Blantika: Multidisciplinary Jornal
Volume 3 Number 10, September, 2025
p- ISSN 2987-758X e-ISSN 2985-4199

Analisis Penggunaan Kapur Tohor (CAO) Untuk Pengelolaan Air Asam Tambang di Pt Lematang Coal Lestari (LCL) Gunung Raja Muara Enim

Maresta Sari, Suhardiman Gumanti, Aris Susilo
Universitas Prabumulih, Indonesia
Email: abiatta81@gmail.com

ABSTRAK

Timbulnya air asam tambang tidak bisa dibiarkan begitu saja karena memiliki dampak negatif untuk masyarakat sekitar dan terhadap lingkungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh sebab itu dilakukan pencegahan dan pengelolaan air asam tambang dengan cara pengendapan dan penetralan air asam tambang dengan menggunakan Kapur Tohor dan Chemical Cationic Coagulant. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui proses pengelolaan air asam tambang menggunakan metode aktif yang digunakan di PT LCL. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Hasil dari penelitian ini adalah mengetahui tahapan pengelolaan air asam tambang yang dimulai dari pemompaan AAT, pemberian chemical cationic coagulant, pengukuran pH saluran inlet, pengapuran saluran inlet, pengecekan warna dan pH air saluran outlet jika diperlukan, serta pengendapan, dan selanjutnya kalau pH sudah sesuai dengan baku mutu lingkungan air asam tambang bisa dialirkan ke badan air penerima Sungai Penimur. Dosis kapur tohor dan Chemical Cationic Coagulant yang digunakan berbeda-beda, sesuai dengan keadaan air yang berada di KPL. Jika pH air menurun maka akan ditaburkan kapur tohor, jika air keruh maka akan di taburkan chemical cationic coagulant untuk pengendapannya. pH air yang dibuang ke sungai sudah pH 6.

Kata Kunci: Air Asam Tambang, Kapur Tohor, inlet, outlet, chemical cationic coagulant

ABSTRACT

The occurrence of mine acid water cannot be left unchecked because it has a negative impact on the surrounding community and the environment, both directly and indirectly. Therefore, the prevention and management of mine acid water is carried out by settling and neutralizing mine acid water using Lime and Chemical Cationic Coagulant. The purpose of this study is to find out the process of mining acid water management using the active method used at PT LCL. This study uses a quantitative descriptive approach. The result of this study is to determine the stages of mining acid water management starting from AAT pumping, chemical cationic coagulant, inlet channel pH measurement, inlet channel liming, checking the color and pH of outlet channel water if needed, as well as sedimentation, and then if the pH is in accordance with the environmental quality standards, mine acid water can be flowed to the receiving water body of the Penimir River. The dosage of lime and Chemical Cationic Coagulant used varies, according to the condition of the water in the KPL. If the pH of the water decreases, it will be sprinkled with lime, if the water is cloudy, chemical cationic coagulant will be sprinkled for precipitation. The pH of the water discharged into the river is already pH 6.

Keywords: Air Asam Tambang, Kapur Tohor, inlet, outlet, chemical cationic coagulant

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International

PENDAHULUAN

Air asam tambang (AAT) merupakan air dengan kandungan pH rendah yaitu di bawah 6 dan terkandung logam terlarut dalam air limpasan tersebut. AAT terbentuk dari bereaksinya tiga komponen, yaitu batuan yang mengandung mineral sulfida, air dan udara. AAT merupakan limbah pencemar lingkungan yang terjadi akibat aktifitas penambangan. Limbah ini terjadi karena adanya proses oksidasi bahan mineral pirit (FeS_2) dan bahan mineral sulfida lainnya yang tersingkap ke permukaan tanah yang terjadi pada proses pengambilan bahan mineral tambang dalam hal ini batubara, Proses kimia dan biologi dari bahan-bahan mineral tersebut menghasilkan sulfat dengan tingkat keasaman yang tinggi. Secara langsung maupun tidak

langsung tingkat keasaman yang tinggi mempengaruhi kualitas lingkungan dan kehidupan organisme (Wahyudin, 2018). sebelum diolah pH Air Asam Tambang yaitu 2– 5 pada area penambangan.

