

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG
MENGGUNAKAN KAPUR TOHOR (CaO) DI KPL
03 PADA PENAMBANGAN BATUBARA
DI WIUP PT DUTA BARA UTAMA,
KABUPATEN MUARA ENIM



JESICA SIRA DIVA
2022310053

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2025

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG MENGUNAKAN KAPUR TOHOR (CaO) DI KPL 03 PADA PENAMBANGAN BATUBARA DI WIUP PT DUTA BARA UTAMA, KABUPATEN MUARA ENIM

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Prabumulih**



JESICA SIRA DIVA

2022310053

Dosen Pembimbing:

Ahmad Husni, S.T., M.T

Reni Arisanti, S.T., M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PRABUMULIH

2025

ABSTRAK

**ANALISIS PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG
MENGUNAKAN KAPUR TOHOR (CaO) DI KPL
03 PADA PENAMBANGAN BATUBARA
DI WIUP PT DUTA BARA UTAMA,
KABUPATEN MUARA ENIM**

Jesica Sira Diva, 2022310053, 2025

Program Studi Teknik Pertambangan

Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih

xiii + 29 halaman + 7 tabel + 9 gambar + 2 lampiran

Penelitian ini menganalisis pengelolaan air asam tambang (AAT) menggunakan kapur tohor (CaO) di Kolam Pengendapan Lumpur (KPL) 03 pada penambangan batubara di Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) PT. Duta Bara Utama, Kabupaten Muara Enim. Aktivitas penambangan batubara sering menghasilkan AAT dengan pH rendah (2-4) dan kandungan logam berat yang tinggi, seperti besi (Fe) dan mangan (Mn), yang dapat merusak kualitas air dan ekosistem perairan. Oleh karena itu, pengelolaan AAT perlu dilakukan untuk memenuhi baku mutu lingkungan (BML) sebelum dialirkan ke badan air penerima. Proses pengelolaan AAT di PT. Duta Bara Utama meliputi pemompaan air dari *sump* ke KPL 03, diikuti dengan *water treatment* menggunakan tawas untuk pengendapan dan kapur tohor untuk penetralan pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH air di inlet KPL 03 berkisar antara 4,41 sampai 4,47, yang tergolong asam. Melalui metode *jar test*, penambahan 0,2 gr kapur tohor per liter AAT sudah cukup untuk meningkatkan pH dari kondisi asam 5,96 menjadi netral 6,98. Berdasarkan perhitungan, kebutuhan kapur tohor harian bervariasi tergantung pada debit air; sebagai contoh, untuk debit 400 m³/jam, diperlukan 1.200 kg kapur tohor per hari. Semakin besar debit air yang diolah per jam, maka semakin besar pula kebutuhan kapur tohor per hari. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan AAT di PT. Duta Bara Utama diawali dengan pemompaan air asam tambang yang berada di SUMP, setelah itu dialirkan ke kolam pengendapan lumpur yang kemudian dilakukan *water treatment*. Jika air sudah jernih dan pH air sudah netral, maka air sudah bisa dialirkan ke badan air penerima, yaitu sungai.

Kata Kunci: Air Asam Tambang, Kapur Tohor , Pengelolaan , pH , Penambangan Batubara.

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama: Jesica Sira Diva

Nim: 2022310053

Prodi: Teknik Pertambangan

Judul: Analisis Pengelolaan Air Asam Tambang Menggunakan Kapur Tohor
(Cao) Di KPL03 Pada Penambangan Batubara Di Wiup PT Duta Bara
Utama, Kabupaten Muara Enim.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Prabumulih sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Prabumulih, Juli, 2025

Yang Bersangkutan



Jesica Sira Diva

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG MENGUNAKAN KAPUR TOHOR (CaO) DI KPL 03 PADA PENAMBANGAN BATUBARA DI WIUP PT DUTA BARA UTAMA, KABUPATEN MUARA ENIM

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Prabumulih

Oleh:

JESSICA SIRA DIVA
2022310053

Pembimbing I



Ahmad Huzli, S.T., M.T.
NIDN. 0206106903

Prabumulih, Juli, 2023

Pembimbing II



Rani Azharul, S.T., M.T.
NIDN. 0207017701



Ketua Program Studi
Teknik Pertambangan



Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0213099302

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul "Analisis Pengelolaan Air Asam Tambang Menggunakan Kapur Tohor (CaO) Di KPL 03 Pada Penambangan Batubara di Wiup PT DUTA BARA UTAMA, KABUPATEN MUARA ENIM telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih, dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan Tim Penguji Tugas Akhir.

Tim Penguji Sidang Tugas Akhir

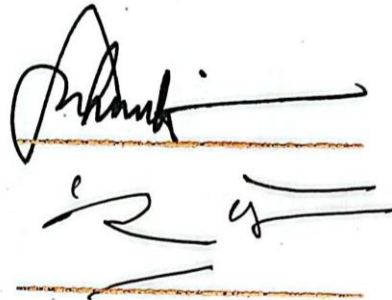
Ketua :

1. Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302



Anggota :

2. Subardiman Gemaati, S.T., M.T.
NIDN. 0221027003
3. Aris Susilo, S.T., M.T.
NIDN. 0218099302



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia”

Baskara Putra – Hindia

PERSEMBAHAN :

Karya ini saya persembahkan kepada orang tua tercinta, bapak Mahendra dan ibu Negus Hera Octavia, ketulusannya dari hati atas doa yang tak pernah putus dan semangat yang tak ternilai, Serta untuk orang terdekatku yang selalu membantu dan mendukung dalam penyusunan Karya Ilmiah Ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ‘Analisis Pengelolaan Air Asam Tambang Menggunakan Kapur Tohor (CaO) Di Kpl 03 Pada Penambangan Batubara di Wiup PT. DUTA BARA UTAMA, KABUPATEN MUARA ENIM’

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya di Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih. Penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr.Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si selaku rektor universitas prabumulih.
2. Bapak Ahmad Husni, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih sekaligus sebagai dosen pembimbing I dan sebagai pembimbing akademik, terimakasih banyak atas bimbingan, petunjuk, dan masukkannya.
3. Bapak Ridho Yovanda, S.T., M.T. selaku ketua program studi teknik pertambangan
4. Ibu Reni Arisanti, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2, terimakasih banyak atas bimbingan, petunjuk, dan masukkannya.
5. Seluruh Dosen dan staf Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
6. Bapak Pradirga Grahadiwin selaku pembimbing Perusahaan yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis selama melakukan praktek kerja lapangan di PT Duta Bara Utama.
7. Bapak Indra Hapsoro selaku Kepala Teknik Tambang, Pimpinan, dan seluruh Staf PT Duta Bara Utama, yang telah memberikan izin dan membantu untuk melakukan penelitian.
8. Kedua orang tua, penulis yang selalu memberikan semangat dan doa restu, kasih sayang yang tulus, pengorbanan tiada henti tanpa mengeluh sedikitpun, serta dukungan untuk mengejar apa yang aku impikan, dan tidak lupa kakak ku tercinta Justin Reyno Casandra dan adikku tersayang Nayara Alfa Yaza.

9. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih khususnya angkatan 2022 serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan yang belum penulis sadari. Kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan dari semua pihak untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Prabumulih, Juli, 2025

Jesica Sira Diva
2022310053

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ixi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Batasan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Waktu Dan Lokasi Penelitian.....	3
1.6. Alat Dan Bahan Penelitian.....	3
1.7. Metode Pengumpulan Data.....	4
1.8. Bagan Alir Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN UMUM	6
2.1. Lokasi Wilayah IUP	6
2.2. Lokasi Dan Kesampaian Daerah	6
2.3. Peta Topografi.....	7
2.4. Iklim Dan Curah Hujan	8
2.4.1. Iklim	9
2.4.2. Curah Hujan.....	9
2.5. Peta Sub DAS.....	10
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	11
3.1. Air Asam Tambang	11
3.2. Proses Pembentukan Air Asam Tambang.....	11
3.3. Sumber-Sumber Terbentuknya Air Asam Tambang	12
3.4. Dampak Air Asam Tambang	13
3.5. Peningkatan Konsentrasi Logam Berat Akibat Penambangan	14
3.6. Pengelolaan Air Asam Tambang.....	15
3.7. Strategi Untuk Mengantisipasi Dan Menanggulangi.....	15
3.8. Dasar Hukum Baku Mutu Air Limbah	15

BAB IV PEMBAHASAN	17
4.1. Pengelolaan Air Asam Tambang.....	17
4.2. Analisis Penggunaan Jumlah Kapur Tohor.....	20
BAB V PENUTUP.....	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran.....	27

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Lokasi Penelitian di PT Duta Bara Utama	3
Gambar 1.2 Bagan Alir Penelitian	5
Gambar 2.1 Peta Kesampaian	6
Gambar 2.2 Peta Batas IUP PT Duta Bara Utama.....	8
Gambar 2.3 Peta Topografi	9
Gambar 2.4 Peta Sub DAS PT Duta Bara Utama	11
Gambar 4.1 KPL 03 PT Duta Bara Utama	19
Gambar 4.2 Fungsi Masing-Masing Kompartemen KPL 03.....	19
Gambar 4.3 Hubungan Dosis Kapur Terhadap Kenaikan pH AAT pada KPL 3.....	23

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data Curah Hujan PT Duta Bara Utama	10
Tabel 4.1 Volume Kolam	20
Tabel 4.2 Debit Air Asam Tambang	20
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Ph Air Asam Tambang	21
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Air Asam Tambang Sebanyak 1 Liter	22
Tabel 4.5 Data Hasil Perhitungan Kapur Tohor Yang Di Gunakan Dalam 1 Hari	24
Tabel 4.6 Penggunaan Kapur Dan Tawas KPL 03	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Pengambilan Sample Di KPL 03 Pada Lokasi Penelitian	27
Lampiran B. Analisis Jart Tes	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertambangan merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan lingkungan. Salah satu dampak dari proses penambangan adalah timbulnya air asam tambang. Timbulnya air asam tambang memiliki dampak yang besar bagi kelestarian lingkungan maupun masyarakat sekitar baik secara langsung maupun tak langsung (Anshariah et.al, 2015)

Air Asam Tambang (AAT) adalah salah satu dampak *negatif* dari aktivitas pertambangan yang terjadi akibat oksidasi mineral sulfida dalam batuan yang bereaksi dengan air dan udara. AAT memiliki pH yang sangat rendah (antara 2-4) dan mengandung logam berat seperti besi (Fe) dan mangan (Mn). Keasaman yang tinggi ini dapat merusak kualitas air dan mengancam kehidupan organisme di sekitarnya. Air Asam Tambang menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk masyarakat sekitar, biota perairan, kualitas tanah dan air, serta infrastruktur bangunan. Meskipun dampak terhadap masyarakat tidak dirasakan secara langsung karena pemantauan air sebelum dialirkan ke sungai, pencemaran air tetap berpotensi mengganggu mata pencaharian mereka. Selain itu, Air Asam Tambang dapat mengurangi keanekaragaman biota perairan seperti bentos dan plankton, yang berfungsi sebagai indikator kualitas perairan (Febrianti, 2024).

