

SKRIPSI

**PENGOLAHAN AIR ASAM TAMBANG
MENGUNAKAN *BOTTOM ASH* BATUBARA
DENGAN METODE AERASI DI LABORATORIUM
REKAYASA ENERGI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**



MIFTAHURRIZKA AFRAH

03021181722001

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SKRIPSI

PENGOLAHAN AIR ASAM TAMBANG MENGUNAKAN *BOTTOM ASH* BATUBARA DENGAN METODE AERASI DI LABORATORIUM REKAYASA ENERGI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



MIFTAHURRIZKA AFRAH

03021181722001

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGOLAHAN AIR ASAM TAMBANG MENGGUNAKAN *BOTTOM ASH* BATUBARA DENGAN METODE AERASI DI LABORATORIUM REKAYASA ENERGI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

SKRIPSI

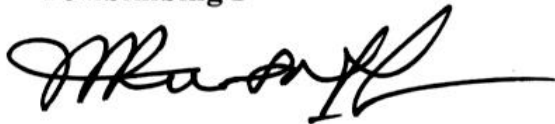
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh

Miftahurrizka Afrah
03021181722001

Indralaya, Mei 2021

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA.
NIP. 195811111895031007

Pembimbing II



Ir. Mukiat, M.S.
NIP. 195811221986021002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T.
NIP. 19690209199703200

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miftahurrizka Afrah

NIM : 03021181722001

Judul : Pengolahan Air Asam Tambang Menggunakan *Bottom Ash* Batubara dengan Metode Aerasi di Laboratorium Rekayasa Energi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi 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



Indralaya, Mei 2021



Miftahurrizka Afrah
NIM 03021181722001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miftahurrizka Afrah

NIM : 03021181722001

Judul : *Pengolahan Air Asam Tambang Menggunakan Bottom Ash Batubara dengan Metode Aerasi di Laboratorium Rekayasa Energi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*

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 (*Correspondingauthor*).

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

Indralaya, Mei 2021



Miftahurrizka Afrah
NIM 03021181722001

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Segala puji hanya bagi Allah SWT Yang telah meridhoi saya menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan untuk Buya, Umi, Kak Yung, Bang Ngah, Kak Sandy, Kak Ani, Ade, Ayik dan orang-orang terdekat saya.

Keluarga Teknik Pertambangan dan rekan TAMENG 2017

Terima kasih atas do'a, dukungan, serta bantuannya.

RIWAYAT HIDUP



Miftahurrizka Afrah merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Terlahir di keluarga yang Alhamdulillah berkecukupan dari pasangan Abdurrahman dan Arfianna Novera. Penulis lahir di Palembang pada tanggal 8 Desember 1999. Penulis mengawali pendidikan pertamanya di Taman Kanak-kanak Kartika II-1 Palembang tahun 2004 hingga 2005. Melanjutkan pendidikan ke Sekolah Dasar Negeri 2 Palembang tahun 2005 hingga 2011, Sekolah Menengah Pertama Negeri 17 Palembang tahun 2011 hingga 2014, Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Palembang tahun 2014 hingga 2017 dan menjadi Wakil Ketua Bidang Kesehatan di Organisasi Siswa Intra Sekolah (OSIS), serta atas izin Allah SWT penulis diterima untuk melanjutkan pendidikannya di Universitas Sriwijaya tepatnya Jurusan Teknik Pertambangan tahun 2017 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa di jurusan teknik pertambangan, penulis aktif mengikuti berbagai organisasi kemahasiswaan baik dalam lingkup kampus atau di luar kampus seperti pernah menjabat sebagai anggota PERMATA dan bendahara departemen EKSTERNAL PERMATA.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan judul "*Pengolahan Air Asam Tambang menggunakan Bottom Ash Batubara dengan Metode Aerasi di Laboratorium Rekayasa Energi Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*" yang dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Energi dan Pengolahan Limbah FT Unsri pada 28 September 2020 sampai 7 Desember 2020 dengan baik.

Ucapan terima kasih kepada Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA., Sebagai pembimbing I dan Ir. Mukiat, M.S., sebagai pembimbing II dalam pembuatan skripsi ini. Selain itu juga ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T., dan Ir. Bochori, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Diana Purbasari, S.T., M.T. sebagai pembimbing akademik
4. Dosen Pengajar dan Staf Pegawai Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Susila Arita, DEA. selaku Pembimbing Laboratorium Rekayasa Energi dan Pengolahan Limbah FT Unsri

Disadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik dalam segi materi maupun penyusunan kata-kata, maka diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun guna penyempurnaan isi dari laporan skripsi ini.

Semoga laporan skripsi ini dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta bermanfaat sebagai bahan bacaan ataupun tinjauan penelitian ilmiah lainnya.