Air asam tambang sangat mempengaruhi lingkungan, dimana asam dan logam berat yang terkandung didalamnya dapat merusak biota air, serta dapat menimbulkan berbagai penyakit bagi yang mengkonsumsinya (Wahyudin et al., 2018; Zhang et al., 2019). Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka air asam tambang perlu dilakukan pengelolaan agar dapat meminimalisir risiko yang terjadi (Chen et al., 2020; Rahman & Dewi, 2022; Nguyen et al., 2021).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji berbagai aspek pengelolaan air asam tambang. Herlina et al. (2014) meneliti pengaruh fly ash dan kapur tohor pada netralisasi air asam tambang terhadap parameter kualitas air seperti pH, Fe, dan Mn di PT. Bukit Asam. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa kombinasi bahan kimia tersebut efektif dalam menetralkan keasaman (Eko Prastyo, Virgiyanti, Apui Ganang, Sukmawatie, & Fidayanti, 2024). Sementara itu, Hidayat (2017) melakukan studi komprehensif tentang pengelolaan lingkungan areal tambang batubara dengan fokus pada penanganan air asam tambang di PT Bhumi Rantau Energi. Di sisi lain, Anshariah et al. (2015) telah melakukan studi pengelolaan air asam tambang pada PT. Rimau Energi Mining yang memberikan wawasan tentang pendekatan praktis dalam mengatasi masalah serupa(Hasyim, 2014).

Ada beberapa cara dalam menaikkan pH diantaranya adalah dengan menggunakan kapur tohor. Kapur tohor merupakan material berwarna putih berbentuk amorfos dengan rumus kimia CaO. Kapur tohor merupakan bahan yang paling banyak digunakan dalam pengelolaan air asam tambang dengan metode aktif (Maya Matofani, Lina Rianti, & Iranda Septa Pratama, 2025). Hal ini dikarenakan kapur tohor merupakan salah satu bahan kimia yang dapat meningkatkan pH secara praktis, murah dan aman sekaligus dapat mengurangi kandungan logam berat yang terkandung dalam air asam tambang (Kurniawati, dkk, 2024).

Namun, penelitian khusus yang menganalisis efisiensi penggunaan kapur tohor dan chemical cationic coagulant dalam sistem pengolahan aktif serta perhitungan dosis optimal yang terintegrasi dengan kondisi operasional PT Lematang Coal Lestari masih terbatas. Kesenjangan penelitian inilah yang menjadi fokus dalam studi ini.

Melihat pentingnya melakukan analisis pengelolaan air asam tambang di PT LCL maka penulis menganggap perlu untuk melakukan penelitian dengan judul Analisis Penggunaan Kapur Tohor untuk Pengelolaan Air Asam Tambang di PT LCL. Batasan masalah dari penelitian ini adalah menganalisis pengelolaan air asam tambang melalui perhitungan dosis kapur tohor. Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengelolaan air asam tambang yang dilakukan di PT LCL serta menganalisis dosis kapur tohor yang dibutuhkan dalam pengelolaan air asam tambang. Penelitian ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai efektivitas metode pengolahan yang diterapkan perusahaan dalam menangani air asam tambang, khususnya dalam hal penetralan pH menggunakan kapur tohor.

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan pemahaman secara ilmiah mengenai topik pengelolaan air asam tambang. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan yang diperlukan untuk memecahkan masalah serta mendukung pengambilan keputusan di bidang pengelolaan lingkungan tambang. Secara spesifik, manfaat penelitian ini mencakup dua aspek utama. Dari segi teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik pertambangan, khususnya dalam pengelolaan air asam tambang, serta dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan terkait kinerja analisis pengelolaan air asam tambang pada tambang batubara. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan yang berharga bagi perusahaan

pertambangan dan pemerintah terkait analisis pengelolaan air asam tambang pada tambang batubara, khususnya dalam konteks operasional PT LCL.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tujuan untuk menganalisis proses pengelolaan air asam tambang dan menentukan dosis optimal kapur tohor (CaO) yang digunakan di PT Lematang Coal Lestari (LCL). Lokasi penelitian berada di area Kolam Pengendapan Lumpur (KPL) Main Sump 2 PT LCL. Pengumpulan data dilakukan selama periode 13-18 Januari 2025, mencakup observasi proses pengolahan, pengukuran parameter kualitas air, dan perhitungan kebutuhan bahan kimia.