Air Asam Tambang merupakan air yang berasal dari penyaliran tambang (*mine drainage*) yang berpotensi mencemari badan perairan alamiah baik dalam bentuk air asam tambang maupun bukan air asam tambang jika tidak dikelola dan dikontrol dengan baik. Pengelolaan air tambang yang baik mencakup pengendalian kuantitas air (pompa dan sistem perpipaan) dan kualitas air (Anshariah et.al, 2015)

Air Asam Tambang yang terbentuk pada areal kegiatan pertambangan batubara, tentunya mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya. Kandungan logam berat seperti besi (Fe) dan mangan (Mn) yang terdapat pada air asam tambang dalam jumlah besar, akan merusak ekosistem lingkungan, apabila air asam tambang tersebut mengalir atau dialirkan ke suatu lokasi atau areal seperti

sungai, danau atau rawa. Dampak negatif atau kerusakan ekosistem lingkungan yang ditimbulkan tersebut, yaitu terjadinya penurunan kualitas air, disamping juga mengakibatkan berubahnya pola alir pada air permukaan maupun air tanah, terjadinya perubahan komposisi kimia air pada air permukaan maupun air tanah dan perubahan struktur tanah serta dapat mempengaruhi bentang alamnya (Saptawartono, 2024).

1.2.Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini hanya menganalisis proses pengelolaan air asam tambang di KPL 03 di PT. Duta Bara Utama. Menganalisis jumlah kebutuhan dosis kapur tohor dengan variasi jumlah, dengan metode jar test di PT. Duta Bara Utama.

1.3.Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tahapan pengelolaan air asam tambang di KPL 03 di PT Duta Bara Utama.
2. Menganalisis jumlah kebutuhan dosis kapur tohor dengan berbagai variasi jumlah, agar air limbah yang dihasilkan memenuhi baku mutu lingkungan (BML) sebelum di lepas ke media lingkungan.

1.4.Manfaat Penelitian

Penelitian dilakukan untuk meningkatkan pemahaman kita. Penelitian memberikan informasi dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan. Manfaat yang diambil dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Pada penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang lebih mendalam. Khususnya yang berkaitan dengan menganalisis pengelolaan Air Asam Tambang di PT Duta Bara Utama.

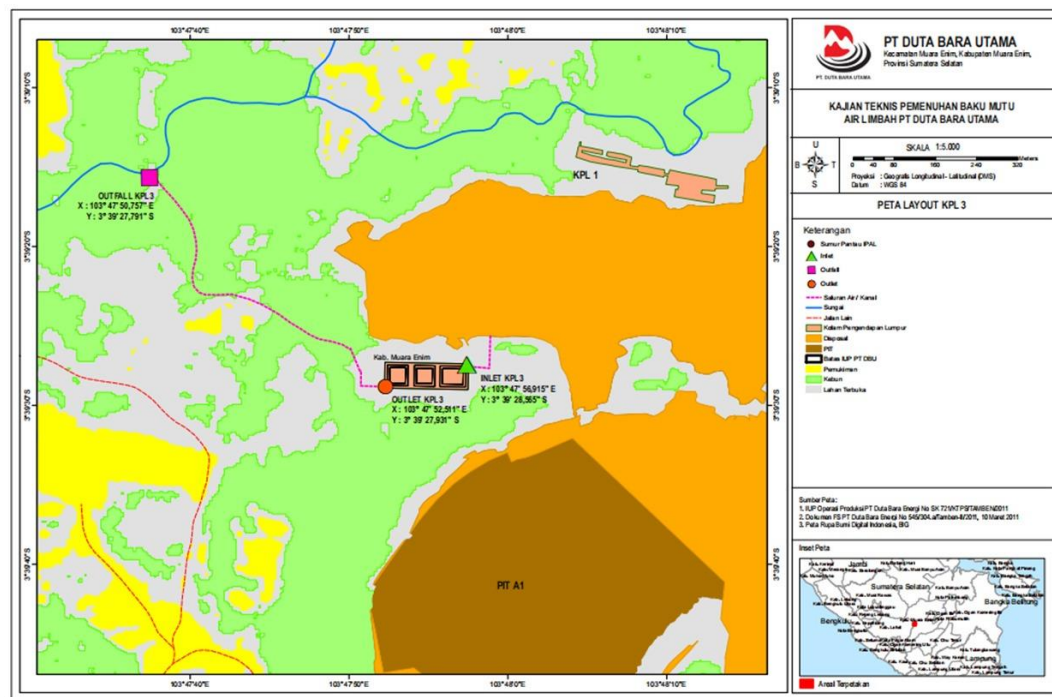
2. Manfaat Praktis

Sebagai kajian yang dapat dijadikan bahan edukasi bagi Masyarakat sekitar kawasan tambang. Mereka lebih memahami dampak jangka panjang dari aktivitas tambang dan berpartisipasi aktif dalam upaya pelestarian lingkungan. Manfaat Bagi Perusahaan, sebagai acuan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan serta meningkatkan sistem pengelolaan limbah tambang.

1.5. Metode Penelitian

1.5.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 16 April 2025 sampai 16 Mei 2025. Lokasi penelitian ini berada di area KPL 03 di PT Duta Bara Utama, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Peta Lokasi Penelitian dapat dilihat pada gambar 1.1.



Sumber: Engineering PT Duta Bara Utama

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian Di PT Duta Bara Utama

1.5.2 Alat Dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain pH meter, kamera, labtop, sample, kapur tohor, timbangan digital.

1.5.3 Metode Pengumpulan Data

Sebelum melakukan pengambilan data terlebih dahulu melakukan obesrvasi lapangan, tujuannya yaitu untuk mendapatkan gambaran lokasi penelitian, mengenai kondisi jalan, mengenai kolam pengendap lumpur kawasan pertambangan yang akan dilakukan penelitian, Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan cara pengambilan sampel. Pengambilan sampel parameter kualitas air yaitu pengambilan sampel di KPL 03, sampel di ambil disana untuk menilai dampak yang terpengaruh oleh aktivitas tambang. Pengumpulan data dilaksanakan guna untuk menghimpun data-data yang didapat dilapangan dan data dari perusahaan untuk diolah dengan berbagai *literatur* dan *referensi*. Berikut data primer dan data sekunder yang akan diambil dalam penelitian.

1.5.3.1. Data Primer

Data *Primer*, merupakan sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli atau pihak pertama. Pengambilan data parameter fisika dan kimia dilakukan dengan pengamatan langsung ke lapangan meliputi :

1. pH Air Asam Tambang

Data pH Air Asam Tambang yaitu dilakukan dengan mengambil sampel Air Asam Tambang pada KPL 03 yang nantinya akan diukur tingkat keasamannya menggunakan pH meter. Air yang diambil berasal dari kompartemen 3 KPL 03

2. Debit Air

Data debit air guna mengetahui debit air yang masuk pada outlet KPL 03 Data debit di dapatkan langsung dari PT Duta Bara Utama.

3. Dosis Kapur Tohor

Data mengenai dosis kapur tohor guna untuk mengetahui berapa banyak jumlah kapur tohor yang digunakan dalam 1 hari.

4. Volume Kolam

Data mengenai volume kolam yaitu untuk mengetahui berapa banyak kolam dan volume kolam pada setiap KPL.

