

## **Penutupan Lubang Bekas Tambang Pada Area *Void* P3000 Bk01a – North Block PT Trubaindo Coal Mining, Kecamatan Muara Lawa, Kabupaten Kutai Barai, Provinsi Kalimantan Timur**

Mined Out Pit Closure in Void Area P3000 Bk01a – North Block PT Trubaindo Coal Mining, Muara Lawa Subdistrict, West Kutai Regency, East Kalimantan Province.

<sup>1</sup>Dicky Boyan Permana, <sup>2</sup>Yunus Ashari, <sup>3</sup>Dudi Nasrudin Usman

<sup>1,2,3</sup>*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

*email: <sup>1</sup>dicky.tmb08@gmail.com, <sup>2</sup>yunus\_ashari@yahoo.com, <sup>3</sup>dudinasrudinmining@gmail.com*

**Abstract.** Mined Out Pit in void area Bk01a P3000 - North Block became one of the disturbed area which is becoming an environmental management plan of PT Trubaindo Coal Mining. The void area should be closed and repair environmental functions. Plans for mined out pit closure to be made and designed to have compatibility with the Indonesian Government rules and regulations of the company. Drafting of mined out pit closure in void area Bk01a P3000 - North Block collided with the volume of overburden are not sufficient to cover 80% void area. In the void area Bk01a P3000 - North Block also found a source of acid forming (Potentially Acid Forming) at seam 3000 which is the main coal seam and could potentially to the formation of acid mine drainage if not managed appropriately. The design of mined out pit closure implement functions for reclamation and prevention of the formation of acid mine drainage. Treatment of land for reclamation is done with resloping (high wall and side wall) and apply the methods of creating terracing (terracing gardens) for revegetation activities, whereas for the prevention of acid mine drainage using dry cover method. Environmental management methods applied to the void area Bk01a P3000 - North Block is expected to be useful for the long term. Based on the results of design that has been created for reclamation and prevention of acid mine drainage obtained dump volume of 7,954,739 CCM by utilizing surface form pit.

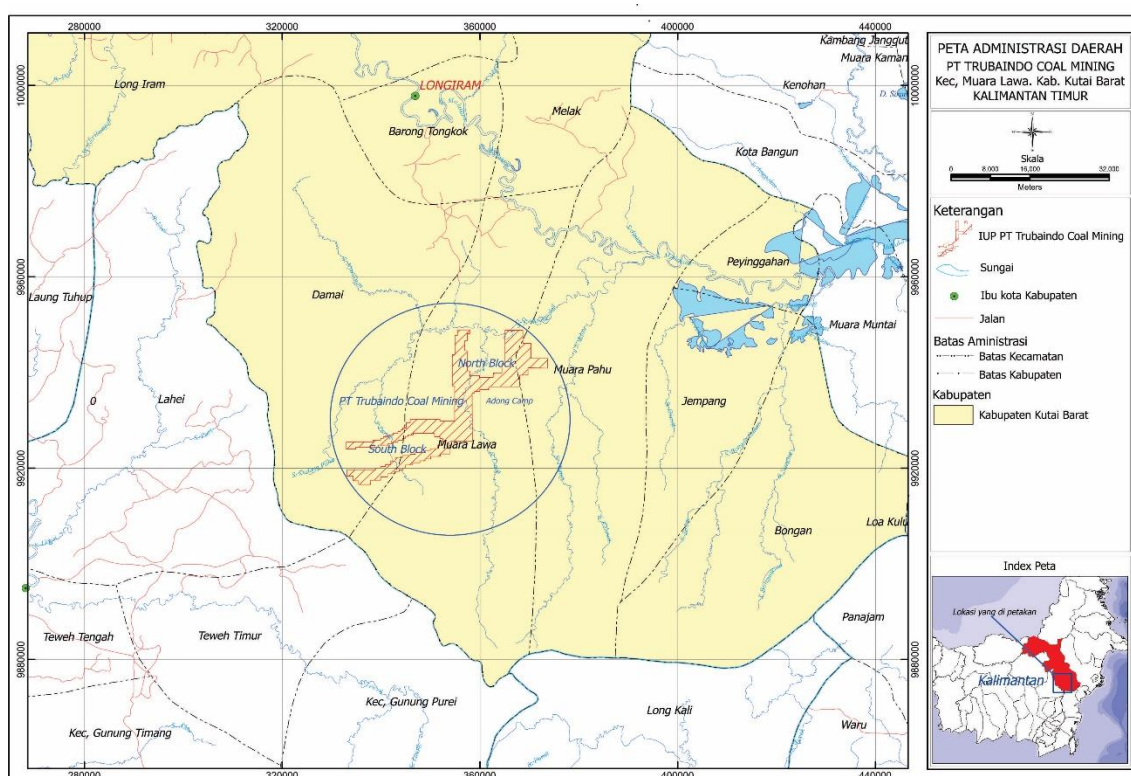
**Keywords:** Mined Out Pit Closure, Acid Mine Drainage and Reclamation.

