

IDENTIFIKASI SEBARAN MATERIAL PAF/NAF BERDASARKAN LITOLOGI BATUAN PADA AREA TIMBUNAN OVERBURDEN

Yuniar Siska Novianti^{1*}, Dimpos Romario Panjaitan², Muhammad Advan Kamarullah²

¹ Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

² Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
email: *yuniar@unlam.ac.id

ABSTRAK

Area timbunan *overburden*/disposal yang tidak dikelola dengan baik akan berakibat terbentuknya air asam tambang dari material timbunan tersebut, oleh karena itu diperlukan adanya identifikasi material timbunan dengan melakukan kegiatan pengeboran untuk mendapatkan sampel batuan. Sampling dilakukan pada 7 titik di disposal tersebut dengan metode pengeboran *full coring* yang selanjutnya akan dilakukan uji laboratorium untuk mengklasifikasikan material yang tergolong PAF/NAF.

Metode yang digunakan untuk pengklasifikasian tersebut adalah *Net Acid Generating* (NAG) dan *Net Acid Producing Potential* (NAPP). Hasil yang didapatkan dari uji laboratorium bahwa area timbunan *overburden* didominasi material PAF. Dan dari model litologi batuan ketujuh titik sampel pengeboran terlihat ketidakteraturan batuan yang berada di area timbunan. Hal ini dapat menjadi dasar pihak perusahaan untuk mengantisipasi kemungkinan terbentuknya air asam tambang dari area timbunan *overburden* tersebut.

Kata-kata kunci: *Timbunan Overburden, Pengeboran, Air Asam Tambang*

PENDAHULUAN

Kegiatan pertambangan tidak terlepas dari kegiatan penggalian dan penimbunan batuan penutup (*overburden*). Sehingga diperlukan suatu area yang masih berada didalam wilayah izin usaha pertambangan dan tidak berada diatas cadangan yang layak tambang untuk membuang material batuan penutup tersebut. Tempat penimbunan atau biasa disebut *waste dump*/disposal merupakan daerah pada suatu operasi tambang terbuka yang dijadikan tempat membuang material kadar rendah atau batuan penutup pada tambang terbuka.

Timbunan batuan penutup/Disposal yang telah ditimbun selama puluhan tahun terindikasi adanya material yang berpotensi membentuk asam (PAF/Potential Acid Forming). Untuk mencegah kerusakan lingkungan akibat material asam, dapat dilakukan dengan pengeboran untuk mendapatkan gambaran tentang komposisi batuan di timbunan, terutama jika tidak terdapat informasi yang cukup memadai sebelumnya, serta memantau perubahan laju pelapukan dan pelindian yang dapat mempengaruhi kualitas air tambang (Gautama, 2014). Kemudian diperlukan analisis laboratorium yang hasilnya dapat digunakan dalam usaha pencegahan kerusakan lingkungan yang ditimbulkan.

METODOLOGI

Timbunan Batuan Penutup/Overburden

Salah satu material pembentuk AAT pada suatu wilayah pertambangan adalah batuan penutup pada tambang terbuka dan batuan samping/limbah (*waste rock*) pada tambang bawah tanah. Batuan tersebut merupakan produk kegiatan penggalian yang umumnya berukuran kasar (bongkah/kerakal sampai pasir) sehingga timbunan batuan ini memiliki permeabilitas dan porositas yang besar serta zona tak jenuh. Pada tambang terbuka batuan penutup umumnya ditimbun di luar pit penambangan atau ke dalam pit yang telah selesai ditambang, yang sering disebut kegiatan timbun balik atau *backfilling*. (Gautama, 2014)

Pengeboran

Kegiatan Pengeboran atau pengeboran adalah salah satu kegiatan penting dalam sebuah industri pertambangan. Kegiatan pengeboran ini mempunyai tujuan yang bermacam-macam dan tidak hanya dilakukan dalam industri pertambangan saja namun juga untuk bidang-bidang yang lain. (Anggayana dan Widayat, 2005)

Dengan adanya berbagai pengembangan hingga saat ini baik dari segi teknis maupun aplikasi, pengeboran telah berkembang ke dalam beberapa sektor industri berikut ini:

a. Geoteknik

Pengeboran geoteknik bertujuan untuk menentukan karakteristik tanah dan batuan, dalam beberapa hal digunakan untuk memperoleh informasi tentang kondisi alami dan posisi muka air tanah.