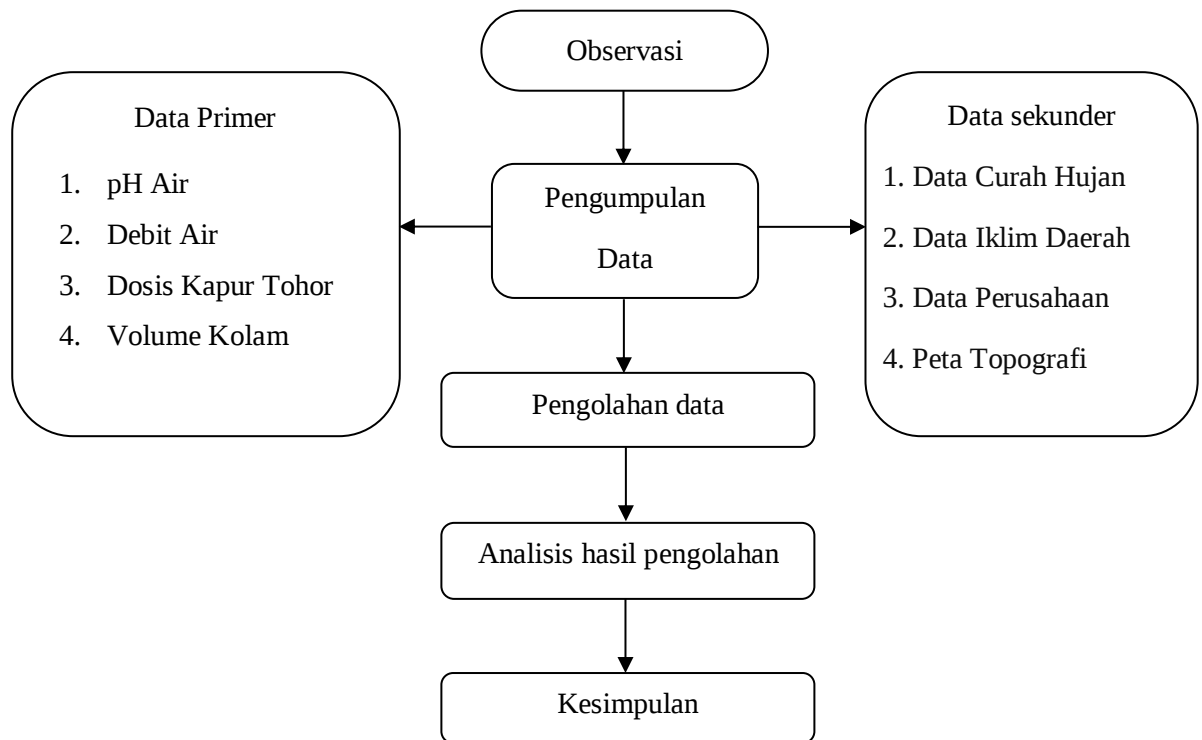
1.5.3.2. Data Sekunder

Data *Sekunder*, pada umumnya berupa bukti, catatan, atau laporan *historis* yang telah tersusun dalam arsip perusahaan, meliputi:

1. Data curah hujan.
2. Peta Topografi.
3. Data Sejarah Perusahaan.
4. Data Iklim Daerah.

1.5.4 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dari kegiatan penelitian yang dilakukan disesuaikan dengan tahapan dari penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Sumber : Penulis (2025)

Gambar 1.2 Bagan Alir Penelitian

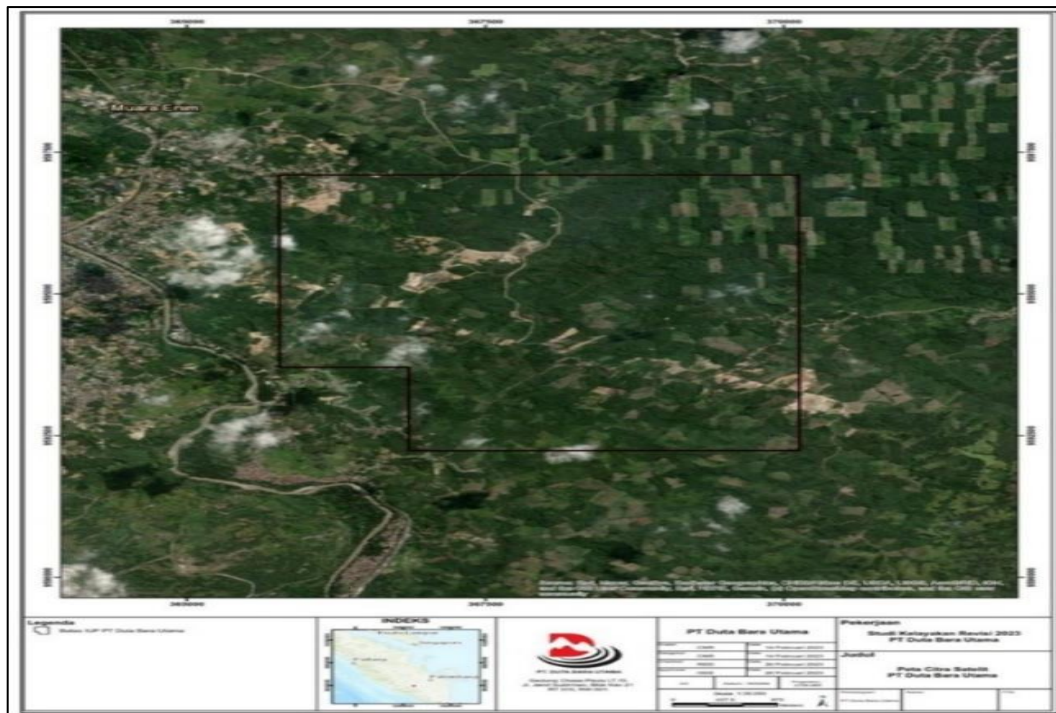
BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1. Lokasi Wilayah IUP

Secara administratif, wilayah IUP Batubara PT Duta Bara Utama termasuk ke dalam wilayah Kelurahan Pasar I, Desa Muara Harapan, Desa Harapan Jaya, Desa Saka Jaya dan Desa Karang Raja, Kecamatan Muara Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan, sedangkan secara geografis wilayah IUP Batubara PT Duta Bara Utama terletak di antara 103°47'29" Bujur Timur - 103°49'50" Bujur Timur dan 03°38'55" Lintang Selatan - 103°41'18" Lintang Selatan. Luas wilayah IUP Operasi Produksi PT Duta Bara Utama berdasarkan 10 keputusan Bupati Muara Enim nomor 721/KPTS/TAMBEN/2011 tentang Persetujuan Penyesuaian Kuasa Pertambangan Eksplorasi Batubara menjadi Izin Pertambangan Eksplorasi Batubara seluas 1.967 hektar.

Lokasi IUP PT. Duta Bara Utama terletak 88 km dari Prabumulih atau ± 20 km dari Kota Muara Enim. 1. Dari Kecamatan Muara Enim menuju lokasi IUP dapat ditempuh melalui jalur darat menggunakan kendaraan roda empat dengan estimasi waktu ± 15 menit.



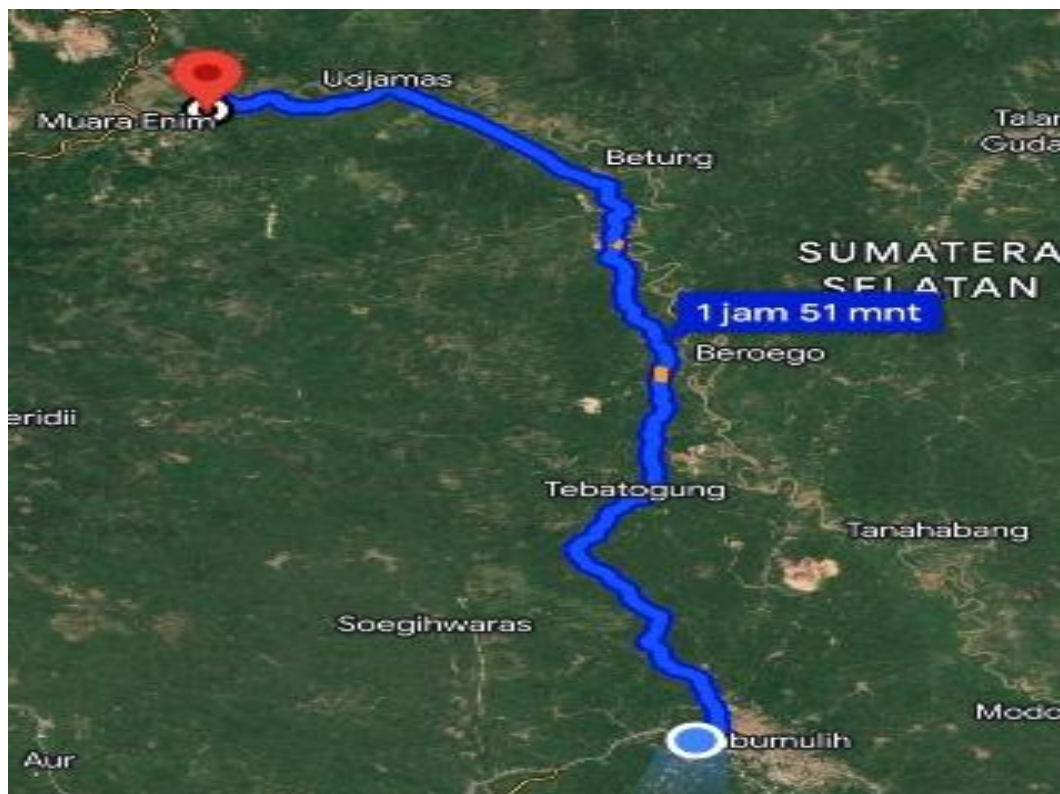
Sumber: PT Duta Bara Utama

Gambar 2.2 Peta Batas IUP PT Duta Bara Utama

2.2 Lokasi dan kesampaian daerah

Lokasi IUP Eksplorasi PT. DBU terletak 210 km dari Palembang, atau ± 20 km dari kota Muara Enim. Lokasi ini dapat dicapai dari Jakarta dengan rute:

1. Jakarta-palembang dengan menggunakan pesawat, waktu tempuh ± 1 jam.
2. Palembang-Muara Enim dapat dicapai dengan perjalanan darat, menggunakan kendaraan bermobil, dengan melewati Lintas Sumatera yang menghubungkan kota Palembang–Prabumulih–Muara Enim. Perjalanan dapat membutuhkan waktu ± 4 jam.
3. Kota Muara Enim-lokasi IUP Eksplorasi dicapai dengan perjalanan darat melalui roda 4 dengan waktu ± 45 menit.