**Abstrak.** Lubang bekas tambang pada area *void* P3000 Bk01a – North Block menjadi salah satu area terganggu yang menjadi rencana pengelolaan lingkungan PT Trubaindo Coal Mining. Area *void* tersebut harus ditutup kembali dan dilakukan perbaikan fungsi lingkungannya. Rencana untuk penutupan lubang bekas tambang harus dibuat dan dirancang agar memiliki kesesuaian dengan aturan Pemerintah Indonesia dan ketentuan perusahaan. Pembuatan rancangan penutupan lubang bekas tambang di area *void* P3000 Bk01a – North Block terbentur dengan volume material *overburden* yang tidak mencukupi untuk menutupi 80% lubang bekas tambang. Pada area *void* P3000 Bk01a – North Block juga ditemukan sumber pembentuk asam (Potentially Acid Forming) pada *seam* 3000 yang merupakan *seam* batubara utama dan berpotensi untuk terbentuknya air asam tambang bila tidak dikelola dengan tepat. Rancangan penutupan lubang bekas tambang menerapkan fungsi untuk reklamasi dan pencegahan pembentukan air asam tambang. Penanganan lahan untuk reklamasi dikerjakan dengan cara *resloping* (sisi *high wall* dan *side wall*) dan menerapkan metode pembuatan terasering (terasering kebun) untuk kegiatan revegetasi, sedangkan untuk pencegahan air asam tambang menggunakan metode penudungan kering (*Dry Cover*). Metode pengelolaan lingkungan yang diterapkan pada area *void* P3000 Bk01a – North Block diharapkan dapat berguna untuk jangka panjang. Berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat untuk upaya reklamasi dan pencegahan air asam tambang diperoleh volume penimbunan sebesar 7.954.739 CCM dengan memanfaatkan bentuk permukaan lubang bekas tambang.

**Kata Kunci:** Penutupan Lubang Bekas Tambang, Air Asam Tambang dan Reklamasi.

## A. Pendahuluan

Area *void* P3000 Bk01a – *North Block* adalah area terganggu di PT Trubaindo Coal Mining (Gambar 1.) yang harus dikelola dengan benar, untuk itu area *void* harus ditutup kembali dan fungsi lingkungannya diperbaiki agar sesuai fungsi awal sebelum aktivitas penambangan dilakukan. Rencana untuk penutupan lubang bekas tambang harus dibuat dan dirancang agar memiliki kesesuaian dengan aturan perusahaan dan Pemerintah Indonesia. Rancangan penutupan lubang bekas tambang perlu memperhatikan aspek teknis yang aman, ekonomis dan efektif serta berwawasan lingkungan. Selain faktor teknis, dalam pembuatan rancangan juga perlu menaati regulasi yang telah ditentukan pemerintah dalam upaya pengelolaan lingkungan pada kegiatan usaha pertambangan dan memastikan agar penerapan penambangan yang baik (*Good Mining Practice*) terlaksana.