b. Eksplorasi

Eksplorasi adalah proses pencarian terhadap suatu cebakan mineral untuk menentukan kuantitas mineral secara ekonomis. Pengeboran eksplorasi bertujuan untuk eksplorasi tubuh bijih, informasi stratigrafi, survei seismik, verifikasi interpretasi geofisika dan geokimia, kontrol kadar bijih, perhitungan cadangan bijih, dan deskripsi tubuh bijih (penyebaran, bentuk, butir penyusun, dll.)

c. Sumur Air

Pengeboran dalam pembuatan sumur air bertujuan untuk membuat lubang untuk menentukan posisi akuifer dan memproduksi air. Disamping itu pengeboran air juga digunakan untuk mengetahui level air, memonitor sumur produksi, sumur injeksi, dan sumur dewatering dalam pertambangan atau konstruksi.

d. Lingkungan

Pengeboran dalam lingkup lingkungan terdiri dari pengeboran geoteknik dan sumur air untuk memonitor kualitas air tanah dan membantu dalam kontrol/remediasi polusi air tanah.

(Anggayana, 2005)

Air Asam Tambang (AAT)

AAT terbentuk sebagai hasil dari reaksi oksidasi mineral sulfide disertai adanya air. Proses pembentukan air asam tambang melibatkan tiga komponen, yaitu mineral sulfide, oksigen, dan air.

Pencegahan pembentukan air asam tambang diawali dengan identifikasi karakteristik geokimia batuan untuk menentukan apakah suatu batuan memiliki potensi membangkitkan asam (PAF - Potential Acid Forming) atau tidak (NAF - Non Acid Forming). Batuan NAF dapat dibedakan menjadi batuan yang memiliki potensi untuk menetralkan asam (acid neutralizing) dan batuan yang tidak memiliki kemampuan baik untuk menetralkan asam maupun untuk membentuk asam.

(Gautama, 2014)

Net Acid Generating (NAG)

NAG atau Pembentukan Asam Netto (PAN) atau dilakukan dengan mereaksikan sampel batuan dengan oksidator kuat, yaitu hidrogen peroksida (H_2O_2), untuk mengoksidasi semua mineral sulfida secara sempurna yang ada di dalam sampel batuan dengan cepat. Selama proses oksidasi tersebut, pembentukan dan penetralan asam terjadi secara bersamaan sehingga hasil akhir dari uji ini merepresentasikan jumlah bersih dari asam yang dihasilkan dari sampel batuan. (Gautama, 2014)

Net Acid Producing Potential (NAPP)

NAPP atau biasa disebut Potensi Pembentukan Asam Netto (PPAN) merupakan selisih antara total asam yang dapat terbentuk atau sering disebut sebagai Potensi Keadasamaan Maksimum atau *Maximum Potential Acidity* (MPA) dengan Kapasitas Penetralan Asam (KPA) atau Acid Neutralizing Capacity (ANC) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$PKM = \% S \times 30.62 \text{ kg } H_2SO_4/\text{ton batuan} \dots\dots\dots (1)$$

$$PPAN = PKM - KPA \text{ [dalam kg}/H_2SO_4/\text{ton batuan} \dots (2)$$

Secara teoretis, jika PPAN lebih besar dari nol berarti terdapat sisa asam yang dapat membentuk air asam tambang karena asam yang terbentuk lebih besar dari basa yang dapat menetralkan. Jika PPAN lebih kecil dari nol berarti kandungan basa lebih besar dari asam yang terbentuk sehingga tidak ada lagi potensi pembentukan asam. (Gautama, 2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan/Pengambilan Titik Sampel

Lokasi pengamatan berada di disposal pada suatu wilayah tambang batubara. Sampling dilakukan dengan cara melakukan pengeboran pada 7 titik di disposal tersebut hole dengan diameter setiap drill hole adalah 4 inci, minimal kedalaman drill hole adalah 20 meter, maksimal kedalaman drill hole 30 meter dan total kedalaman drill hole keseluruhan adalah 200 meter. Jarak masing-masing titik pengeboran ± 200 m dan berada di dekat sumber perairan untuk mempermudah kegiatan pengeboran.