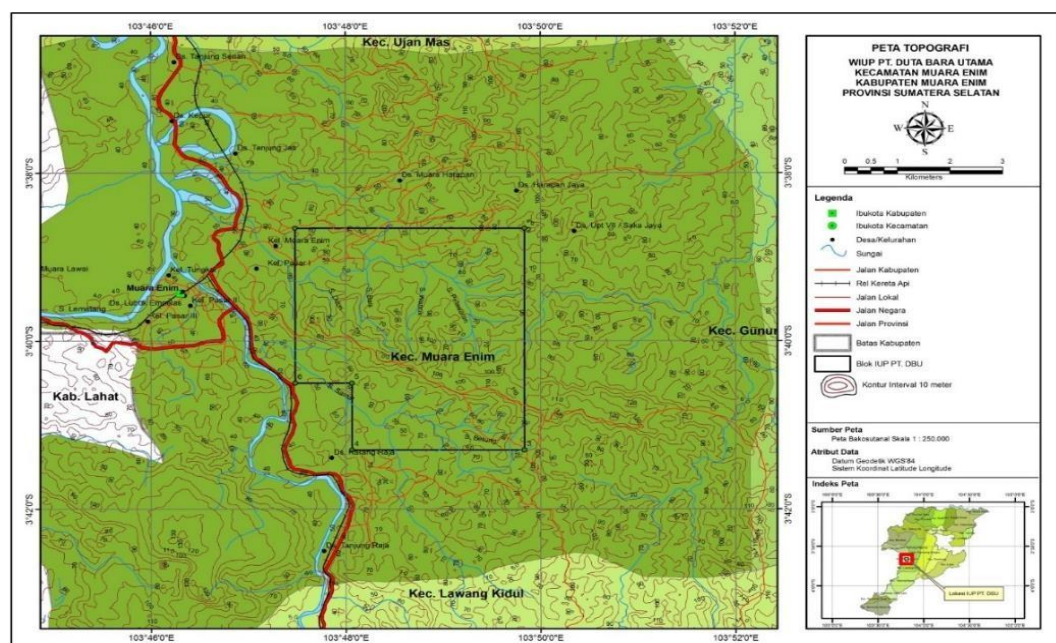
Sumber: Google Maps

Gambar 2.1 Peta Kesampaian PT Duta Bara Utama

2.3. Peta Topografi

Kecamatan Muara Enim berada dibagian barat dari wilayah Muara Enim dengan luas wilayah sekitar 185,92 KM². Kecamatan Muara Enim berada didataran 13 rendah dengan ketinggian 25-100 meter dari permukaan laut dengan bentuk permukaan yang umumnya datar. Kecamatan Muara Enim merupakan pcrtemuan

antara dua aliran sungai besar yaitu, Sungai Enim dan Sungai Lematang. Berdasarkan aspek morfologi, daerah studi dapat dikelompokkan menjadi dua satuan morfologi yaitu, satuan morfologi bergelombang kuat dan satuan morfologi bergelombang relief lemah. Satuan morfologi bergelombang kuat menempati bagian tengah dan bagian timur daerah penyelidikan dengan luasnya sekitar 70% dari seluruh daerah penyelidikan dan memiliki ketinggian antara 60-110 meter di atas permukaan laut. Satuan morfologi bergelombang kuat dicirikan oleh relief yang bergelombang dengan pola kontur agak rapat dan sudut kemiringan lereng berkisar antara 5% hingga 40%. Pola pengaliran yang terlihat adalah sub dendritik meliputi Sungai Bais, Sungai Wancik dan Sungai Udang, umumnya satuan ini dibentuk oleh formasi Muara Enim. Satuan morfologi bergelombang relief lemah menempati bagian utara dan selatan daerah penyelidikan dengan luasnya sekitar 30% dari seluruh daerah penyelidikan. Satuan morfologi bergelombang relief lemah memiliki ketinggian berkisar 45 hingga 60 meter di atas permukaan laut. Morfologi ini dicirikan dengan topografi pola kontur yang jarang dengan kemiringan lereng kurang dari 5% dan memiliki pola pengaliran dendritik meliputi Sungai Pelawaran, Sungai Duan dan Sungai Betung. Umumnya satuan ini dibentuk oleh formasi Kasai dan endapan alluvial



Sumber: PT Duta Bara Utama

Gambar 2.3 Peta Topografi

2.4. Iklim dan Curah Hujan

2.4.1. Iklim

Provinsi Sumatera Selatan terutama Kabupaten Muara Enim memiliki tipe iklim tropis sama dengan daerah lain di Indonesia. Berdasarkan pengolahan data FKlim71-120 di Stasiun Klimatologi Sumatera Selatan, temperatur udara rata-rata pada bulan April 2025 adalah 27.6°C. Temperatur rata-rata terendah terjadi pada tanggal 21 April 2025 dengan temperatur 25.5°C dan temperatur rata-rata tertinggi terjadi pada tanggal 18 April 2025 dengan temperatur 29.3°C. Data iklim wilayah kajian berdasarkan data dari Stasiun Klimatologi Palembang, Sumatera Selatan.

2.4.2. Curah Hujan

Curah hujan sangat mempengaruhi pembentukan dan penyebaran Air Asam Tambang Curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan volume air limpasan dari area penambangan seperti pit, disposal, dan stockpile, yang mengalir ke kolam pengendapan lumpur (KPL). curah hujan tertinggi pada 14 maret 2025 dengan curah hujan 53,5 mm di pit dan 70,5 mm di stockpile. Untuk lebih lengkapnya data curah hujan dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Data Curah Hujan PT Duta Bara Utama

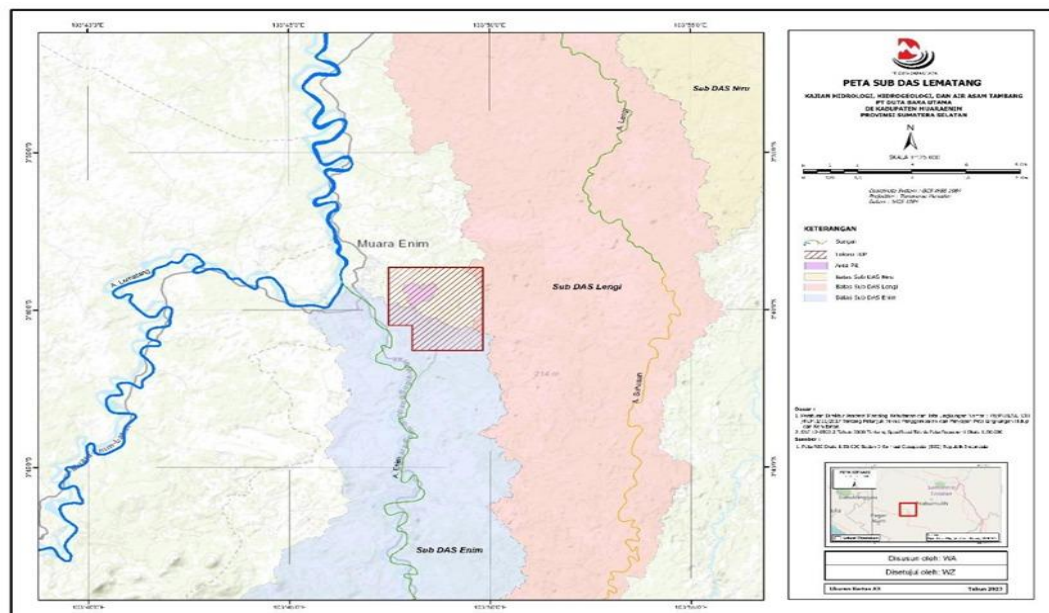
Date	Rainfall Pit (mm)	Rainfall Stockpile (mm)
1-Mar-25	5	2
2-Mar-25	129,5	133
3-Mar-25	2,5	3
4-Mar-25	9,5	0
5-Mar-25	34	43
6-Mar-25	9	13
7-Mar-25	0	0
8-Mar-25	6,5	8
9-Mar-25	7,5	14,5
10-Mar-25	24,5	31
11-Mar-25	27	35
12-Mar-25	42,5	45,5
13-Mar-25	1	4,5
14-Mar-25	53,5	70,5
15-Mar-25	0	0
16-Mar-25	0	0
17-Mar-25	4,5	0
18-Mar-25	3	0

19-Mar-25	0,5	0
20-Mar-25	0,5	0
21-Mar-25	0	0
22-Mar-25	0,5	0
23-Mar-25	5,5	0
24-Mar-25	0,5	0
25-Mar-25	16,05	0
26-Mar-25	0,5	0
27-Mar-25	38	0
28-Mar-25	0	0
29-Mar-25	0	0
30-Mar-25	0	0

Sumber : PT Duta Bara Utama

2.5. Peta Sub DAS

Daerah Aliran Sungai adalah bagian atau wilayah lebih kecil dari sebuah Daerah Aliran Sungai yang dibatasi oleh aliran sungai utama dan anak sungainya. Sub-DAS berfungsi sebagai daerah tangkapan hujan dan mengalirkan air ke sungai utama melalui anak sungainya. Dengan kata lain, DAS adalah bagian DAS yang lebih kecil yang memiliki sistem aliran air sendiri.



Sumber: PT Duta Bara Utama

Gambar 2.4 Peta Sub DAS PT Duta Bara Utama

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

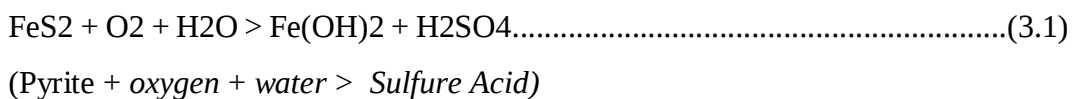
3.1. Air Asam Tambang

Air asam tambang merupakan limbah pencemar lingkungan yang terjadi akibat aktifitas pertambangan. Limbah ini terjadi karena adanya proses oksidasi dan bahan mineral sulfida lainnya yang tersingkap ke permukaan tanah dalam proses pengambilan bahan mineral tambang. 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).