**Gambar 1.** Peta Lokasi PT Trubaindo Coal Mining

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: “Lubang bekas tambang / *void* P3000 Bk01a – *North Block* di PT Trubaindo Coal Mining berpotensi merusak lingkungan, karena reklamasi belum dikerjakan sesuai aturan yang berlaku”. Dari permasalahan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan penanganan lahan yang sesuai di daerah lubang bekas tambang P3000 Bk01a – *North Block* untuk pengerjaan reklamasi dengan metode terasering;
2. Membuat rancangan untuk penutupan lubang bekas tambang pada daerah lubang bekas tambang P3000 Bk01a – *North Block* agar sesuai regulasi Pemerintah Indonesia;
3. Menentukan metode pencegahan air asam tambang di area *void* P3000 Bk01a – *North Block*.

## B. Landasan Teori

Kegiatan reklamasi bertujuan untuk memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan, agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya. Pembangunan berwawasan lingkungan menjadi suatu kebutuhan penting bagi setiap bangsa dan negara yang menginginkan kelestarian sumberdaya alam. Oleh sebab itu, sumberdaya alam perlu dijaga dan dipertahankan untuk kelangsungan hidup manusia kini, maupun untuk generasi yang akan datang.

Menurut Undang – Undang No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara disebutkan bahwa reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya.

### 1. Prinsip Reklamasi Pada Lahan Tambang

Reklamasi perlu dilakukan dengan efektif dan efisien. Efektif dalam artian dapat dilaksanakan di lapangan dengan menggunakan teknologi yang mudah dilakukan oleh masyarakat setempat dan dapat memberikan manfaat ekonomi, baik kepada masyarakat maupun pemerintah daerah secara berkesinambungan. Efisien, memiliki arti memilih strategi untuk melakukan rehabilitasi lahan dalam sebuah model reklamasi dengan biaya relatif rendah, namun mendapatkan hasil yang optimal dan dalam kaidah-kaidah pembangunan berkelanjutan.

Pada lahan pascatambang, reklamasi lahan adalah upaya menciptakan agar permukaan tanah dapat stabil, dapat menopang sendiri secara berkelanjutan dan dapat digunakan untuk memproduksi. Reklamasi lahan pascatambang pada dasarnya adalah upaya untuk mengatasi kerusakan lahan terus menerus dan menciptakan proses pembentukan unsur hara melalui pelapukan. Aktivitas tersebut diharapkan dapat berkesinambungan dan dapat membentuk ekosistem.

### 2. Reklamasi Pada Bekas Bukaan Tambang

Aktivitas penambangan terbuka pada umumnya akan meninggalkan lubang atau cekungan pada akhir penambangan, terjadinya lubang bukaan ini dapat diminimalkan apabila penimbunan kembali tanah penutup dilakukan dengan segera dan merupakan bagian dari pekerjaan penambangan. Lubang-lubang tambang yang tidak dapat dihindari dan berdasarkan perhitungan tidak dapat ditimbun kembali maka lubang – lubang tersebut harus direncanakan untuk alternatif perencanaanya diantaranya adalah sebagai berikut:

- Waduk;
- Habitat satwa liar atau budidaya;
- Tempat penimbunan bahan tambang.

Dengan pertimbangan ekonomi, maka lubang yang akan dipilih adalah yang dekat dengan kegiatan pengupasan tanah/batuan penutup. Penelitian pola air tanah dan kemungkinan pencemaran oleh mineral buangan perlu dilakukan. Alternatif pemanfaatan lubang bekas tambang harus didahului dengan penelitian mengenai kelayakan lokasi tersebut terhadap satwa liar atau budidaya.

### 3. Pencegahan dan Mitigasi Air Asam Tambang

Air asam tambang apabila sudah terbentuk maka akan sulit untuk menghentikan proses pembentukan AAT tersebut karena reaksi oksidasi mineral sulfida sangat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti tipe mineral sulfida dan kondisi yang mendukung terjadinya proses oksidasi. Secara teoritis proses akan berhenti jika salah satu dari reaktan yang terlibat dari dalam proses reaksi pembentukan telah habis atau tidak tersedia lagi.