Teknik Pengumpulan Data

Berikut teknik pengumpulan data yang digunakan penulis, dalam penelitian tugas akhir ini.

1. Observasi
   Teknik ini dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini, yang terdiri dari tahapan-tahapan pengolahan AAT, pH air, volume air, dan total kapur tohor digunakan PT LCL.
2. Wawancara (*interview*)
   Teknik ini dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan kepada karyawan yang bekerja atau terlibat pada kegiatan pengolahan AAT di PT LCL, dengan tujuan mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, yang terdiri dari tahapan-tahapan pengolahan AAT di PT LCL.
3. Dokumentasi
   Teknik ini dilakukan dengan tujuan sebagai pelengkap penggunaan teknik wawancara (*interview*) dan observasi. Teknik ini dapat berbentuk, gambar, ,sketsa, sejarah dan lain-lain.

Jenis Sumber Data

Penelitian Tugas Akhir ini, jenis sumber data yang digunakan dibagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Data primer adalah data yang didapat dengan melakukkan pengamatan langsung di lapangan. Data primer yang digunakan dilapangan yaitu:
   a. pH air pada saluran *inlet* dan *outlet*
   b. Volume air asam tambang (AAT)
   c. Jumlah kapur tohor yang digunakan
2. Data sekunder adalah data yang dikumpulkan berdasarkan literatur dari berbagai referensi yaitu:

   a. Peta Lokasi Penelitian
   b. Data Sejarah Perusahaan
   c. Data curah hujan
   d. Peta Geologi

Pengolahan Data

Pengelolaan data adalah tahapan terakhir yang dilakukan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pengelolaan data dilakukan dengan cara data yang didapatkan dari lapangan berupa tahapan-tahapan pengelolaan AAT, pH air, dan total kapur tohor yang digunakan., Selanjutnya dilakukan interpretasi data sehingga mendapatkan kesimpulan dari penelitian ini. Berikut adalah rumus yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini.

1. Menghitung Volume Air Asam Tambang

Untuk mengetahui volume AAT yang di pompa dari dalam tambang *(sump)*2ke dalam kolam pengendap lumpur, maka digunakan rumus sebagai berikut (Valentino,2022).

$V_{AAT} = Q_{POMPA} \times T$ .....(1.1)

Keterangan :
V_{AAT} = Volume air asam tambang
Q_{POMPA} = Kapasitas pompa (debit pompa)
T = Waktu atau durasi pemompaaan

2 . Menghitung Total Kapur Tohor untuk mengetahui total kapur tohor yang digunakan, maka dilakukan perhitungan langsung di lapangan dalam satuan kg dan dikonversi ke satuan gr/L.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan Air Asam Tambang di PT LCL

Pengelolaan air asam tambang perlu dilakukan sebelum air tersebut dibuang atau dialirkan ke badan air. Air yang dibuang di badan air harus dalam kondisi memenuhi persyaratan seperti Peraturan Gubernur Sumsel No 8 Tahun 2012 dimana pH nya harus dalam rentang 6-9 Apabila sudah memenuhi ketentuan ini, sehingga nantinya tidak mencemari perairan yang berada di sekitar lokasi tambang. Hal ini bertujuan agar masyarakat sekitar masih bisa menggunakan air yang berasal dari perairan/badan air/sungai untuk kebutuhan sehari-hari. Pada PT LCL, pengelolaan air asam tambang ini dilakukan melalui water treatment penetralan pH dan penjernihan airnya.

Proses pengelolaan air asam tambang di PT LCL menggunakan bahan kimia, untuk penetralan air asam tambang. Hal ini bisa menggunakan kapur tohor (CaO) dan *chemical cationic Coagulant*. Media untuk menaikkan pH air menggunakan kapur tohor (CaO) sedangkan untuk penjernihan air menggunakan *chemical cationic coagulant*.

Penggunaan kapur tohor (CaO) dan *chemical cationic coagulant* dilakukan setiap hari, sementara untuk jumlah yang digunakan akan disesuaikan dengan kebutuhan. Sebagai contoh, jika kondisi hari sering hujan, hal ini cenderung bisa menambah volume dari penggunaan dari kapur tohor (CaO) dan *chemical cationic Coagulant*. Aktivitas pengelolaan air asam tambang ini bisa disebut adalah *water treatment*. Aktivitas ini merupakan suatu pengelolaan air untuk menjernihkan atau menetralkan air yang terkontaminasi menjadi air yang dikategorikan bersih sesuai dengan baku mutu.

