Ketiganya dipengaruhi dengan cara yang berbeda-beda oleh tanah pemisah yang membagi lapisan-lapisan itu menjadi lapisan-lapisan batubara yang terpisah. Pada depositi Bukit Bunian, Lapisan A, B dan C masing-masing dikenal sebagai lapisan Bilau 1, 2 dan 3.

Lapisan C tebalnya bervariasi antara 5-9 meter, tetapi di bagian selatan Banko Barat dan Banko Tengah, lapisan itu terdapat sebagai dua lapisan terpisah, C1 dan C2. Lapisan B pada umumnya merupakan lapisan batubara yang paling tebal di daerah itu, mencapai ketebalan lebih daripada 20 m di tempat-tempat tertentu. Di Banjarsari timur dan Banko barat dan Bank Tengah, pemisahan terjadi di dasar lapisan, yang mengakibatkan suatu lapisan B1 atas (10-15 meter) dan lapisan B2 bawah (2-5 m). Lapisan A biasanya terdiri atas dua lapisan. Lapisan atas (A1), mencapai

ketebalan setempat 10 m, walaupun kualitasnya menurun pesat di bagian selatan dari lapangan batubara itu. Lapisan bawah (A2) bervariasi antara 8-12 m, tetapi dipengaruhi oleh lapisan pemisah di Banko Tengah.

2. Metodologi

Dalam melakukan pemantauan karakteristik kualitas air lingkungan penambangan batubara, maka pedoman yang diacu adalah Kep Men Neg Lingk Hidup No 113 Tahun 2003 Ttg Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan Atau Kegiatan Pertambangan Batubara (Tabel 1)

Tabel 1 . Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batu Bara

| Parameter | Satuan | Kadar Maksimu m |
|--------------------|--------|-----------------|
| pH | | 6-9 |
| Residu Tersuspensi | mg/l | 400 |
| Besi (Fe) Total | mg/l | 7 |
| Mangan (Mn) Total | mg/l | 4 |

2.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data pengelolaan dan pemantauan lingkungan dilakukan dengan cara melakukan pengambilan data primer dan sekunder.

2.1.1 Data primer

Data primer yang dikumpulkan berupa data hasil pengukuran yang dilakukan di kolam drainase *stockpile* batubara Banko Barat, *Mine sump* Banko Barat Pit 1, kolam pengendapan lumpur pit 1 Banko Barat, telaga air dekat kolam pengolahan *passive treatment pit* 1 Banko Barat, kolam air hujan dekat kolam *passive treatment pit* 1 Banko Barat dan saluran pembuangan air Laya Putih di Air Laya dan Mine Sump Tambang Air Laya.

2.1.2 Data sekunder:

Data sekunder yang diambil berupa data-data yang telah dikumpulkan oleh PT

tambang Batubara Bukit Asam dari Tahun 2003 hingga 2004 yang sesuai dengan kaidah RKL, RPL dan AMDAL yang dipersyaratkan oleh pihak berwenang sesuai dengan industri yang berlaku, dalam hal ini industri pertambangan, khususnya tambang batubara^{3,4}.

2,2, Analisis Data

Analisis dilakukan terhadap data primer dan sekunder. Dan disajikan dalam statistik deskriptif, diagram batang.

3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembahasan

Kegiatan pemantauan dan karakterisasi kualitas air yang dilakukan di lokasi pit 1 tambang banko barat bertujuan untuk mengetahui karakteristik air yang berasal dari tambang tersebut. Sehingga dapat diketahui apakah *water treatment* yang ada telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik atau tidak. Pemantauan yang dilakukan bertujuan :

- Mengevaluasi karakteristik air asam tambang yang terdapat di pit 1 tambang Banko barat
- Mengetahui apakah metoda dan dimensi ukuran *passive treatment* yang dilakukan disana telah dapat berfungsi dengan baik, yang sesuai dengan kuantitas dan kualitas air yang dipompa keluar dari tambang.