Terjadinya air asam tambang ini, sebagai akibat dari adanya pencampuran antara air hujan atau air tanah dengan batuan yang mengandung sulfida tertentu di dalam batubara, sehingga membuat berubahnya sifat kimia air menjadi asam. Air asam tambang merupakan limbah yang mencemari lingkungan yang terbentuk karena adanya kegiatan pertambangan, dan merupakan air yang memiliki tingkat keasaman yang tinggi, yaitu dengan nilai pH berada di bawah 6. Air asam tambang yang terbentuk pada areal kegiatan pertambangan batubara, tentunya mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya (Saptawartono, 2024).

3.2. Proses Pembentukan Air Asam Tambang

Menurut Munawar (2017) Air asam tambang timbul apabila mineral-mineral sulfida yang terkandung dalam batuan pada saat penambangan berlangsung, bereaksi dengan air dan oksigen. Oksidasi pirit (FeS_2) akan membentuk ion ferro (Fe^{2+}), sulfat, dan beberapa proton pembentuk keasaman, sehingga kondisi lingkungan menjadi asam. Reaksi Pembentukan Air Asam Tambang yaitu :



Reaksi antara besi, oksigen dan air akan membentuk asam sulfat dan endapan besi hidroksida. Warna kekuningan yang mengendap di dasar saluran tambang atau pada dinding kolam pengendapan lumpur merupakan gambaran *visual* dari endapan besi hidroksida.

Aktivitas penambangan, khususnya penambangan batu bara, sering menghasilkan Air Asam Tambang (AAT) yang dapat menyebabkan air sungai menjadi asam. AAT terbentuk ketika mineral sulfida dari batuan tambang bereaksi dengan oksigen dan air, menghasilkan air yang bersifat sangat asam. Air yang asam ini dapat melarutkan logam berat beracun seperti besi (Fe), mangan (Mn) dari batuan, yang kemudian mencemari air sungai. Penurunan pH air sungai berdampak buruk pada ekosistem perairan, seperti kematian ikan dan kerusakan habitat makhluk hidup air (Santoso, 2018).

3.3. Sumber-Sumber Terbentuknya Air Asam Tambang

Air asam tambang timbul apabila mineral-mineral sulfida yang terkandung dalam batuan pada saat penambangan berlangsung, bereaksi dengan air dan oksigen.

Reaksi antara besi, oksigen dan air akan membentuk asam sulfat, asam sulfat ini kemudian melarutkan logam-logam yang ada dalam bijih sulfida, membentuk AAT yang bersifat asam. dan endapan besi. Warna kekuningan yang mengendap di dasar saluran tambang atau pada dinding kolam pengendapan lumpur merupakan gambaran *visual* dari endapan besi hidroksida (*Yellowboy*). Di dalam reaksi umum pembentukan air asam tambang terjadi empat reaksi yang menghasilkan ion-ion hidrogen yang apabila berikatan dengan ion-ion negatif dapat membentuk asam. Adapun karakteristik kimia dari air asam tambang yaitu:

1. pH rendah (nilainya berkisar antara 1,5 hingga 4).
2. Konsentrasi logam dapat larut tinggi (seperti besi, aluminium, mangan).
3. Nilai keasaman : 50-15.000 mg/L dan konduktivitas listrik umumnya antara 1000- 20.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
4. Konsentrasi yang rendah dari oksigen terlarut ($< 6 \text{ mg/L}$)
5. Tingkat kekeruhan (turbiditas) atau total padatan tersuspensi yang rendah

Sumber-sumber air asam tambang berasal dari beberapa kegiatan, diantaranya:

1. Air asam tambang yang bersumber dari tambang terbuka.

Pit atau tambang terbuka adalah area yang telah dikupas lapisan tanah penutupnya untuk dilakukan pengambilan lapisan batubara. Pit dibuat berjenjang dan terbuka sehingga apabila hujan, air akan melimpas dan terkumpul di pit membentuk *pit lake*. Air limpasan ini bersifat asam karena berkontak langsung dengan lapisan batuan penutup air asam tambang.

2. Air asam tambang yang berasal dari lokasi timbunan batuan.

Area disposal juga merupakan area yang berpotensi menghasilkan air asam. Material yang ditimbun adalah lapisan batuan penutup yang bersifat *paf* (*potential acid forming*) atau *overburden rocks* dan dilapisi oleh tanah.

3. Air asam tambang berasal dari stockpile batubara (tempat penumpukan batubara).

Kandungan sulfida pada tumpukan batubara memberikan potensi terbentuknya air asam tambang yang diakibatkan dari unsur sulfida bercampur dengan air sehingga teroksidasi dan membentuk senyawa asam. Sumber air asam tambang di *stockpile* bersumber dari limpasan pencucian batubara dan air hujan.

3.4. Dampak Air Asam Tambang

Menurut Wahyudin, dkk (2018), limbah air asam tambang juga dapat terjadi karena adanya proses oksidasi bahan mineral sulfida lainnya yang tersingkap kepermukaan tanah. Proses tersebut dapat menghasilkan sulfat dengan tingkat keasaman yang tinggi. Secara langsung maupun tidak langsung tingkat keasaman yang tinggi dapat mempengaruhi kualitas lingkungan dan kehidupan organisme.

Dampak *negatif* dari air asam tambang, yaitu :

1. Masyarakat di sekitar wilayah tambang

Dampak terhadap masyarakat di sekitar wilayah tambang tidak dirasakan secara langsung akan tetapi dapat dirasakan beberapa tahun kemudian. Dampak ini dikarenakan air yang terkontaminasi dengan asam tambang banyak mengandung logam berat seperti Fe dan Mn yang apabila dikonsumsi oleh masyarakat secara terus menerus maka masyarakat tadi akan menderita keracunan.

2. Flora dan fauna pada lingkungan air

Air asam tambang yang mencemari lingkungan dapat mengganggu ekosistem di lokasi penambangan karena membuat flora dan fauna disekitarnya tidak dapat bertahan hidup akibat kontaminasi antara air permukaan dengan air asam tambang, yang membuat air tersebut menjadi asam. Tingkat kontaminan logam berbahaya seperti besi dan mangan dapat menurunkan kualitas air yang terdapat pada lingkungan pertambangan tersebut.

3. Kualitas air permukaan

Terbentuknya air asam tambang hasil oksidasi akan menyebabkan penurunan kualitas air permukaan. Parameter kualitas air yang mengalami perubahan diantaranya pH, padatan terlarut, sulfat, besi, dan mangan

4. Kualitas tanah

Tanah yang asam banyak mengandung logam berat seperti besi, tembaga dan seng. Logam ini merupakan unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman. Sedangkan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman seperti fosfor, magnesium, kalsium yang sangat kurang. Akibatnya karena kelebihan unsur hara makro maka akan menyebabkan keracunan pada tanaman, hal ini ditandai dengan busuknya akar tanaman sehingga tanaman menjadi layu

3.5. Peningkatan Konsentrasi Logam Berat Akibat Penambangan

Air limbah tambang yang mengandung logam berat seperti mangan (Mn) timbal (Fe), sering kali mengalir ke sungai dan mencemarinya. Logam berat tersebut sangat beracun bagi kehidupan akuatik dan manusia. Ketika logam berat terakumulasi dalam rantai makanan, dapat menimbulkan masalah kesehatan serius, termasuk keracunan logam berat pada manusia yang mengonsumsi ikan atau air yang terkontaminasi (Putri, 2019).

Menurut (Bastari, 2023) Pada pertambangan batubara, kandungan logam yang dimaksud dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 yaitu besi dan mangan.

1. Keberadaan besi pada kerak bumi menempati posisi keempat terbesar. Pada perairan alami dengan pH sekitar 7 dan kadar oksigen terlarut yang cukup.
2. Mangan adalah kation logam yang memiliki karakteristik kimia serupa dengan besi.

3.6. Pengelolaan Air Asam Tambang

Menurut Munawar (2017), pengelolaan air asam tambang adalah suatu proses yang dilakukan secara bertahap untuk menghilangkan logam atau keasaman dalam suatu biosistem seperti alami akan tetapi buatan manusia yang mendukung suatu reaksi ekologi dan geokimia (Munawar, 2017).

Kapur adalah suatu bahan baku yang dapat digunakan sebagai untuk meningkatkan pH air asam tambang yang rendah menjadi netral secara praktis, murah dan aman sekaligus dapat mengurangi kandungan logam berat yang terkandung dalam air asam tambang dalam hal ini yaitu kapur tohor. Kapur tohor adalah jenis kapur yang pembuatannya melalui proses pembakaran. Kapur ini sering disebut dengan kapur pertanian.

Adapun pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi air asam tambang yaitu perlakuan aktif dan pasif. Prinsip dari perlakuan aktif adalah dengan menambahkan agen penetralisir air asam atau bahan kimia secara berkelanjutan pada air asam tambang, Perlakuan aktif secara kinerja melibatkan reaksi oksidasi air asam tambang, penambahan alkalinitas untuk penetralisasi, dan penambahan flokulan untuk proses sedimentasi.