Gambar-1. Titik sampling pengeboran

Kegiatan pengeboran yang merupakan jenis pengeboran dengan tujuan mengidentifikasi potensi pembentukan AAT. Pengeboran ini menggunakan metode pengeboran full coring dimana perolehan inti (core) sangat penting, untuk mengetahui secara lengkap material yang terdapat pada disposal. Pada pengeboran dengan metode pengeboran full coring, inti (core) diambil sepanjang satu meter sedalam lubang bor.

Kemudian sampel ini dikirim untuk diuji oleh tim laboratorium. Uji laboratorium dilakukan dengan menggunakan metode NAG dan NAPP yang hasilnya kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan batuan yang tergolong PAF/NAF.

Pengujian Sampel

Sampel yang digunakan dalam preparasi merupakan sampel hasil coring yang telah dideskripsi dan dibagi berdasarkan litologi dengan panjang maksimal lima meter per kantong sampel. Adapun tahapan-tahapannya yaitu pertama sampel dilakukan pengeringan, hal ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada sampel agar mudah dilakukan proses reduksi, setelah sampel benar-benar kering selanjutnya dilakukan proses reduksi, reduksi yang pertama dilakukan dengan menggunakan roll crusher hingga sampel berukuran ± 5 mm, setelah itu sampel diambil 50 gram, untuk kemudian dilakukan reduksi yang kedua dengan menggunakan disc mill hingga sampel berukuran ± 200 mesh, selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam kantong sampel sesuai dengan nomor sampel drill hole sebelum dilakukan proses pengujian sampel.



Gambar-2. Pemisahan Sampel

Pengujian NAG pada pengamatan ini dilakukan dengan menggunakan single addition NAG. Pengujian ini merupakan pengujian standar dari metode NAG dengan menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2) untuk

mereaksikan sampel agar terjadi oksidasi mineral sulfida yang terkandung di dalam sampel (Gambar-3). Dalam mengidentifikasi potensi keasaman batuan dapat diperoleh berdasarkan NAGpH dan nilai NAG

Pada metode NAPP penggolongan tipe batuan tidak hanya berdasarkan pada nilai NAPP namun juga mempertimbangkan tingkat pH hasil oksidasi pirit dalam sampel yang dinyatakan dalam nilai NAGpH. Nilai NAPP didapat dari hasil selisih antara MPA dengan ANC.



Gambar-3. Proses Pengujian NAG

Pengujian sampel hanya dilakukan pada sampel U-3 sehingga hasilnya diharapkan dapat mewakili 6 sampel yang lain. Hasil pengujian NAG untuk sampel U-3 dapat dilihat pada tabel-1. Sedangkan untuk pengujian NAPP pada tabel-2.

Tabel-1. Klasifikasi NAG

<i>Sample Code</i>	<i>Description</i>	<i>pH NAG</i>	<i>NAG 7.0 (kg/mt H₂SO₄)</i>	<i>NAG Classification</i>
U3D2_1	<i>Soil</i>	3.73	15.48	PAF LC
U3D2_2	<i>Sand</i>	3.93	8.33	PAF LC
U3D2_3	<i>Siltstone</i>	2.85	105.94	PAF
U3D2_4	<i>Sandstone</i>	3.78	13.03	PAF LC
U3D2_5	<i>Sandstone</i>	3.60	12.79	PAF LC
U3D2_6	<i>Sandstone</i>	3.35	15.34	PAF
U3D2_7	<i>Coarse Sand</i>	3.17	35.97	PAF
U3D2_8	<i>Sandstone</i>	3.26	19.85	PAF
U3D2_9	<i>Sandstone</i>	3.88	4.61	PAF LC
U3D2_10	<i>Sandstone</i>	3.68	7.01	PAF LC

Tabel-2. Klasifikasi NAPP

<i>Sample Code</i>	<i>Description</i>	<i>%TS</i>	<i>NAPP</i>	<i>NAPP Classification</i>
U3D2_1	<i>Soil</i>	0.157	-3.45	UC
U3D2_2	<i>Sand</i>	0.200	-6.47	UC
U3D2_3	<i>Siltstone</i>	3.780	114.03	PAFHC
U3D2_4	<i>Sandstone</i>	0.182	-7.64	UC
U3D2_5	<i>Sandstone</i>	0.206	-3.43	UC
U3D2_6	<i>Sandstone</i>	0.377	5.73	PAFHC
U3D2_7	<i>Coarse Sand</i>	0.847	5.53	PAFHC
U3D2_8	<i>Sandstone</i>	0.521	3.98	PAFHC
U3D2_9	<i>Sandstone</i>	0.069	-9.14	UC
U3D2_10	<i>Sandstone</i>	0.136	-6.68	UC