Fungsi *water treatment* antara lain yaitu menjernihkan air dan menetralkan pH. Pengelolaan air tambang ini bermasksud agar tidak merusak lingkungan dan ekosistem lingkungan.

1. Pemompaan Air *Sump*

Pemompaan air *sump* di *sump* 2 terdapat 2 pipa ringkanal yang dialirkan air asam yang berasal dari galian PIT 1 dan *Stockpile*, air yang berasal dari limpasan air hujan dan air tanah yang ditampung di *mine sump* bertujuan untuk mengeluarkan air yang berada didasar pertambangan dengan menggunakan *water pump*. Setelah air tersebut di pompa air dialirkan ke *open chanel* yang nantinya dilakukan pengecekan pH air *inlet* dan setelah diketahui baru akan dilakukan pengelolaan lebih lanjut di kolam pengendapan lumpur untuk melakukan *treatment*. Berikut merupakan gambar Proses pemompaan air *sump* di PT Lematang Coal Lestari

Gambar 1. Proses Pemompaan
Sumber : Penulis, 2025

2. Memberikan *Chemical cationic Coagulant* Saluran *Inlet*

PT LCL menggunakan *chemical cationic coagulant* sebagai bahan *water treatment* dalam pengelolaan AAT. Tujuan penggunaan bahan kimia untuk menjernikan atau mengendapkan total padatan tersuspensi serta logam terlarut pada AAT, agar sesuai standar *efluen* atau baku mutu air limbah yang telah ditetapkan dalam (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 113 Tahun 2003) Tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara.

Gambar 2. *Chemical Cationic Coagulant*
Sumber : Penulis, 2025

3. Pengukuran pH Air Pada Saluran *Inlet*

Pada kegiatan pengukuran pH air di PT LCL dengan menggunakan pH meter, sehingga nilai pH yang diukur menunjukan angka yang sangat detail. Pengukuran pH air pada saluran *inlet* dilakukan pada saluran atau parit penghubung antara KPL ke 1 dan KPL ke 2 (setelah dilakukan pencampuran *chemical organic coagulant*) dengan cara mengambil sampel air pada saluran tersebut, dan dilanjutkan dengan pengukuran pH air dengan menggunakan pH meter. Pengukuran pH air pada saluran *inlet* bertujuan untuk mengetahui apakah pH air sudah sesuai

dengan standar baku mutu air limbah yang telah ditetapkan dalam (Keputusan Menteri No 113 Tahun 2003) Atau 6-9, jika nilai pH masih di bawah standar atau <6, maka akan dilakukan kegiatan pengapuran

Gambar 3. Pengambilan Sampel Pada Saluran *Inlet*

Sumber : Penulis, 2025

4. Pengapuran Pada Saluran *Inlet*

Pengapuran adalah istilah yang digunakan dalam kegiatan pencampuran antara kapur tohor dan AAT yang bertujuan untuk meningkatkan nilai pH (potential hydrogen). Pengapuran pada saluran *inlet* akan dilakukan apabila nilai pH air pada saluran tersebut, berada di bawah standar yang telah ditetapkan pemerintah atau <6.

Kegiatan pengapuran pada PT LCL dilakukan secara manual atau dengan cara menaburkan langsung kapur tohor pada saluran atau parit penghubung. KPL *Main Sump* 2 memiliki 2 KPL, dengan dosis kapur tohor yang digunakan tidak tetap atau berdasarkan estimasi di lapangan. Penaburan kapur tohor dilakukan secara berkala selama proses pemompaan AAT berlangsung, penggunaan teknik ini diharapkan dapat mencampur kapur tohor yang digunakan secara merata.

Sumber : Penulis, 2025

Gambar 4. Pemberian Kapur Tohor Pada Saluran *Inlet*

Sumber : Penulis, 2025

5. Pengecekan Warna dan pH (*Potential Hydrogen*) Air Saluran *Oulet*

Pengecekan warna dan pengukuran pH (*potential hydrogen*) air pada saluran outlet di PT LCL, dilakukan pada kolam pengendap lumpur terakhir, dengan cara mengambil sampel air

pada badan kolam . Langkah ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah warna air sudah baik (jernih) dan pH air sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan 6-9. Jika belum memenuhi standar yang telah ditetapkan, maka dilakukan pengolahan selanjutnya.

