

SKRIPSI

ANALISIS MASA PAKAI BATU KAPUR (CaCO_3) SEBAGAI BAHAN PENETRAL AIR ASAM TAMBANG PADA SALURAN TERBUKA DI PIT 1 BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH :

**BONTIO ARMANDO JEREMIA HUTAGALUNG
03121402008**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS MASA PAKAI BATU KAPUR (CaCO_3) SEBAGAI BAHAN PENETRAL AIR ASAM TAMBANG PADA SALURAN TERBUKA DI PIT 1 BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

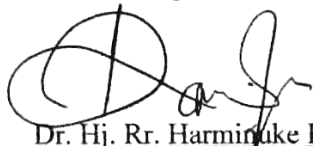
SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh
BONTIO ARMANDO J. H.
03121402008

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan oleh:

Pembimbing I



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani ST., MT.
NIP. 196902091997032001

Palembang, Juli 2019
Pembimbing II



Ir. Mukiat, MS.
NIP. 195811221986021002

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani. ST., MT
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bontio Armando Jeremia Hutagalung

NIM : 03121402008

Judul : Analisis Masa Pakai Batu Kapur (CaCO_3) Sebagai Bahan Penetral Air Asam Tambang Pada Saluran Terbuka Di Pit 1 Bangko Barat PT. Bukit Asam Tanjung Enim Sumatera Selatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

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

Palembang, Agustus 2019



Bontio Armando J. Hutagalung
NIM. 03121402008

HALAMAN PERNYATAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bontio Armando Jeremia Hutagalung

NIM : 03121402008

Judul : Analisis Masa Pakai Batu Kapur (CaCO_3) Sebagai Bahan Penetral Air Asam Tambang Pada Saluran Terbuka Di Pit 1 Bangko Barat PT. Bukit Asam Tanjung Enim Sumatera Selatan

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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

Palembang, Agustus 2019



Bontio Armando J. Hutagalung
NIM. 03121402008

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya lah sehingga dapat diselesaikan penyusunan Skripsi ini yang berjudul ” *Analisis Masa Pakai Batu Kapur (CaCO_3) Sebagai Bahan Penetral Air Asam Tambang Pada Saluran Terbuka Di Pit 1 Bangko Barat PT. Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan* ” yang dilaksanakan dari tanggal 4 Februari 2019 sampai tanggal 4 April 2019.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Ir. Mukiat, MS selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan tugas akhir ini. Terimakasih juga kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini, antara lain:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S. Ph.D., Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Bochori, ST., MT., Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Muhammad Amin, MS., sebagai pembimbing akademik.
4. Dosen-dosen dan pegawai Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan membantu selama proses penelitian Tugas Akhir.
5. Febriantoro, ST., pembimbing lapangan dan seluruh karyawan PT. Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan

Penyelesaian Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan nantinya. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
RIWAYAT PENULIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Masa Pakai Batu Kapur	3
2.1.1. Batu Kapur	3
2.1.2. Klasifikasi Batu Kapur.....	4
2.1.3. Ketersediaan Batu Kapur	5
2.1.4. Pengaruh Penggunaan Batu Kapur Terhadap Air Asam.....	6
2.2. Air Asam Tambang.....	7
2.2.1. Tipe Air Asam Tambang	9
2.2.2. Sistem Pengolahan Air Asam Tambang	10
2.2.3. Saluran Batu Kapur Terbuka	12
2.2.4. Baku Mutu Air Asam Terhadap Lingkungan	13
2.2.5. Waktu Kontak Batu Kapur Dan Air Asam Tambang	14
2.2.5. Reaksi Kimia AAT dan Batu kapur	15
 BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.2. Struktur Geologi dan Statigrafi	23
3.3. Alat dan Bahan Penelitian.....	27
3.3.1. Peralatan.....	27
3.3.2. Bahan	31
3.4. Metode Penelitian	31
3.4.1. Studi Literatur	31
3.4.2. Pengamatan Lapangan	31
3.4.3. Pengambilan Data	32