Metode pengelolaan AAT yang terbaik adalah mengupayakan agar proses oksidasi mineral sulfida tidak terjadi dengan cara menghindari kontak antara mineral

sulfida dengan oksigen dan air. Ini adalah prinsip dari metode pencegahan dalam pengelolaan AAT yang dinilai paling andal.

Pencegahan pembentukan AAT harus dilakukan melalui pendekatan perancangan dan perencanaan pada setiap tahapan pertambangan berbasis analisis resiko. Metode pecegahan yang baik terutama bila dikembangkan sejak tahap perencanaan tambang awal, pada tahap dimana alternatif jangka panjang dan potensi dampak dari masing-masing alternatif dapat diidentifikasi sehingga dapat dipilih alternatif yang paling optimal.

#### 4. Debit Air

Salah satu metode yang umum digunakan untuk memperkirakan laju aliran puncak (debit banjir atau debit air limpasan) yaitu Metode Rasional. Metode ini digunakan untuk daerah yang luas pengalirannya kurang dari 300 Ha (Goldman et.al.,1986, dalam Suripin, 2004). Metode Rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa curah hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh daerah pengaliran selama paling sedikit sama dengan waktu konsentrasi.

#### 5. Penguapan

Penguapan adalah proses berubahnya bentuk zat cair (air) menjadi gas (uap air) dan masuk ke atmosfer. Dalam hidrologi, penguapan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu evaporasi dan transpirasi. Evaporasi dan transpirasi dicakup menjadi satu disebut evatranspirasi; yaitu penguapan yang terjadi di permukaan lahan yang meliputi permukaan tanah dan tanaman yang tumbuh di permukaan tersebut. Laju evaporasi, transpirasi dan evatranspirasi dinyatakan dengan volume yang hilang oleh proses tersebut tiap satuan luas dalam satu satuan waktu yang biasanya diberikan dalam mm/hari atau mm/bulan (Triatmodjo, 2008).

#### 6. Infiltrasi

Infiltrasi adalah aliran ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Di dalam tanah, air mengalir dalam arah lateral sebagai aliran antara (*interflow*) menuju mata air, danau dan sungai atau secara vertikal yang dikenalkan dengan perkolasi (*perkolation*) menuju air tanah. Gerak air di dalam tanah melalui pori-pori tanah dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya kapiler. Gaya gravitasi menyebabkan aliran selalu menuju ke tempat yang lebih rendah, sementara gaya kapiler menyebabkan air bergerak ke segala arah.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

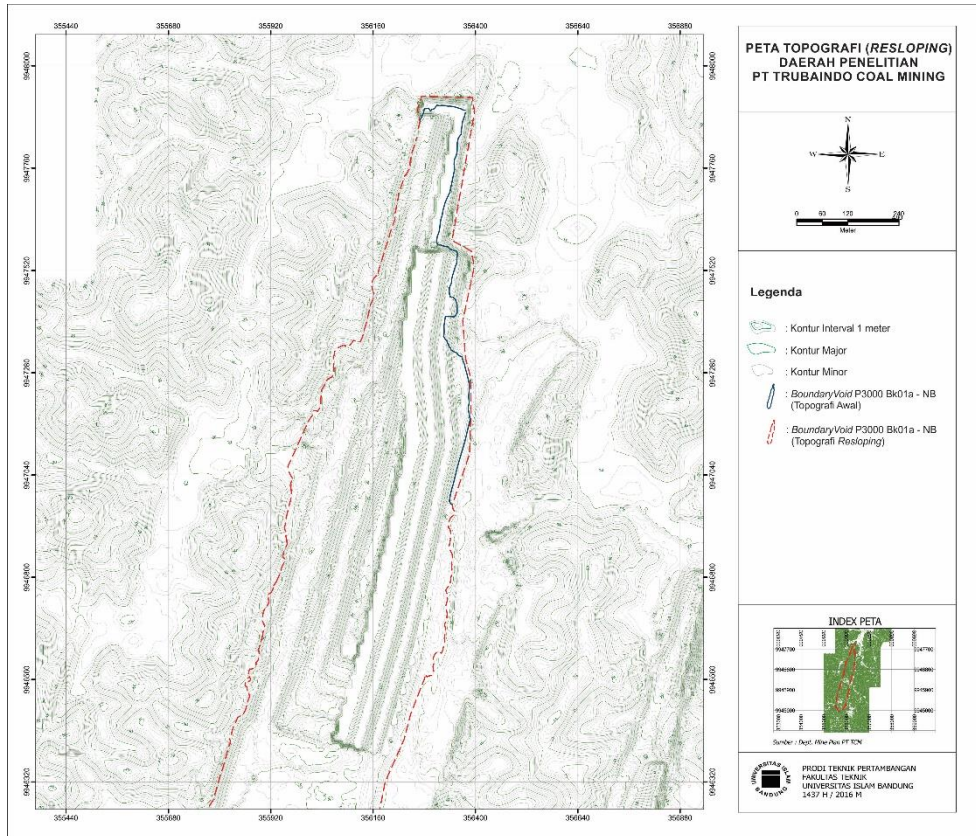
#### Penanganan Lahan Pada Area *Void P3000 Bk01a – North Block*