Gambar 5. Pengambilan Sampel Pada Saluran *Outlet*
Sumber : Penulis, 2025

6. Pengendapan

Pengedapan adalah tahapan terakhir dalam proses pengelolaan AAT yang dilakukan PT LCL. Pengendapan bertujuan untuk menjernikan air atau mengendapkan padatan tersuspensi serta logam terlarut pada AAT secara maksimal, dengan durasi pengendapan yang tidak tetap atau sesuai dengan tingkat kekeruhan pada AAT. Setelah dilakukan pengedapan maka langkah selanjutnya dilakukan pembuangan, dengan syarat AAT sudah berwarna cukup jernih dan minimal pH air 6. Pembuangan AAT, dilakukan dengan cara membuka pintu air pada kolam pengendap terakhir *outlet* terakhir Gambar 6

Gambar 6. Air Asam Tambang (AAT) Pada Saluran *Outlet*
Sumber : Penulis, 2025

7. Metode *Aktive Treatment*

Active treatment adalah metode pengelolaan air asam tambang pada PT LCL dalam mengatasi permasalahan AAT. Dalam pelaksanaannya, Tindakan yang dilakukan adalah dengan menggunakan bahan-bahan aktif yang secara langsung dapat mengubah kualitas air asam tambang sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan sebelum dikeluarkan ke Sungai Penimur.

Adapun bahan-bahan yang dipakai dalam metode ini adalah sebagai berikut:

1. Kapur Tohor (CaO)

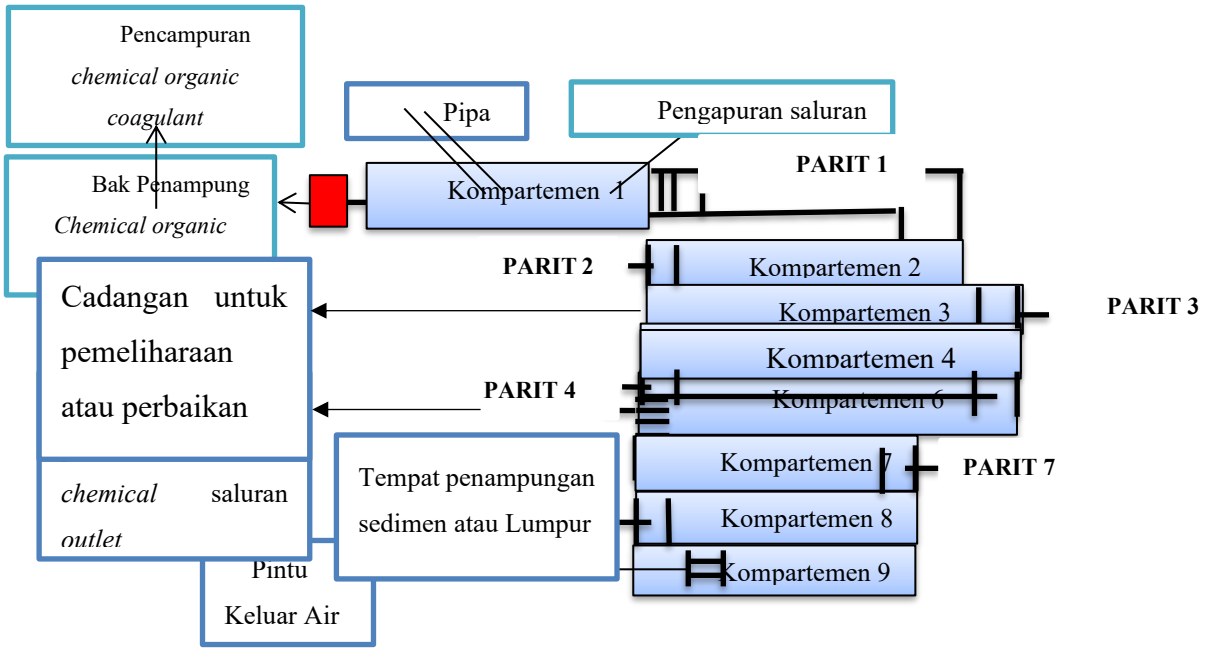
Kapur tohor adalah salah satu batuan yang dapat dipergunakan untuk meningkatkan pH secara praktis, murah dan aman sekaligus dapat mengurangi kandungan logam berat yang terkandung dalam air asam tambang. Ada beberapa macam kapur yang dapat digunakan yaitu kapur pertanian ($CaCO_3$), kapur tohor (CaO) dan batu dolomite. Pada PT LCL jenis kapur yang digunakan adalah kapur tohor (CaO). Kapur ini secara umum dikenal dengan kapur mentah atau kapur bakar. Kapur tohor merupakan kristal basa, kaustik, zat padatan putih. Kapur lebih sering digunakan untuk dunia pertambangan dikarenakan mudah menaikan pH yang sangat asam.