3.5. Pengolahan dan Analisis Data.....	33
3.6. Bagan Alir Penelitian	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Observasi Lapangan	35
4.2 Hasil Pengambilan Data.....	36
4.2.1. Data Primer	36
4.2.2. Data Sekunder	37
4.3 Pembahasan.....	37
4.3.1. Pengaruh Batu Gamping pada Perubahan pH	37
4.3.2. Masa Pakai Batu Gamping pada Saluran Terbuka.....	38
4.3.3. Kualitas Air Asam Tambang.....	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Klasifikasi Batu Kapur	5
2.2. Diagram Penampang Sistem Saluran Batu Kapur Terbuka.....	6
3.1. Peta lokasi PT. Bukit Asam, Tbk	21
3.2. Litologi lapisan batubara PT Bukit Asam Tbk	24
3.3. pH meter Digital	27
3.4. Botol Sampel	27
3.5. Meteran Dorong.....	28
3.6. Meteran Roll	28
3.7. Desain pengolahan air asam tambang di Pit 1 Timur Banko Barat.....	29
3.8. Bagan Alir Metode Penelitian	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Volume produksi BGI tahun 2011-2015	4
2.2 Baku Mutu Air Asam Penambangan Batu Bara	5
3.1 Metode Penyelesaian Masalah.....	21
3.2 Ringkasan metode penyelesaian masalah dalam penelitian	31
B. Panjang saluran terbuka per segmen dan per spasi.....	45
C. Kecepatan Aliran (m/s) Pada Saluran Terbuka	46
E.2. Data Pemompaan Bulan Oktober 2018	47
E.3. Data Pemompaan Bulan November 2018.....	48
E.4. Data Pemompaan Bulan Desember 2018	49
E.5. Data Pemompaan Bulan Januari 2019.....	50
G. Perubahan nilai pH pada 3 Sampel Gamping	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Dimensi Saluran Terbuka	40
B. Panjang Rinci Saluran Terbuka Pit 1 Timur	41
C. Kecepatan Aliran Berdasarkan Data Pengukuran di Lapangan.....	44
D. Peta Lokasi KPL PIT 1 Timur Banko Barat	43
E. Data Pemompaan Pit-1 Timur Banko Barat	47
F. Data Total Jam operasional Pompa per Bulan.....	55
G. Pengujian Perubahan pH pada batuan Gamping Berbeda	58
H. Pehitungan Masa Pakai Batu Kapur	63

ANALISIS MASA PAKAI BATU KAPUR (CaCO_3) SEBAGAI BAHAN PENETRAL AIR ASAM TAMBANG PADA SALURAN TERBUKA DI PIT 1 BANGKO BARAT PT. BUKIT ASAM TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

Bontio Armando J. H.¹, RHE. Handayani², Mukiat³

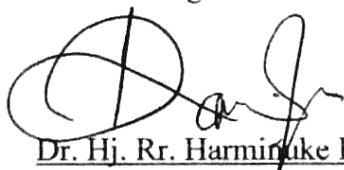
Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang Prabumulih KM.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
Telp/fax: (0711)850137; E-mail: armando.hutagalung@gmail.com

ABSTRAK

PT. Bukit Asam Tbk. melakukan penambangan dengan metode tambang terbuka. Pada kegiatan penambangannya juga harus menghadapi masalah limbah berupa air asam tambang (AAT) karena kontak langsung dengan air, baik air hujan maupun air tanah. Pengolahan air asam tambang pada Pit 1 Timur Banko Barat menerapkan sistem pengolahan AAT dengan menggunakan saluran terbuka yang mengaplikasikan batu kapur (CaCO_3) sebagai penetral asam. Batu kapur pada kondisi aktual yang berada di lapangan memiliki kemampuan mengubah nilai pH lebih kecil yaitu hanya mencapai pH 4,0 dibandingkan dengan batu gamping baru yang belum pernah digunakan yang dapat mengubah nilai pH AAT hingga 5,5. Batu gamping yang diberikan treatment berupa pembersihan permukaan batu dari oksida besi dengan cara disikat, dapat mengubah nilai pH hingga 5,4. Batu kapur memerlukan waktu 4.162 jam untuk mencapai titik jenuh. Dengan waktu rata-rata operasional pompa 17 jam per hari, maka didapatkan hasil bahwa diperlukan 245 hari atau 8,2 bulan untuk batu kapur menjadi jenuh.