Hasil analisis menunjukkan bahwa dimensi dan ukuran serta desain *passive treatment* di Pit 1 Banko barat belum dapat berfungsi dengan baik, sehingga perlu dilakukan desain ulang. Karakteristik contoh air dari *stockpile* batubara memperlihatkan bahwa kandungan Fe yang rendah, SO_4^{2-} terlarut yang rendah dan pH yang cukup tinggi mendekati 6. Kandungan SO_4^{2-} contoh air dari *stockpile* batubara ternyata nilainya paling rendah bahkan lebih rendah dibandingkan dengan contoh dari telaga dan kolam Air hujan, Namun pH air dari *stockpile* batubara tetap lebih rendah dibandingkan

dengan pH air hujan. Analisis juga menunjukkan bahwa pH air telaga yang berdampingan dengan timbunan lapisan antara batubara atau *overburden*, ternyata memiliki SO_4^{2-} dan pH yang rendah. Sehingga dapat diambil beberapa kemungkinan, yaitu :

- Faktor yang berpengaruh terhadap keasaman air telaga bukan hanya dari ion H^+ dari SO_4^{2-} , tetapi juga dari gugusan asam lainnya. Faktor keasaman yang berasal dari lapisan antara batubara sangat besar pengaruhnya terhadap nilai pH air, lapisan inilah yang menyebabkan pH menjadi rendah. Untuk mengetahui hal ini maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai gugusan-gugusan asam selain SO_4^{2-} yang berpengaruh terhadap nilai pH di tambang PT Bukit Asam.
- Sistem penirisan *stockpile* batubara berhasil menaikkan pH airnya sehingga lebih tinggi daripada pH di kolam *passive treatment* dan kolam pengendapan. Hal ini disebabkan oleh sistem *treatment* yang dibatasi sekelilingnya oleh tumpukan kapur yang dibungkus karung telah menyebabkan kenaikan pH pada rembesan air asam tambang dari *stockpile* batubara.

Teknik monitoring dan prediksi air asam tambang dapat dimulai sejak tahap^{5,6} :

- Eksplorasi dan perencanaan tambang.
- Operasional tambang
- Pasca tambang, yang terbagi atas tahapan *active treatment*, *passive treatment* dan tak ada lagi *water treatment*

Di Lokasi tambang batubara maka teknik pemantauan dilakukan terhadap sumber pencemar dalam hal ini lapisan (seam) batubara dan lapisan antara batubara, dan media yang membawa pencemaran itu sendiri, yaitu air yang berasal dari mine sump, tumpukan batu

limbah, *stockpile* batubara dll. Yang memiliki kemungkinan menjadi pencemar, sebagai AMD, terhadap lingkungan sekitarnya. Untuk mengetahui hal ini maka perlu dilakukan pemetaan terhadap batuan yang dapat menjadi sumber terbentuknya AMD, dalam hal ini dapat berupa peta garis kesamaan ketebalan dan kedalaman seam batubara, lapisan antara batubara yang belum tersingkap di bawah permukaan bumi maupun yang tersingkap di front penambangan. Selain itu dilakukan pula pemetaan topografi terhadap timbunan waste rock dan batubara, sebagai masukan dalam analisis *run off* permukaan yang terbentuk di timbunan-timbunan tersebut, sehingga arah dan karakteristik pembentukan AMD dapat monitor dan diprediksi^{1,5,6)}

Analisis menunjukkan bahwa (Gambar 2) :

- Nilai pH kolam air hujan dan saluran air laya putih mendekati baku mutu pH air yang ada yaitu 6. Sedang pH contoh air dari *stockpile* batubara sedikit berada di bawah baku mutu. Yang berarti bahwa secara pH, hanya kedua contoh air dari kedua tempat tersebut memenuhi standar, walau masih harus ada peningkatan hingga mencapai sekitar 7.
- Kandungan Mn dari contoh air *Stockpile* batubara, saluran air laya putih dan Kolam Air Hujan lebih rendah daripada lokasi lainnya. Namun yang berada di atas baku mutu standar ternyata hanya contoh air yang berasal dari *mine sump* Air Laya dan pit 1 Banko barat. Dari sini diperkirakan bahwa kandungan Mn sebagian besar berasal lapisan antara batubara yang berupa lempung dan lempung pasir. Sedang pada saluran air Laya Putih, penurunan terjadi karena air pada saluran ini merupakan air yang telah keluar dari sistim pengolahan air tambang yang terdapat di Air Laya.
- Kandungan Fe kolam air hujan, saluran air laya putih, telaga, *stockpile* batubara

dan kolam treatment di pit 1 Banko Barat lebih rendah daripada lokasi lainnya. Secara umum masih di bawah standar baku mutu, kecuali pada satu kali pengukuran yang dilakukan di *mine sump* Air Laya dan pit 1 Banko barat, nilainya berada di atas baku mutu standar.