2. Chemical cationic Coagulant

PT LCL menggunakan *chemical cationic coagulant* sebagai bahan *water treatment* dalam pengelolaan AAT (Gambar 4.9). Tujuan penggunaan bahan kimia untuk menjernihkan atau mengendapkan total padatan tersuspensi serta logam terlarut pada AAT, agar sesuai standar efluen atau baku mutu air limbah yang telah ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 113 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batu bara.

8. Tempat Pengelolaan Air Asam Tambang

Proses pengelolaan air asam tambang PT LCL dilakukan di kolam pengendapan lumpur (KPL), KPL Main Seam air asam tambangnya berasal dari SUMP, KPL Main Sump memiliki 9 kolam dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 7. KPL Mean Seam 2 PT LCL
Sumber: PT Lematang Coal Lestari

Analisis Penggunaan Jumlah Kapur Tohor

1. Pengukuran pH Air Asam Tambang disaluran Inlet dan Outlet

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT LCL tentang air asam tambang, maka diperoleh data hasil pengukuran pH air asam tambang pada kolam pengendapan lumpur main seam 2 di saluran inlet dan outlet yang dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 1 data hasil pengukura pH air asam tambang

Hari/Tanggal	pH *inlet*	pH *Outlet*
Senin, 13 Januari 2025	4,67	6,9
Selasa, 14 Januari 2025	4,56	6,5
Rabu, 15 Januari 2025	4,78	6,7
Kamis, 16 Januari 2025	4,42	6,5
Jumat, 17 Januari 2025	4,52	6,36
Sabtu, 18 Januari 2025	4,40	6,4

Sumber : Data Penulis, (2025)

Berdasarkan hasil penelitian yang tercantum pada Tabel 4.1, pengukuran pHdilakukan selama 6 hari dari tanggal 13 Januari 2025-18 Januari 2025, maka diperoleh data pengukuran pH air asam tambang di saluran *inlet* pada KPL Main Sump 2 yaitu berkisar 4,42 sampai 4,78 dan untuk pH air asam tambang pada saluran *outlet* yaitu berkisar 6,18 sampai 6,72. Pada umumnya pH air di *inlet* tidak jauh berbeda yaitu masih tergolong asam, Sedangkan pH *oulet* cendrung netral yang sudah dapat di buang ke badan air penerima hal ini sudah sesuai baku mutu lingkungan menurut Peraturan Gubernur Sumatera Selatan 2012.

2. Analisis Jumlah Kebutuhan Kapur Tohor dengan Metode Jar Test

1. Kapur Tohor Kapur tohor memiliki nama kimia yaitu kalsium oksida atau CaO, merupakan senyawa kimia berbentuk padatan putih atau keabuan yang berasal dari batuan kapur gamping. Dalam bidang pertambangan kapur tohor berfungsi sebagai bahan kimia untuk menaikan pH air asam tambang yang nantinya air tersebut akan dialirkan ke sungai, pH air yang dapan dialirkan kesungai berkisar 6-9 karena dapat dikategorikan sudah netral. Pada Tabel 4.2 dilakukan jar test untuk mengetahui jumlah/ dosis kapur tohor yang akan digunakan untuk 1 liter air asam tambang.