Keadaan aktual dari area *void P3000 Bk01a – North Block* ditunjukkan pada Gambar 2. Seperti berikut :



**Gambar 2.** Kondisi Aktual Area *Void P3000 Bk01a – NB*

Kondisi lahan yang curam (sisi *high wall* dan *side wall*) tidak bisa digunakan untuk reklamasi, maka dari itu harus dilandaikan dengan cara pengerjaan *resloping* dengan sudut tunggal 40°, tinggi jenjang 20 meter, lebar jenjang 15 meter (Berdasarkan Tinggi Jenjang dan Kemiringan yang Dianggap Aman oleh Kartodharmo, 1990 – Tabel 2) . Hasil lahan yang *direrloping* dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Peta Topografi Resloping Area Void P3000 Bk01a – NB

**Tabel 1** Tinggi Jenjang dan Kemiringan yang Dianggap Aman

Material	Tinggi (meter)	Kemiringan Lereng (°)
Batuan Beku	Tak Terbatas	70 - 80
Batuan Sedimen	Tak Terbatas	50 - 60
Batuan Semi Keras, Batuan Pasir Kering	25 - 30	40 - 50
Lempung berpasir, batuan lempung	26 - 30	30 - 40
Batuan pasir dan Batu pasir	20 - 25	30 - 35
Batu lempung	10 - 15	34 - 40
Material lempung	8 - 10	35 - 40
Batuan	40 - 60	30 - 40
Lempung Berpasir	30 - 45	33 - 36
Lempung	20 - 30	38 - 40

Sumber: Kartodharmo (1990)



**Tabel 2.** Penentuan material yang ada di *void* P3000 Bk01a - NB

Batuan Sedimen	Tak terbatas	50 - 60
Lempung berpasir, batuan lempung	26 - 30	30 - 40
Batu lempung	10 - 15	34 - 40
Rata-rata	18 - 22,5	38 - 46,67