- Bahwa kandungan SO_4 = *stockpile* batubara, kolam air hujan dan telaga lebih rendah daripada lokasi lainnya.
- kandungan Fe yang tinggi dan pH yang rendah pada kolam *passive treatment* yang terdapat pada pit 1 Banko Barat menunjukkan bahwa *treatment* ini tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Sehingga perlu dilakukan desain ulang, apabila masih hendak dilakukan *passive treatment* disini dan di lokasi tambang lainnya.
- Perlu dilakukan pengukuran besarnya debit air yang dipompa dari *mine sump* di pit 1 Banko Barat, untuk penentuan dimensi desain ukuran pasisve treatment dan material dalam pembuatan ulang *passive treatment* yang ada.
- Terjadinya penurunan kandungan Fe di kolam *passive treatment* yang berkaitan dengan penurunan kandungan Fe^{2+} , jika dibandingkan dengan kandungan Fe di Kolam pengendapan dan *mine sump* pit 1 Banko Barat. Walaupun pada beberapa pengukuran di pit 1 Banko barat nilai Fe sama data lebih kecil daripada di kolam pengendapan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian dan analisis terhadap monitoring dan prediksi kualitas air di pit 1 Banko barat, dapat disimpulkan dan disarankan bahwa :

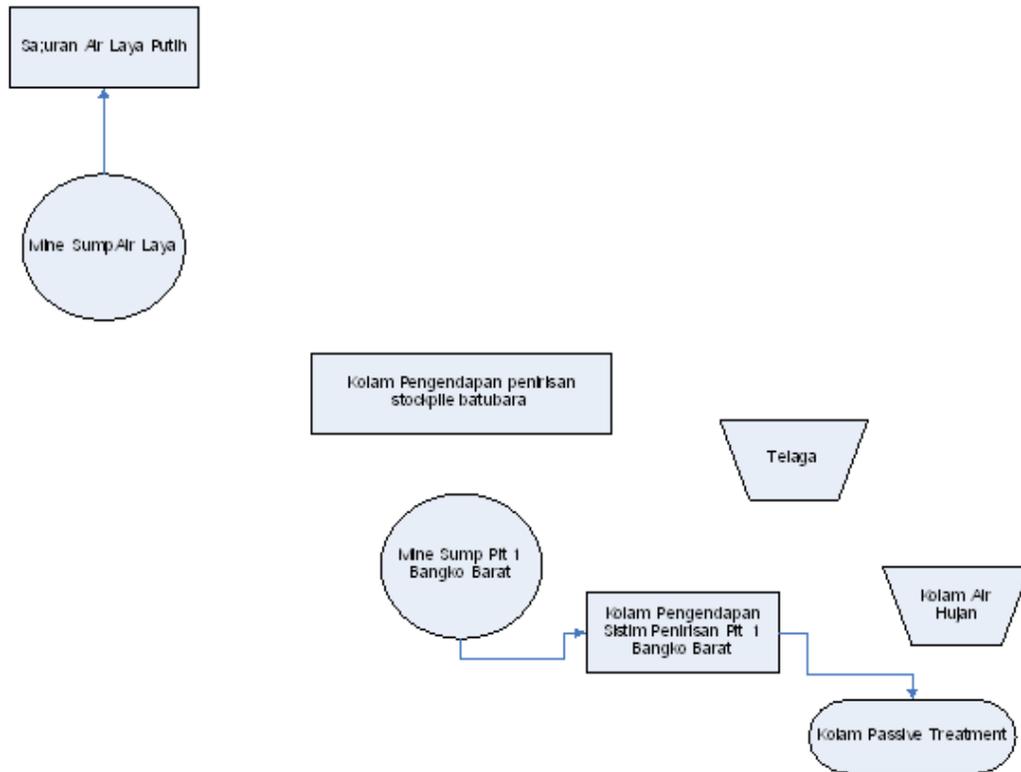
- PH air di *stockpile* batubara (sekitar 5) mendekati pH di Kolam air hujan dan saluran kontrol Air Laya putih (sekitar 6), yang mengalirkan air dari hasil water treatment yang dilakukan di Tambang Air Laya. Sedang PH air di kolam

passive treatment, kolam pengendapan, *mine sump* Banko Barat dan Air laya lebih rendah daripada ketiganya, dari 2 hingga 3