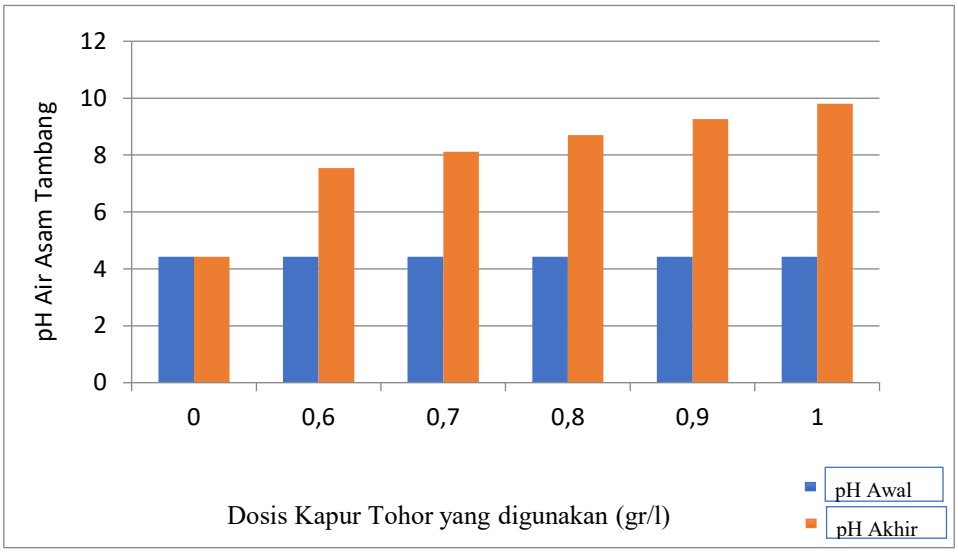
Tabel 2. Data Hasil Pengujian Air Asam Tambang sebanyak 1 liter dengan penambahan kapur pada KPL Main Seam 2

Sample	Berat Kapur (gr/L)	pH Awal	pH Akhir	Keterangan
A	0	4,43	4,43	-
B	0,6	4,43	7,54	0,6 gr Menaikan 3,11 pH
C	0,7	4,43	8,12	0,7 gr Menaikan 3,69 pH
D	0,8	4,43	8,70	0,8 gr Menaikan 4,27 pH
E	0,9	4,43	9,28	0,9 gr Menaikan 4,85 pH
F	1	4,43	9,80	1 gr Menaikan 5,37 pH

Sumber: Data Penulis, 2025

Hasil penetralan dengan metode jar test yaitu dengan berat 0,6 hingga 1 gr/L. Dengan dosis kapur tohor seberat 0,6 gr/L sudah mampu meningkatkan pH dari 4,43 menjadi 7,54. Sedangkan dosis 1 gr/L meningkatkan pH menjadi 9,80 dimana pH tersebut termasuk kategori Netral.

Berdasarkan tabel di atas pengujian dosis kapur tersebut, didapatkan grafik hubungan antara dosis kapur terhadap kenaikan pH air asam tambang yang tertera pada Gambar di bawah ini:



Gambar 8. Hubungan Dosis Kapur Terhadap Kenaikan pH AAT pada KPL
Sumber: Data Penulis 2025

Berdasarkan grafik hasil uji tersebut diketahui bahwa hubungannya berbanding lurus, dimana semakin meningkat dosis yang digunakan semakin meningkat juga nilai pH hasil penetralan. Perhitungan kebutuhan kapur tohor dilakukan dengan mengalikan debit air (dalam satuan liter per jam) dengan dosis yang diberikan, sehingga diperoleh kebutuhan kapur per jam. Selanjutnya, nilai tersebut dikalikan dengan waktu operasi (15 jam) untuk memperoleh total kebutuhan kapur tohor per hari.

Debit: 2.300 m3/jam → 2.300,000 L
Dosis: 0,6 g/L
Kebutuhan per jam: 2.300.000 L × 0,6 g/L = 1.380.000 g = 1.380 kg
Dalam 16 jam: 1.380 kg × 16 = 22.080 kg/hari

KESIMPULAN

Proses pengelolaan air asam tambang di PT LCL di KPL Main Sump 2 diawali dengan Pemompaan AAT, pencampuran *chemical organic coagulant*, melakukan pengukuran pH menggunakan (pH meter), pencampuran kapur tohor (pengapuran), pengecekan warna dan pH air pada saluran outlet dan pengendapan. jika air sudah jernih dan pH air sudah netral 6-9 maka air sudah bisa dialirkan kebadan air penerima yaitu Sungai penimur. Analisis kebutuhan kapur tohor, hasil jar test menunjukkan bahwa penambahan 0,6 gr kapur per liter air asam tambang sudah cukup untuk meningkatkan pH dari kondisi asam 4,43 menjadi netral 7,54. Namun, penggunaan dosis yang melebihi kebutuhan dapat menyebabkan pH melampaui batas maksimum yang ditentukan, yaitu pH 9, yang berisiko terhadap lingkungan. Semakin besar

debit air yang diolah per jam, maka semakin besar pula kebutuhan kapur tohor per hari. Sebagai contoh, untuk debit 2.300 m^3/jam diperlukan kapur sebanyak 22.080 kg per hari (dengan asumsi 16 jam operasi).