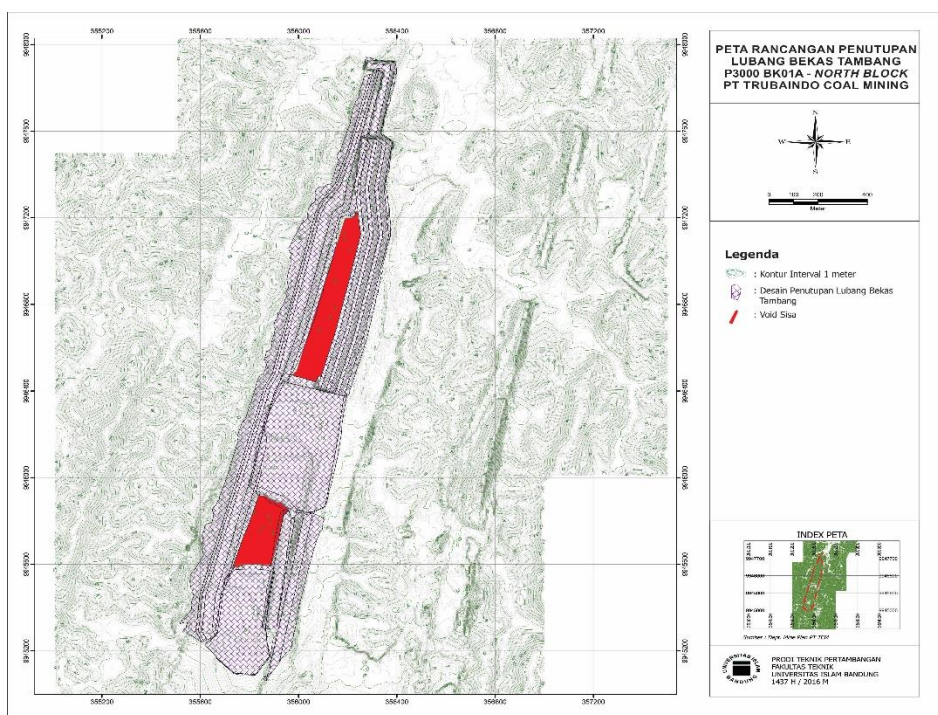
**Rancangan Penutupan Area *Void* P3000 Bk01a – North Block**

Karena keterbatasan material untuk mengisi lubang bekas tambang, maka harus mencari material *overburden* di sekitar area *void* dengan jarak  $\leq 2$  km. Material *overburden* yang tersedia di sekitar area *void* ditambah material hasil *resloping* adalah 14.424.417,4 LCM. Berdasarkan material yang tersedia, maka pembuatan rancangan bisa dikerjakan dengan memanfaatkan bentuk permukaan lubang bekas tambang tersebut. Spesifikasi rancangan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Spesifikasi Rancangan Penutupan Lubang Bekas Tambang

No	Area	Sudut Tunggal (°)	Tinggi Timbunan (m)	Lebar Berm (m)
1	<i>High Wall</i>	40	3	15
2	<i>Side Wall</i>	40	3	15
3	<i>Low Wall</i>	36	10	10 - 30

Spesifikasi rancangan penutupan bekas tambang mengikuti *Work Instruction – Prepare Dump Design and Plan* PT Trubaindo Coal Mining dan telah direkomendasikan oleh Tim *Geotech* PT TCM. Berikut adalah hasil rancangan penutupan lubang bekas tambang area *void* P3000 Bk01a – North Block (Gambar 4.)



**Gambar 4.** Rancangan Penutupan Lubang Bekas Tambang

### **Pencegahan Pembentukan Air Asam Tambang di Area Void P3000 Bk01a - NB**

Berdasarkan hasil evaluasi rancangan, bagian utara sisi *low wall* dari rancangan penutupan lubang bekas tambang belum sesuai dengan penerapan metode penudungan kering / *dry cover* (beda tinggi penimbunan dengan material asam < 10 m), sisi *low wall* diidentifikasi terdapat material pembentuk asam. Dengan demikian elevasi di daerah tersebut harus diturunkan dengan proses penggalian alat berat (*drop cut* elevasi) agar tidak terjadi pembentukan air asam tambang.

Metode penudungan kering merupakan metode yang bisa digunakan untuk mengendalikan pembentukan air asam tambang (Gautama, 2014). Metode penudungan kering menggunakan cara pengerjaan enkapsulasi dan pelapisan untuk memutus salah satu elemen pembentuk air asam tambang dengan ketentuan ketinggian penimbunan dari material pembentuk asam adalah 10 meter. Penanganan untuk area *void* sisa menggunakan metode penutupan air (*water cover*) dengan beda tinggi minimal 3 meter antara elevasi air tampungan dan material pembentuk asam.