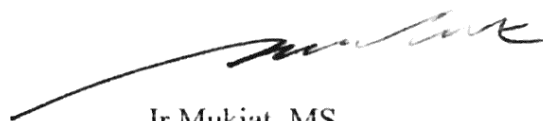
Kata-kata kunci: Air asam tambang, batu kapur, saluran terbuka, penetralan pH.

Pembimbing I



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani ST., MT.
NIP. 196902091997032001

Palembang, Juli 2019
Pembimbing II



Ir. Mukiat, MS.
NIP. 195811221986021002

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani. ST., MT
NIP. 196902091997032001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Bukit Asam Tbk. merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang penambangan batubara yang terletak di Tanjung Enim Sumatera Selatan. Dalam proses penambangan, PT. Bukit Asam Tbk. menggunakan sistem penambangan terbuka (*surface mining*) yang menggunakan metode open pit serta menggunakan excavator dan dump truck sebagai alat untuk kegiatan penambangan. PT. Bukit Asam Tbk. menggunakan metode tambang terbuka yang proses penambangannya berhubungan langsung dengan udara. Apabila terjadi hujan maka air akan masuk ke area penambangan (*pit*). Selain air hujan terdapat juga air tanah yang dapat masuk ke area penambangan. Air yang menggenangi lokasi penambangan menghasilkan air asam tambang.

Air asam tambang merupakan limbah pencemar lingkungan yang terjadi akibat aktifitas pertambangan. Limbah ini terjadi karena adanya proses oksidasi bahan mineral pirit (FeS_2) 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 (Wahyudin, 2018). Air asam ini dapat mencemari lingkungan sehingga diperlukan penanganan untuk mengatur air asam agar tidak mencemari lingkungan dan dapat disalurkan ke alam kembali. Berbagai macam cara dapat dilakukan untuk mengolah air asam tambang, salah satu cara yang digunakan PT. Bukit Asam Tbk. adalah dengan pencampuran batu kapur (CaCO_3).

Batu kapur merupakan bahan galian yang diketahui dapat digunakan sebagai bahan pengolahan air asam pada kolam pengendapan (*settling pond*), dimana batu kapur dapat menetralkan pH air serta penjernih air (Metboki, 2018). Sebagai bahan pengolah pada kolam pengendapan, batu kapur tentu memiliki batas kejenuhan sehingga tidak dapat lagi menetralkan pH. Batu kapur yang terdapat pada saluran terbuka di pit 1 Timur Bangko seiring waktu juga akan

mengalami penurunan kemampuan menetralkan air asam tambang. Oleh sebab itu dilakukan penelitian yang berjudul “Analisis Masa Pakai Batu Kapur (CaCO_3) Sebagai Bahan Penetral Air Asam Tambang Pada Saluran Terbuka Di Pit 1 Bangko Barat PT. Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan”

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana menganalisis masa pakai batu kapur (CaCO_3) sebagai bahan penetral air asam tambang?
2. Bagaimana menganalisis nilai pH air setelah proses pengolahan batu kapur

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini dibahas mengenai penetralan air asam tambang menggunakan batu kapur yang dibatasi pada area saluran terbuka sebelum masuk ke KPL yang berada di Pit 1 Timur Banko Barat PT. Bukit Asam Tbk. Penelitian kualitas air asam yang dibahas dibatasi pada nilai pH yang terkandung pada air asam tambang yang terdapat pada saluran terbuka Pit 1 Timur.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Menganalisis masa pakai batu kapur (CaCO_3) sebagai bahan penetral air asam tambang
2. Menganalisis nilai pH air setelah proses pengolahan batu kapur

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Praktis

Hasil penelitian yang telah dilakukan digunakan perusahaan untuk mengetahui masa pakai batu kapur dan penanganan yang dapat dilakukan pada batu kapur di saluran terbuka dan dapat menganalisa kualitas air yang dihasilkan dari pengolahan batu kapur.