REFERENSI

Anshariah, Widodo, E., & Nuhung, R. (2015). Studi pengelolaan air asam tambang pada PT. Rimau Energi Mining Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Geomine, 1*(1), 14–22.

Chen, Y., Li, X., & Wang, Z. (2020). Lime treatment efficiency for acid mine drainage: A large-scale field study. *Journal of Environmental Management, 262*, 110314. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110314

Guntoro, W., Widayati, S., & Usman, D. N. (2023). Analisis kebutuhan kapur tohor dalam menetralkan air asam tambang di PT ABC Kalimantan Timur. *Bandung Conference Series: Mining Engineering, 3*(1). https://doi.org/10.29313/bcsme.v3i1.5713

Hasyim, I., & Rakhman, A. (2014). Kajian penggunaan kebutuhan kapur dalam pengolahan air asam tambang pada settling pond 02 di PT. Bara Kumala Sakti Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Geologi Pertambangan (JGP), 1*(14), 14–23.

Herlina, A., Handayani, H. E., & Iskandar, H. (2014). Pengaruh fly ash dan kapur tohor pada netralisasi air asam tambang terhadap kualitas air asam tambang (pH, Fe & Mn) di IUP Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya, 2*(2), 26–39.

Hidayat, L. (2017). Pengelolaan lingkungan areal tambang batubara (Studi kasus pengelolaan air asam tambang di PT Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan). *Jurnal ADHUM, 7*(1), 45–58.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003. Tentang baku mutu air. *Jurnal Sains dan Teknologi, 21*(1).

Kurniawati, N., Ariska, F. M., & Mangiring, W. (2024). Modifikasi pengolahan limbah kotoran sapi melalui pemberdayaan karang taruna di Desa Astomulyo Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat, 9*(3), 613–620.

Matofani, M., Rianti, L., & Pratama, I. S. (2025). Analisis teknis dan ekonomis pada pengelolaan air asam tambang menggunakan kapur tohor di KPL 01 Al Cik Ayib PT Bukit Asam, Tbk. *Jurnal Cakrawala Ilmiah, 4*(5), 595–608. https://doi.org/10.53625/jcijurnalcakrawalailmiah.v4i5.9527

Nguyen, T. H., Pham, Q. A., & Le, H. V. (2021). Mineralogical influences on lime neutralization efficiency in Southeast Asian coal mines. *Environmental Earth Sciences, 80*(9), 367. https://doi.org/10.1007/s12665-021-09733-4

Prastyo, E., Andreashah, Virgiyanti, L., Ganang, A., Mare, N., Sukmawatie, N., & Fidayanti, N. (2024). Analisis biaya penggunaan kapur dan tawas pada pengolahan air asam tambang di settling pond 03 pit Paku PT. Rimau. *Jurnal Sosial dan Sains, 4*(10), 1058–1067. https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v4i10.23508

Rahman, A., & Dewi, R. (2022). Geopolymer-based treatment for acid mine drainage neutralization. *Journal of Cleaner Production, 338*, 130586. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130586

Rifai, A. A., & Widiarti, I. W. (2024). Pengaruh penambahan limbah cangkang telur ayam (Gallus gallus domesticus) dan kapur tohor terhadap parameter pH dan TSS pada air asam tambang. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian SATU*

BUMI, 5(1). https://doi.org/10.31315/psb.v5i1.11642

Wahyudin, I., Widodo, S., & Nurwaskito, A. (2018). Analisis penanganan air asam tambang batubara. *Jurnal Geomine, 6*(2), 85–89.

Zhang, L., Zhou, Q., & Liu, H. (2019). Application of biochar and membrane filtration for acid mine drainage treatment. *Chemosphere, 235*, 1094–1102. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.06.145