3.7. Strategi untuk mengantisipasi dan menanggulangi

Strategi untuk mengantisipasi dan menanggulangi, yaitu :

1. Penerapan AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan)

Saat ini banyak sekali pabrik yang mengalirkan limbahnya ke aliran sungai, hal ini menyebabkan air sungai tercemar sehingga warna sungai berubah menjadi keruh dan kotor. Untuk meminimalisir terjadinya pertentangan antara masyarakat dengan pemilik pabrik, serta untuk mencegah agar potensi sumber daya alam yang dikelola tidak rusak, terutama sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, maka diperlukan Amdal sebagai upaya untuk menjaga kualitas lingkungan. Hal ini sejalan dengan kegunaan dari Amdal itu sendiri, yaitu; mencegah terjadinya kerusakan lingkungan akibat pencemaran sehingga tidak mengganggu kesehatan, kenyamanan, dan keselamatan masyarakat.

Analisis Mengenai Dampak Lingkungan atau AMDAL merupakan salah satu persyaratan dalam izin lingkungan merupakan studi aktivitas yang tersusun secara sistematis dan ilmiah dengan menggunakan teknik pendekatan yang bersifat interdisipliner bahkan multidisipliner. Tujuan dan sasaran utama AMDAL Analisis Mengenai Dampak Lingkungan atau adalah untuk menjamin agar suatu usaha atau kegiatan pembangunan dapat beroperasi secara berkelanjutan tanpa merusak dan mengorbankan lingkungan atau dengan kata lain usaha atau kegiatan tersebut layak dari segi aspek lingkungan.

2. Pengelolaan Air Limbah (*Wastewater Management*)

Sistem Pengolahan Air Limbah (SPAL): Penerapan teknologi pengolahan air limbah untuk memastikan air yang dilepaskan ke sungai telah memenuhi standar kualitas air yang ditetapkan oleh pemerintah. Teknologi seperti *tailing pond* atau kolam pengendapan dapat digunakan untuk mengurangi sedimen dan logam berat. Penggunaan bahan kimia ramah lingkungan dalam proses pengolahan untuk meminimalkan pencemaran kimiawi.

3. Pemantauan dan Pengawasan Terhadap Kualitas Air

Pemerintah dan perusahaan pertambangan perlu menerapkan sistem pemantauan yang ketat, termasuk pengukuran berkala terhadap parameter kualitas air (misalnya pH, kandungan logam berat, tingkat kekeruhan, dan kandungan bahan kimia lainnya). Data ini digunakan untuk segera menindaklanjuti jika terjadi pencemaran air.

4. Pendidikan dan Pelibatan Masyarakat Lokal

Melibatkan masyarakat lokal dalam pengelolaan lingkungan serta memberikan pendidikan tentang dampak negatif pertambangan terhadap air. Hal ini mendorong pengawasan independen dan pelaporan masalah secara cepat.

5. Penerapan Prinsip Pertambangan Berkelanjutan

Prinsip pertambangan berkelanjutan bertujuan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat, serta mengoptimalkan keuntungan ekonomi. Ini mencakup pengelolaan sumber daya air dengan lebih bijaksana, termasuk menjaga kelestarian ekosistem sungai.

3.8. Dasar Hukum Baku Mutu Air Limbah

Baku mutu air limbah merupakan batas atau kadar unsur yang diperbolehkan dalam air limbah yang akan di buang ke media air. Pemerintah telah mengatur dasar hukum tentang baku mutu air limbah di Indonesia yang telah di atur oleh beberapa regulasi penting untuk melindungi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh air limbah. Berikut beberapa regulasi yang mengatur tentang baku mutu air limbah:

1. Undang-Undang (UU) No 3 Tahun 2020 tentang pertambangan mineral dan Batubara. Peraturan ini tentang perubahan dari Undang- Undang No 4 Tahun 2009 tentang mineral dan Batubara.
2. Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021 Lampiran VI dan Keputusan Menteri ESDM 1827 K/30/MEM/2018, berisi tentang baku mutu kualitas lingkungan hidup, terutama berkaitan dengan standar kualitas air. Peraturan ini juga merupakan tindak lanjut dari Undang-Undang No 11 Tahun 2020 tentang cipta kerja.

BAB IV PEMBAHASAN

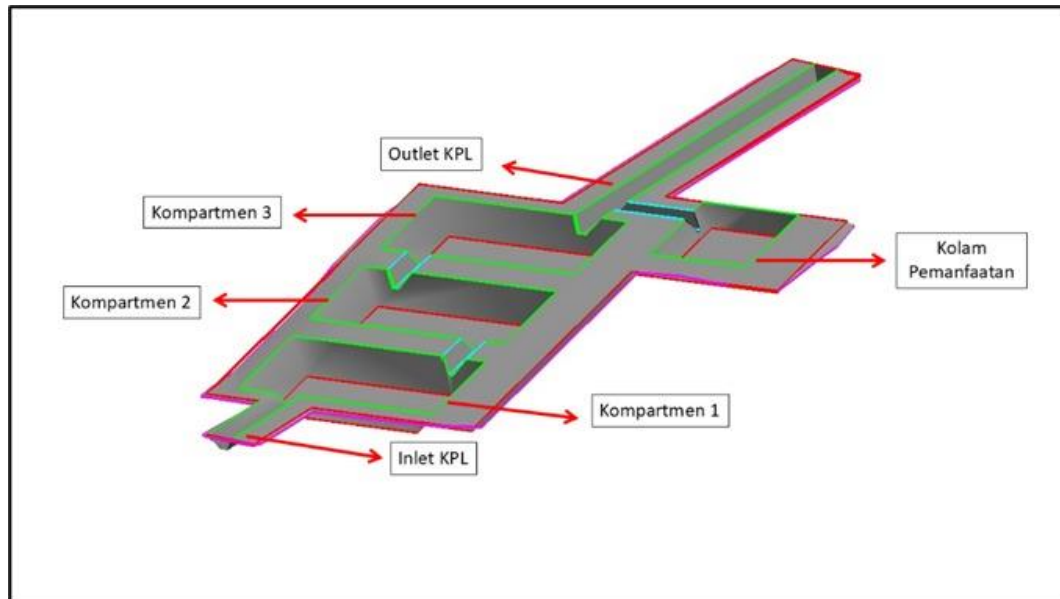
4.1. Pengelolaan Air Asam Tambang

4.1.1. Metode Pengelolaan Air Asam Tambang

Pengelolaan air asam tambang perlu dilakukan sebelum air tersebut dibuang atau dialirkan ke badan perairan umum, air yang di buang badanperairan umum harus memenuhi baku mutu Lingkungan (BML) atau bisa dibilang memiliki pH yang berada di range 6-9. Sehingga nantinya tidak mencemari perairan yang berada di sekitar lokasi tambang, agar masyarakat sekitar masih bisa menggunakan air yang berasal dari perairan/badan air/sungai. Pengelolaan air asam tambang dapat dilakukan dengan cara penetralan pH dan penjernihan air. Proses pengelolaan air asam tambang di PT Duta Bara Utama menggunakan bahan kimia, untuk penetralan air asam tambang bisa menggunakan kapur dan tawas, biasanya untuk menaikkan pH air menggunakan kapur sedangkan untuk penjernihan air menggunakan tawas. Penggunaan kapur dan tawas dilakukan setiap hari dan untuk jumlah yang di perlukan sesuai dengan keadaan situasi dan kondisi, jika sering terjadi hujan bisa menambah penggunaan dari kapur dan tawas. Metode pengelolaan ini bisa disebut adalah *water treatment* merupakan suatu pengolahan 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, mengolah limbah agar tidak merusak lingkungan dan ekosistem lingkungan, mengolah limbah air sehingga dapat digunakan kembali.

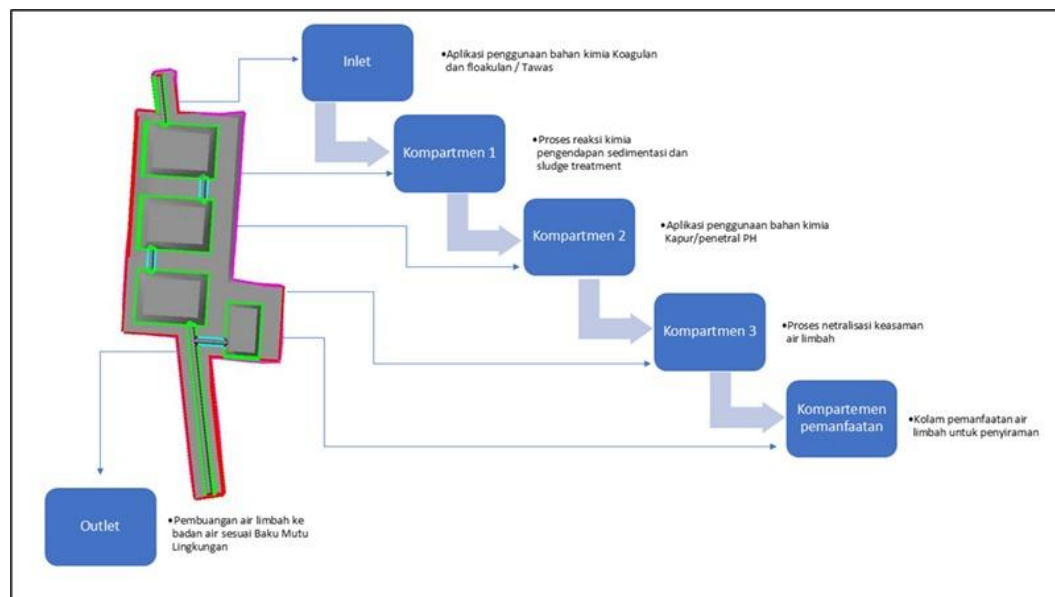
4.1.2. Tempat Pengelolaan Air Asam Tambang

Proses pengelolaan air asam tambang PT Duta Bara Utama dilakukan di kolam pengendapan lumpur (KPL), KPL 03 air asam tambangnya berasal dari SUMP, KPL 3 memiliki tiga kolam dengan ukuran yang berbeda-beda dapat dilihat pada Gambar 4.1



Sumber: PT Duta Bara Utama

Gambar: 4.1 KPL 03 PT Duta Bara Utama



Sumber: PT Duta Bara Utama

Gambar: 4.2 Fungsi Masing-Masing Kompartemen KPL 03

Tabel 4.1 Volume KPL 03

Nama	Lebar (m)	Panjang (m)	Kedalaman (m)	Volume (m ³)
Kompartemen 1	6	25	4	600
Kompartemen 2	6	25	4	600
Kompartemen 3	6	25	4	600

Sumber: Penulis, 2025

4.1.3. Debit Air Asam Tambang KPL 03

Debit air adalah ukuran dari suatu fluida dinamis (fluida yang bergerak). Debit tidak hanya berlaku pada air, melainkan pada semua jenis fluida. Debit air adalah volume fluida yang melewati suatu area dalam satu satuan waktu, artinya, debit air adalah ukuran banyaknya fluida yang mengalir dalam suatu selang waktu. Atau sederhananya, debit air adalah volume per satuan waktu. Dapat dilihat Debit Air KPL 03 pada Table 4.2.