2. Manfaat Akademis

Hasil penelitian diharapkan dapat menambah wawasan pembaca tentang kegiatan pengolahan air asam tambang dan juga sebagai bahan referensi bagi pihak lain dalam pengembangan penelitian mengenai pengolahan AAT.

DAFTAR PUSTAKA

- Akcil, A., Koldas, S., 2006. Acid Mine Drainage (AMD): causes, treatment and case studies; *Journal of cleaner Production* 14: 1139-1145.
- Benner, S. G., D. W. Blowes dan C. J. Ptacek. 1997. A Full Scale Porous ReactiveWall for Prevention of Acid Mine Drainage. *GWMP*. Vol 17. no.4. 99 – 107.
- Dunham, R.J., 1962. Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Textures. *American Association of Petroleum, Geologists Memoir* 1, 108-121.
- Faulkner Ben B., E. Griff Wyatt, John A. Chermak, dan Franklin K. Miller. 2005. The Largest Acid Mine Drainage treatment Plant in The World. U.S. Fish and Wildlife Service, Kearneysville, WV. Paper presented at the 26th West Virginia Surface Mine Drainage Task Force, April 19-20.
- Hedin, R. S., Nairn, R. W., and Kleinmann, R. L. P., 1994. Passive Treatment of Coal Mine Drainage. *Bureau of Mines Inf. Circ. IC9389*. US. Dep. of the Int., Bureau of Mines, Washington, DC.
- Henny, C., Ajie, G. S., dan Susanti, E. 2010. Pengolahan Air Asam Tambang menggunakan sistem “*Passive Treatment*”. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V*: 334-335.
- 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* Vol 8. No.1 2017.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No.113 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara.
- Kalin, M.; Fyson, A. Wheeler, W. N., 2006. The chemistry of conventional and alternative treatment systems for the neutralization of acid mine drainage, Review. *Science of the Total Environment Journal*. 366: 395–408.
- Madiadipora, T., 2015. Bahan Galian Industri di Indonesia. Direktorat Sumber Daya Mineral.
- Metboki, M., dan Lake, Y., 2018. Analisis Masa Pakai Kapur (CaCO_3) dan Zeolit Alam Sebagai Bahan Penetral Air Asam dan Penyerap Kadar Logam Fe pada Kolam Pengendapan (Settling Pond) PT.SAG KSO Semen Kupang. *Jurnal Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIII Tahun 2018 (ReTII)*
- Rose, A. W., and Lourenso F. J., 2000. Evaluation Of Two Open Limestone Channels For Treating Acid Mine Drainage. *Journal of Mining Proceedings America Society of Mining Reclamation*.

- Said, N. S., 2014. Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara. *Jurnal Alterternatif Pemilihan Teknologi*, 7 (2): 123-125 dan 130-131.
- Seybert, Joseph. 2000. Deckers Creek Water Quality Project Shows Results. The Division of Natural Resources, and the USDA's Natural Resources Conservation Service (NRCS).
- Skousen, J., K. Politan, T. Hilton, and A. Meek. 1990. Acid mine drainage treatment systems: chemicals and costs. *Green Lands* 20 (4): 31-37.
- Tresnadi, H., 2014. Pengelolaan Air Asam Tambang di Pit 1 Bangko Barat Tanjung Enim Sumatera Selatan, Pratinjau. *Jurnal PTSM-TPSA-Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi*. 3-5
- Wahyudin, I., Widodo, S., Nurwaskito, A., 2018. Analisis Penanganan Air Asam Tambang Batubara. *Jurnal Geomine* Vol. 6., No.2. 2018.
- Zimkiewicz, P.F., J.G. Skousen dan J. Simmons. 2003. Long Term Performance of Passive Acid-Mine Drainage Treatment Sistems. *Mine Water and the Environment*. 22: 118-129.