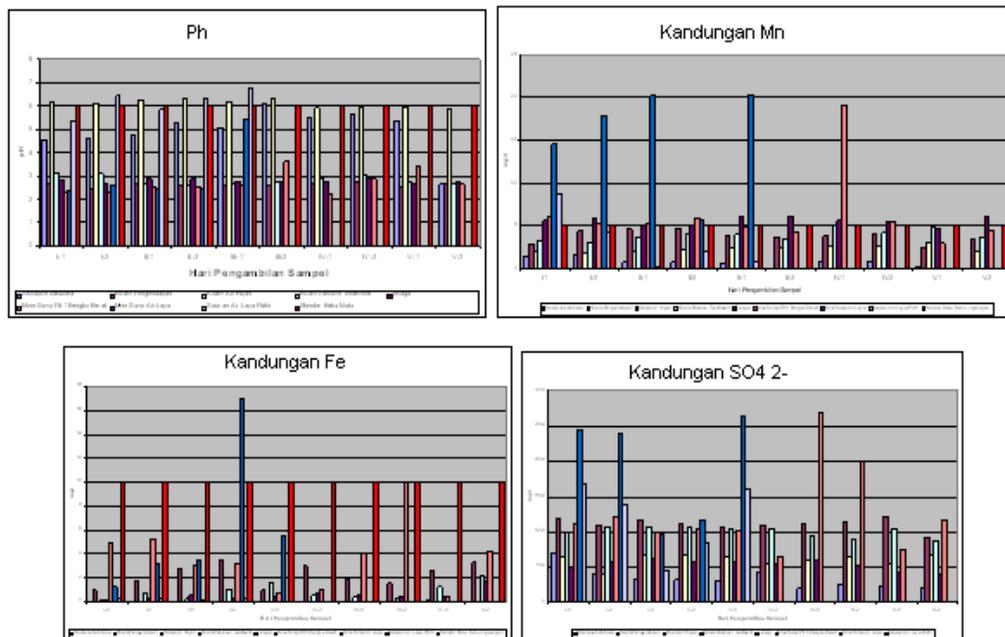
- Sumber anion asam air asam tambang berdasarkan analisis diperkirakan berasal dari lapisan antara batubara atau *overburden*.
- Kandungan SO_4^- air telaga, saluran Air Laya Putih dan *stockpile* batubara lebih rendah dibandingkan dengan di kolam *passive treatment*, kolam pengendapan, *mine sump* air laya dan pit 1 Banko barat.
- Perlu dilakukan desain ulang atas sistim *passive treatment* di pit 1 Banko Barat dalam dimensi ukuran dan metoda yang dipakainya, serta penggunaan material yang diperlukan dalam pembangunannya. untuk sistim penirisan di lokasi pembuangan lapisan antara batubara atau *overburden* yang memantau adanya penurunan pH atau lainnya yang dapat terjadi di daerah ini.
- Teknik dan prediksi bahan pencemar di lokasi tambang pit 1 Banko Barat tergantung pada proses pengendalian bahan pencemar, yaitu pemilihan *passive treatment*, penanganan *overburden* dan lapisan antara batubara, dan penanganan batubara itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Coal Mining And Production, Pollution Prevention And Abatement Handbook WORLD BANK GROUP Effective July 1998
2. D Hem, John, Study and interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water, US Geological Survey Water- Supply Paper 2254, 1989.
3. PT Tambang Batubara Bukit Asam, Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Triwulan I, II, III tahun 2004, Laporan, Sumatera Selatan 2004
4. PT Tambang Batubara Bukit Asam, Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan tahun 2004, Laporan, Sumatera Selatan 2003
5. US EPA, Acid Mine Drainage Prediction, Technical document, Dec 1994
6. Damariscotta, Operation and Maintenance for Passive Treatment, Juni 2003



Gambar 1. Bagan Lokasi Pengambilan Contoh Air Di Lokasi Pengkajian (Tak Berskala)



Gambar 2. Kandungan Fe, Mn, Fe Total Dan SO_4^{2-}