Tabel 4.2 Debit Air Asam Tambang

No	Tanggal	Debit (m ³)
1	17 April 2025	9,41
2	18 April 2025	13
3	19 April 2025	9,12
4	20 April 2025	0
5	21 April 2025	7,43
6	22 April 2025	9,12
7	23 April 2025	6,24
8	24 April 2025	6,74
9	25 April 2025	5,74
10	26 April 2025	8,54
11	27 April 2025	10,03
12	28 April 2025	4,86

Sumber : PT Duta Bara Utama

4.1.4. Tahapan Pengelolaan Air Asam Tambang

Tahapan tahapan pengelolaan diawali dengan :

1. Pemompaan Air SUMP

Pemompaan air yang berasal dari SUMP PIT bertujuan untuk mengeluarkan air yang berada didasar pertambangan dengan menggunakan *mining water pump*. Setelah air tersebut di pompa air dialirkan ke *open chanel* yang nantinya dilakukan pengelolaan lebih lanjut di kolam pengendapan lumpur.

2. Kolam Pengendapan Lumpur

Kolam pengendapan lumpur bertujuan untuk pengendapan material yang membuat air menjadi keruh. Setelah air dari sump dilakukan pengelolaan yang bertujuan untuk menjernihkan dan menetralkan air asam tambang. Pertama dilakukan pengendapan menggunakan tawas setelah terjadi pengendapan air akan menjadi jernih dengan seiring berjalannya waktu, kedua dilakukan penaburan kapur tohor yang bertujuan untuk menaikkan pH air. Setelah dilakukan penetralaan jika pH air sudah memenuhi mutu standar maka air dapat dialirkan ke badan air penerima.

3. Badan Air Penerima

Badan air penerima merupakan badan air ang menerima air yang dialirkan dari kolam pengendapan lumpur yang berasal dari pertambangan, contoh badan air penerima yaitu sungai. Untuk badan air penerima di PT Duta Bara Utama yaitu sungai pelawaran.

4.2. Analisis Penggunaan Jumlah Kapur Tohor

4.2.1. Pengukuran pH Air Asam Tambang disaluran Inlet dan Outlet KPL 3

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT Duta Bara Utama tentang air asam tambang, maka diperoleh data hasil pengukuran pH air asam tambang pada kolam pengendapan lumpur 3 di saluran inlet dan outlet yang dapat di lihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 data hasil pengukuran pH air asam tambang

No	Waktu Pengukuran	pH Inlet	pH Outlet
1	17-Apr-25	4,43	7,82
2	18-Apr-25	4,47	7,84
3	19-Apr-25	4,41	7,87
4	20-Apr-25	4,42	7,87
5	21-Apr-25	4,41	7,87
6	22-Apr-25	4,43	7,86
7	23-Apr-25	4,44	7,86
8	24-Apr-25	4,41	7,89
9	25-Apr-25	4,45	7,89
10	26-Apr-25	4,47	7,9
11	27-Apr-25	4,41	7,92
12	28-Apr-25	4,43	7,94

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Berdasarkan hasil penelitian yang tercantum pada Tabel 4.2, pengukuran pH dilakukan selama 2 minggu dari tanggal 17 April 2025 sampai dengan 28 April 2025, maka diperoleh data pengukuran pH air asam tambang di saluran inlet pada KPL 1 yaitu berkisar 4,41 sampai 4,47 dan untuk pH air asam tambang pada saluran outlet yaitu berkisar 7,82 sampai 7,94. Pada umumnya pH air diinlet tidak jauh berbeda yaitu masih tergolong asam. Dapat diketahui bahwa pH air asam tambang pada saluran inlet KPL 03 di PT Duta Bara Utama cukup asam, ini dikarenakan adanya kegiatan kegiatan sebagai berikut :

- a). Air yang berasal dari terbentuknya mata air dipertambangan akibat dari penggalian penambangan diarea PIT.
- b). Air hujan dapat menyebabkan air asam tambang dikarenakan terkenanya batubara yang menyebabkan air tersebut menjadi asam dan mengumpul di satu tempat yaitu SUMP. Air hujan juga dapat menaikkan pH pada KPL.

4.2.2. 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 menaikkan 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 4.4 dilakukan jar test untuk mengetahui jumlah/ dosis kapur tohor yang akan digunakan untuk 1 liter air asam tambang.

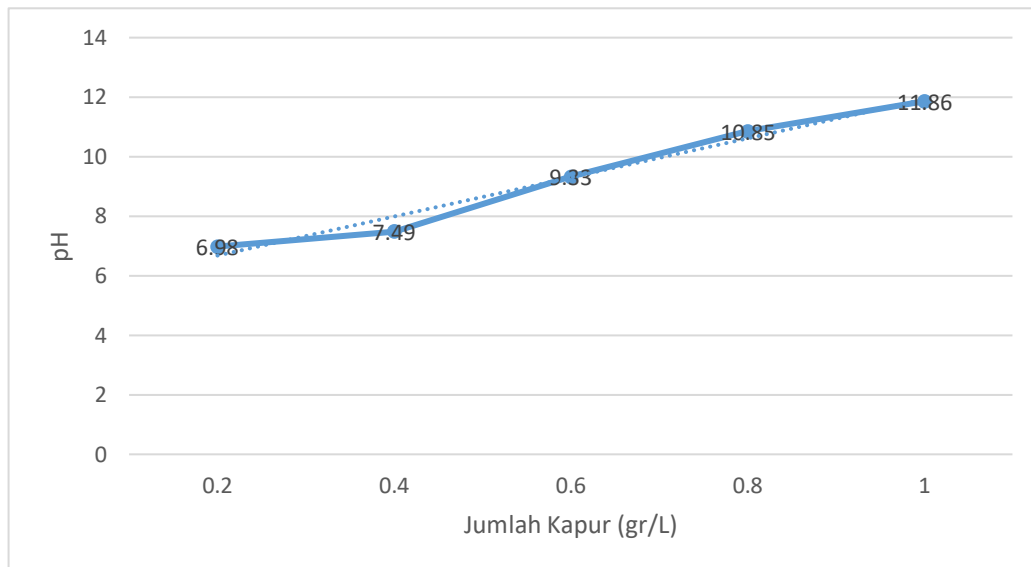
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Air Asam Tambang sebanyak 1 liter dengan penambahan kapur pada KPL 03

Sample	Berat Kapur (gr/L)	pH Awal	pH Akhir	keterangan
A	0,2	5,96	6,98	0,2 gr Menaikan 1,02 pH
B	0,4	6,27	7,49	0,4 gr Menaikan 1,22 pH
C	0,6	7,35	9,33	0,6 gr Menaikan 1,98 pH
D	0,8	8,56	10,85	0,8 gr Menaikan 2,29 pH
E	1	8,89	11,86	0,8 gr Menaikan 2,97 pH

Sumber: Dokumentasi penulis, 2025

Hasil penetralan dengan metode jar test yaitu dengan berat 0,2 hingga 1 gr/L. Dengan dosis kapur tohor seberat 0,2 gr/L sudah mampu meningkatkan pH dari 5,96 menjadi 6,98. Sedangkan dosis 1 gr/L meningkatkan pH menjadi 11,86, dimana pH tersebut termasuk kategori basa.

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:



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar 4.3 Hubungan Dosis Kapur Terhadap Kenaikan pH AAT pada KPL 3

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: $400\text{m}^3/\text{jam} \rightarrow 400,000\text{ L}$

Dosis: 0,2 g/L

Kebutuhan per jam: $400,000\text{ L} \times 0,2\text{ g/L} = 80,000\text{ g} = 80\text{ kg}$

Dalam 15 jam: $80\text{ kg} \times 15 = 1.200\text{ kg/hari}$

Hasil penelitian yang telah dilakukan di PT Duta Bara Utama tentang air asam tambang, maka diperoleh data hasil perhitungan jumlah kapur tohor yang digunakan dalam 1 hari, yang dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 data hasil perhitungan jumlah kapur tohor yang di gunakan dalam 1 hari

Debit	pH Awal	Dosis	Total Penggunaan
400 m ³	5,96	0,2	1 jam debit air 400 m ³ maka membutuhkan 80kg , jadi untuk 15 jam/1hari = 1.200kg
500 m ³	5,97	0,2	1 jam debit air 500 m ³ maka membutuhkan 100kg , jadi untuk 15 jam/1hari = 1.500kg
600 m ³	5,98	0,2	1 jam debit air 600 m ³ maka membutuhkan 120kg , jadi untuk 15 jam/1hari = 1.800kg
700 m ³	5,99	0,2	1 jam debit air 700 m ³ maka membutuhkan 140kg , jadi untuk 15 jam/1hari = 2.100kg

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Pada tabel ditampilkan empat variasi debit air, yaitu 400 m³/jam, 500 m³/jam, 600 m³/jam, dan 700 m³/jam, dengan pH awal berkisar antara 5,96 hingga 5,99. Seluruh debit air menggunakan dosis kapur tohor yang sama, yaitu 0,2 g/L.