### **Pengelolaan Air di Area Void P3000 Bk01a - NB**

Rancangan penutupan lubang bekas tambang menyisakan area *void* sisa (maksimal 10% dari luas lubang bekas tambang awal – Peraturan Daerah Prov. Kalimantan Timur No. 8 Tahun 2013) dan area tersebut digunakan untuk pengelolaan air limpasan yang masuk pada area tersebut. Pengelolaan air di area *void* sisa memanfaatkan kondisi alam (infiltrasi dan penguapan) untuk mendapatkan kondisi seimbang / tidak terjadi penggenangan air secara berlebihan. Syarat agar tidak terjadi penggenangan di area *void* sisa tersebut adalah pengerjaan operasional hasil rancangan penutupan lubang bekas tambang dilakukan dalam keadaan awal yang kering.

## **D. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Penanganan lahan yang bermasalah (kemiringan lereng yang curam) pada daerah lubang bekas tambang P3000 Bk01a – *North Block* dikerjakan dengan cara *resloping* guna menerapkan metode reklamasi (terasering kebun) dan mempermudah kegiatan revegetasi;
2. Rancangan penutupan lubang bekas tambang yang dibuat pada area *void* P3000 Bk01a – *North Block* telah disesuaikan dengan regulasi Pemerintah Indonesia dan menerapkan pengelolaan tambang yang baik dan benar;
  - Melaksanakan revegetasi, pengelolaan lingkungan agar fungsi lingkungan kembali pulih (reklamasi);
  - Menyisakan area *void* maksimal 10 % dari bukaan total.
  - Luas area *void* sisa bagian selatan 2,962 Ha dan *void* sisa bagian utara 7,231 Ha (luas area *void* total: 106,58 Ha setelah pengerjaan *resloping*).
3. Metode yang diterapkan untuk mencegah pembentukan air asam tambang di area *void* P3000 Bk01a – *North Block* adalah metode penudungan kering (*dry cover*) dengan menggunakan cara pengerjaan enkapsulasi dan pelapisan dan penutupan dengan air (*water cover*).

## **E. Saran**

1. Agar penutupan lubang bekas tambang / *void* sesuai regulasi, sebaiknya pihak perusahaan menjalankan pekerjaan penambangan sesuai rencana;
2. Kegiatan sampling Material Pembentuk Asam / PAF (Identifikasi Model Geokimia) sebaiknya dilakukan juga secara *Grab Sampling* / *In Pit Sampling* pada kegiatan operasi produksi (pengupasan tanah penutup, peledakan dan lain-

- lain), tidak hanya melakukan *sampling* dari hasil *coring* pengeboran;
- *Sampling* dilakukan pada hasil *cutting drilling blasting*;
  - *Sampling* dilakukan setelah kegiatan *blasting* / peledakan (Diameter < 12 cm).
3. Pengawasan yang berkelanjutan untuk pengelolaan lingkungan dan pencegahan air asam tambang pada area *void* di PT Trubaindo Coal Mining sebaiknya diterapkan. Untuk waktu pengawasan dilakukan secara berkala dimulai dari kegiatan pengawasan setiap hari. Jika hasil pengelolaan lingkungan baik, maka waktu pengawasan dapat dikurangi minimal tiap 1 bulan;
  4. Verifikasi keandalan sistem pencegahan dengan metode penudungan Kering (*dry cover*) melalui program pemantauan (*sampling* dengan membuat paritan atau pengeboran).

### Daftar Pustaka

- Anonim (a), 2009, “Undang – Undang No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara”.
- Anonim (b), 2013, “Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur No.8 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Reklamasi dan Pascatambang”.
- Gautama, R.S., 1999, “Sistem Penyaliran Tambang”, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Gautama, R.S., 2014, “Pembentukan, Pengendalian dan Pengelolaan Air Asam Tambang”, Penerbit ITB, Bandung.
- Kartodharmo, M., 1990, “Teknik Peledakan”, Laboratorium Geoteknik PAU Ilmu Rekayasa ITB, Bandung.
- Suripin, 2004, “Teknik Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan”, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Triatmodjo, B., 2008, “Hidrologi Terapan”, Beta Offset, Yogyakarta.
- Zulkifli, A., 2014, “Pengelolaan Tambang Berkelanjutan”, Graha Ilmu, Yogyakarta