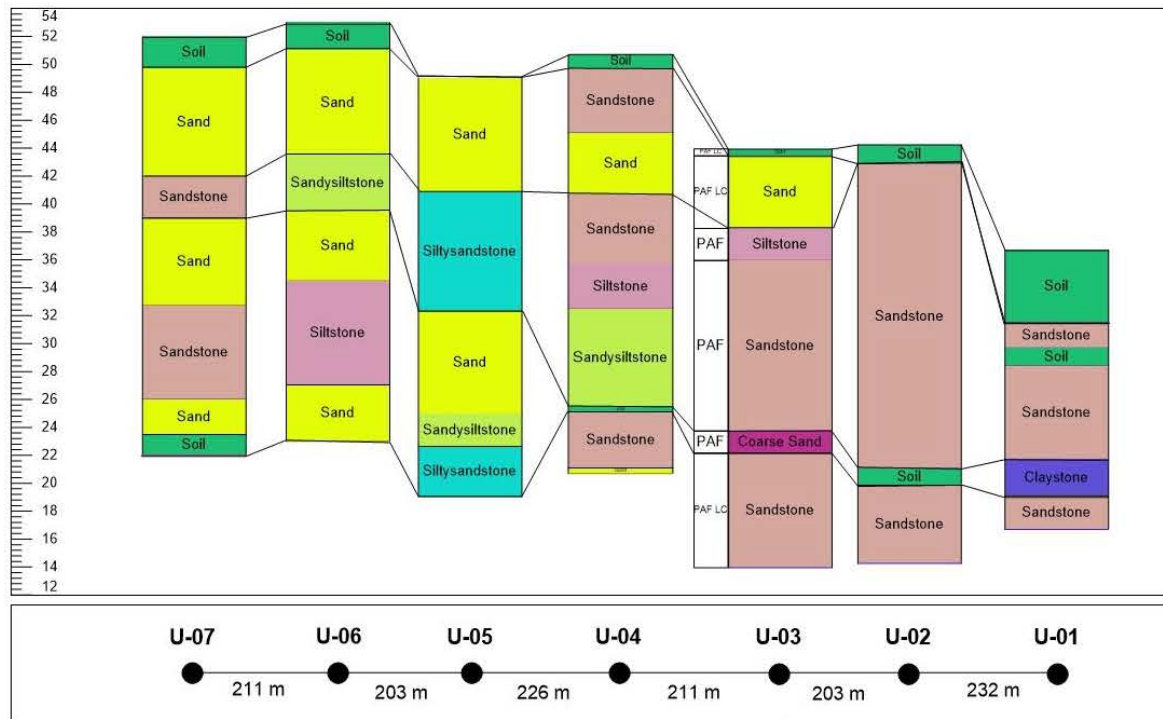
Pembahasan

Proses pengujian yang dilakukan untuk mengidentifikasi material PAF/NAF menggunakan metode pengujian NAG dan NAPP. Pada pengujian NAG, hasil klasifikasi sampel U3D2_3 menunjukkan anomali dimana nilai NAG sangat signifikan dibandingkan sampel lainnya. Hal ini disebabkan karena pada sampel U3D2_3 merupakan material siltstone dan material yang ada di disposal merupakan material acak.