Hasil perhitungan berdasarkan tabel diatas yaitu, jumlah kapur tohor yang di butuhkan dalam 1 hari, berdasarkan debit air per jam semakin besar debit air yang diolah per jam, maka semakin besar pula kebutuhan kapur tohor per hari.

2. Penggunaan Kapur

Berikut ini disajikan data pemakaian dan sisa stok bahan kimia berupa kapur tohor yang digunakan dalam proses netralisasi air. Data ini digunakan untuk mengevaluasi kebutuhan bahan kimia setiap bulannya sesuai dengan debit air yang di olah. Semakin besar debit air yang masuk dan diolah, maka semakin besar pula kebutuhan bahan kimia.

Tabel 4.6 Penggunaan Kapur Pada KPL 03

NO	Bulan	KAPUR	
		PEMAKAIAN	STOCK
1	Januari	150 kg	1700kg
2	Februari	150 kg	1550 kg
3	Maret	200 kg	1350 kg
4	April	500 kg	850 kg
5	Mei	250 kg	600 kg
Total		1250 kg	600 kg

Sumber:PT Duta Bara Utama

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT Duta Bara Utama maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengelolaan air asam tambang di PT Duta Bara Utama diawali dengan pemompaan air asam tambang yang berada di SUMP setelah itu dialirkan ke kolam pengendapan lumpur yang kemudian dilakukan water treatment untuk mengelola air dengan cara pengendapan menggunakan tawas dan penetralan menggunakan kapur tohor, jika air sudah jernih dan pH air sudah netral 6-9 maka air sudah bisa dialirkan ke badan air penerima yaitu sungai.
2. Analisis kebutuhan kapur tohor, hasil *jar test* menunjukkan bahwa penambahan 0,2 gr kapur per liter air asam tambang sudah cukup untuk meningkatkan pH dari kondisi asam 5,96 menjadi netral 6,98. 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 400 m³/jam diperlukan kapur sebanyak 1.200 kg per hari (dengan asumsi 15 jam operasi).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT Duta Bara Utama maka dapat diambil saran sebagai berikut:

1. Ketika pengambilan sampel air asam tambang segera dilakukan pengecekan pH awal.
2. Sebaiknya kapur tohor yang digunakan dilapangan lebih halus atau lebih seperti tepung agar dalam proses penetralan kapur dapat lebih cepat bereaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshariah, A. (2015). Studi Pengelolaan Air Asam Tambang pada PT. Rimau Energy Mining Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Geomine*, 1(1).
- Febrianti, M., Pratiwi, Y., & Yovanda, R. (2024). Analisis Pengelolaan Air Asam Tambang Pada Kolam Pengendap Lumpur Kpl Al-01 Cik Ayib Site Tambang Air Laya Pt Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(5), 11-20.
- Fitriyanti, Reno.(2016) . "Pertambangan Batubara : Dampak Lingkungan, Sosial dan Ekonomi." Jurnal Redoks, vol. 1, no. 1, Jun. 2016,
- Firdaus, M., & Haryanto, A. (2022). Analisis Dampak Penambangan Terhadap Lingkungan. Jakarta: Gramedia.
- Gautama, R. S. 2012. Pengelolaan air asam tambang. Bandung: ITB Bandung.
- Iashania, Y., Murati, F., Fidayanti, N., Melinda, S., & Reba, I. Y. (2024). Pengelolaan Dan Pengendalian Air Asam Tambang Pada Kegiatan Pertambangan Batubara: Management And Control Of Acid Mine Water In Coal Mining Activities. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 24(1), 44-51.
- Munawar, A. 2017. Pengelolaan Air Asam Tambang. Bengkulu: Penerbit *Unib Press*.
- Priyambada. I.B., w. Oktiawan, and R. P. E. Suprpto, "Analisa Pengaruh Perbedaan Fungsi Tata Guna Lahan Terhadap Beban Cemar Bod Sungai (Studi Kasus: Sungai Serayu - Jawa Tengah)," Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan, vol. 5, no. 2, pp. 55-62, Sep. 200
- Pahude MS. (2022). Analisis Kebutuhan Air Bersih di Desa Santigi Kecamatan Tolitoli Utara Kabupaten Tolitoli. *Jurnal Inovasi Penelitian*. Vol.3 No.2 Juli 2022.
- Putri, A. (2019). Pengelolaan Lingkungan dalam Kegiatan Penambangan Batu Bara. Bandung: CV Andi Offset.
- Santoso, R. (2018). Ekosistem Sungai dan Dampak Pertambangan. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Saptawartono, Y Iashania, F Murati, N Fidayanti, S Melinda, IY RebaJURNAL TEKNIK PERTAMBANGAN 24 (1), 44-51
- Wahyudin, I., Widodo, S., & Nurwaskito, A. (2018). Analisis penanganan air asam tambang batubara. *Jurnal Geomine*, 6(2), 85-89.

LAMPIRAN A. PENGAMBILAN SAMPLE DI KPL 03 PADA LOKASI PENELITIAN

A.1. PENGAMBILAN SAMPLE DI INLET KPL 03



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar A.1 pengambilan sample di inlet kpl 03

Pengambilan sampel di inlet pada KPL 3 sebanyak 1.5 L yang nantinya dilakukan pengetesan pH, untuk mengetahui berapa pH air yang berada diinlet. Untuk jar test diambil air yang berasal dari inlet sebanyak 1 liter.

A.2. PENGAMBILAN SAMPLE DI OUTLET KPL 03



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar A.2 pengambiulan sample di outlet KPL 03

Pengambilan sampel di outlet pada KPL 1 sebanyak 600 mL yang nantinya dilakukan pengujian pH, untuk mengetahui pH air yang keluar apakah sudah netral atau standar baku mutu yaitu 6-9.

A.3. PERBANDINGAN AIR ASAM TAMBANG DI INLET DAN OUTLET KPL 3



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar A.3 perbandingan Air Asam Tambang di inlet KPL 03

Setelah pengambilan sampel pada inlet dan outlet di KPL 3 dapat dilihat perbedaan warna pada sampel. Sampel yang kanan merupakan air yang berasal dari inlet dan untuk yang kiri berasal dari outlet.

LAMPIRAN B. ANALISIS JART TES

B.1. KALIBRASI pH METER



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar B.1 kalibrasi pH meter

Kalibrasi pH meter proses untuk memastikan bahwa alat ukur pH meter memberikan hasil yang akurat.

B.2. JAR TEST MENGGUNAKAN KAPUR



Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

Gambar B.2 jar test menggunakan kapur

Jar test menggunakan kapur guna mengetahui berapa jumlah kapur yang perlu digunakan untuk 1 liter air asam tambang. Air asam tambang yang digunakan yaitu air yang berasal dari outlet pada KPL 03.



UNIVERSITAS PRABUMULIH
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN

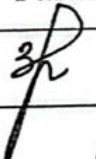
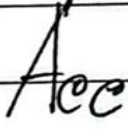
KARTU LEMBAR BIMBINGAN
TUGAS AKHIR

NAMA : Jessica Sira Diva
NIM : 2022310053
Program Studi : Teknik Pertambangan
JUDUL : ANALISIS PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG MENGGUNAKAN
KAPUR TOHOR (CaO) DI KPL 03 PADA PENAMBANGAN BATUBARA DI WIUP PT.
DUTA BARA UTAMA, KABUPATEN MUARA ENIM
Pembimbing I : Ahmad Husni, S.T., M.T.
Pembimbing II : Reni Arisanti, S.T., M.T.

No	Tanggal	Uraian	Paraf
1	9-5-25	Perbaiki cara belahing	2L
2	12-6-25	Revisi tugas dan data primer	2L
3	17-6-25	Tantangan dasar teori	2L
4	20-6-25	Masukkan data awal tugas	2L
5	25-6-25	Pembahasan di forum dg tugas	2L
6	02-7-25	Buat perhitungan debit air	2L
7	07-7-25	Kemungkinan di sesuaikan dg tugas	2L
8	9-7-25	Perbaiki kesimpulan	2L
9	11-7-25	Az Cargilla ke P2	2L

Prabumulih,.....
Dosen Pembimbing I

Ahmad Husni, S.T., M.T.
NIDN. 0206106903

		UNIVERSITAS PRABUMULIH FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN	
KARTU LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR			
NAMA	: Jesica Sira Diva		
NIM	: 2022310053		
Program Studi	: Teknik Pertambangan		
JUDUL	: ANALISIS PENGELOLAAN AIR ASAM TAMBANG MENGUNAKAN KAPUR TOHOR (CaO) DI KPL 03 PADA PENAMBANGAN BATUBARA DI WIUP PT. DUTA BARA UTAMA, KABUPATEN MUARA ENIM		
Pembimbing I	: Ahmad Husni, S.T., M.T.		
Pembimbing II	: Reni Arisanti, S.T., M.T.		
No	Tanggal	Uraian	Paraf
	11-06-23	Format Penulisan, typo, Jarak spasi	
	26-06-23	Format tabel dan gambar	
	15-07-25	Perbaiki Format Penulisan tabel, Jarak, Spasi	
		 16/2025	
		07	

Prabumulih, 15-07-2025
 Dosen Pembimbing II


 Reni Arisanti, S.T., M.T.
 NIDN. 02070117701