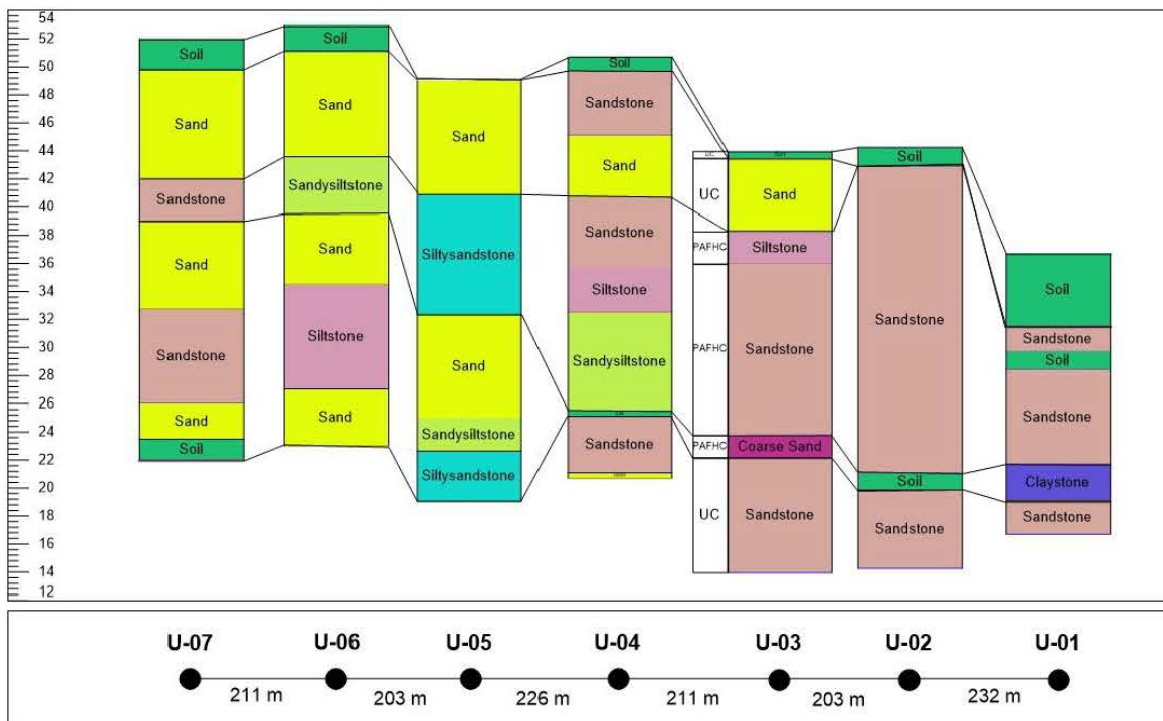
Pada pengujian NAG dan NAPP dapat kita lihat korelasi yang cukup berhubungan dimana jika hasil uji NAG menunjukkan PAF LC (Low Capacity) maka hasil uji NAPP menunjukkan hasil UC (uncertain) dan jika hasil uji NAG menunjukkan PAF maka hasil uji NAPP menunjukkan hasil PAF HC (High Capacity). Pada hasil pengujian NAPP sendiri terdapat hasil yang menunjukkan keadaan tidak tentu atau UC (uncertain), hal ini disebabkan adanya sulfur organik dan sulfur anorganik yang tidak dapat terdeteksi menggunakan pengujian NAPP.

Hasil pengujian sampel dengan menggunakan metode NAG dan NAPP seperti data hasil pengamatan menunjukkan sampel cenderung PAF sebesar 40% dan UC (uncertain) sebesar 60%.

Gambar-4 dan gambar-5 menunjukkan sebaran litologi batuan dari ketujuh titik sampel pengeboran area disposal/timbunan overburden. Dan berdasarkan kedua metode pengujian NAG dan NAPP pada sampel U3 dapat disimpulkan bahwa material timbunan overburden terlihat acak dan didominasi material PAF. Hal ini dapat menjadi dasar untuk pihak perusahaan dalam pengambilan keputusan terkait treatment yang akan dilakukan dalam mengantisipasi kemungkinan terbentuknya air asam tambang yang berasal dari area timbunan overburden/disposal tersebut.



Gambar-4. Sebaran Litologi Batuan Klasifikasi NAG



Gambar-5. Sebaran Litologi Batuan Klasifikasi NAPP

KESIMPULAN

1. Metode pengeboran menggunakan metode *full coring* dengan jumlah 7 titik sampel dan diameter setiap drill hole adalah 4 inchi, minimal kedalaman drill hole adalah 20 meter, maksimal kedalaman drill hole 30 meter yang bertujuan mengidentifikasi potensi pembentukan air asam tambang.
2. Proses pengujian sampel menggunakan metode pengujian NAG dan NAPP.
3. Litologi batuan pada area timbunan overburden didominasi material PAF dan terlihat acak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggayana, K., Widayat, H. A. 2005. *Buku Ajar Pengeboran Eksplorasi dan Penampang Lubang Bor*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- [2] Gautama, R.S. 2014. *Pembentukan, Pengendalian dan Pengelolaan Air Asam Tambang*. Penerbit ITB. Bandung
- [3] Gautama, R.S. 2014. *Pertambangan dan Lingkungan (Jejak Penelitian dan Pemikiran Tahun 2009-2014)*. Penerbit ITB. Bandung.