Indralaya, April 2021

Penulis

RINGKASAN

PENGOLAHAN AIR ASAM TAMBANG MENGGUNAKAN *BOTTOM ASH* BATUBARA DENGAN METODE AERASI DI LABORATORIUM REKAYASA ENERGI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Skripsi, April 2021

Miftahurrizka Afrah; Dibimbing oleh Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA dan Ir. Mukiat, M.S. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xvi + 79 halaman, 41 gambar, 21 Tabel, 6 lampiran

RINGKASAN

Air asam tambang merupakan limbah utama yang dihasilkan dari kegiatan penambangan batubara baik pada tahap ekstraksi maupun pada tahap pengolahan. Selain pH yang rendah, air asam tambang juga mengandung ion-ion logam berat seperti Cu, Si, Mg, Al, Mn, Fe dan lain. Dalam memperbaiki masalah air asam tambang diperlukannya beberapa cara, salah satunya menggunakan *bottom ash* dengan metode aerasi. Metode Aerasi berfungsi untuk mengalirkan gelembung udara ke dalam air asam tambang, agar mempercepat pencampuran *bottom ash* dan air asam tambang. *Bottom ash* dapat digunakan untuk menaikkan pH air asam tambang karena mengandung CaO dan MgO. Percobaan metode aerasi *bottom ash* terhadap pengolahan air asam tambang dengan menggunakan alat ini dilakukan selama 4 jam dengan menggunakan air asam tambang sebanyak 60 liter dan *bottom ash* sebanyak 1 kg tiap jam, total *bottom ash* yang digunakan sebanyak 4 kg. Pengambilan sampel untuk mengetahui peningkatan dan penurunan sample pada air asam tambang yang dilakukan setiap 10 menit. Setelah dilakukan percobaan, terjadi peningkatan pH setiap penambahan massa *bottom ash* batubara dan waktu aerasi. Dimulai dari peningkatan, dari pH awal 2,2 menjadi 6,3. Persentase peningkatan pH air asam tambang adalah 186,4 %. Penurunan terjadi pada TDS dan EC, nilai TDS awal 2064 mg/L menjadi 1067 mg/L, presentase penurunan TDS adalah 48,30 %, dan nilai EC awal 3,972 mS/cm menjadi 2,526 mS/cm, presentase penurunan EC 36,40 %. Kemudian penurunan juga terjadi pada kadar logam Fe dan logam Mn, kadar awal logam Fe adalah 8,29 mg/L menjadi 4,0 mg/L, presentase penurunan kadar logam Fe adalah 51,75 %, dan kadar awal logam Mn 6,13 mg/L menjadi 2,2 mg/L, presentase penurunan kadar logam Mn adalah 64,11 %.

Kata kunci: Air Asam Tambang, *Bottom Ash*, pH, TDS, EC.

SUMMARY

MINING ACID WATER TREATMENT USING BOTTOM ASH COAL WITH AERATION METHOD IN ENERGY ENGINEERING LABORATORY, FACULTY OF ENGINEERING, UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Scientific paper in the form of Final Project Report, April 2021

Miftahurrizka Afrah; Supervised by Dr. Ir. H. Marwan Asof, DEA and Ir. Mukiat, M.S. Department of Mining Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xvi + 73 pages, 39 pictures, 19 tables, 4 attachments

SUMMARY

Acid mine drainage is the main waste generated from coal mining activities both at the extraction and processing stages. Apart from low pH, acid mine drainage also contains heavy metal ions such as Cu, Si, Mg, Al, Mn, Fe and others. In fixing the problem of acid mine drainage, several methods are needed, one of which is the use of bottom ash with the aeration method. The aeration method functions to drain air bubbles into acid mine drainage, in order to accelerate the mixing of bottom ash and acid mine drainage. Bottom ash can be used to raise the pH of acid mine water because it contains CaO and MgO. Trial aeration method of bottom ash to acid mine drainage treatment using these tools performed for 4 hours using acid mine water to 60 liters and bottom ash as much as 1 kg per hour, the total bottom ash is used as much as 4 kg. Sampling to determine the increase and decrease of samples in acid mine drainage is carried out every 10 minutes. After the experiment, there was an increase in the pH of each additional mass of bottom ash coal and aeration time. Starting from the increase, from an initial pH of 2.2 to 6.3. The percentage increase in the pH of acid mine drainage is 186.4%. The decrease occurred in TDS and EC, the initial TDS value was 2064 mg / L to 1067 mg / L, the percentage decrease in TDS was 48.30%, and the initial EC value was 3.972 mS / cm to 2.526 mS / cm, the percentage decrease in EC was 36.40 %. Then the decrease also occurred in levels of Fe metal and Mn metal, the initial content of Fe metal was 8.29 mg / L to 4.0 mg / L, the percentage reduction in Fe metal content was 51.75%, and the initial content of Mn metal was 6.13 mg / L to 2.2 mg / L, the percentage reduction in Mn metal content was 64.11%.

Keywords: Acid Mine Water, Bottom Ash, pH, TDS, EC.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul.....	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Pernyataan Integritas.....	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	v
Halaman Persembahan.....	vi
Riwayat Hidup.....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Ringkasan.....	ix
<i>Summary</i>	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Pengolahan Air Asam Tambang.....	6
2.2.1 Proses Terbentuknya Air Asam Tambang.....	7
2.2.2 Sifat Fisik dan Kimia Air Asam Tambang.....	12
2.2.3 Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang.....	13
2.3 Abu Batubara.....	15
2.3.1 Abu Dasar (<i>Bottom Ash</i>).....	16
2.3.2 Sifat Kimia <i>Bottom Ash</i>	16
2.3.3 Pemanfaatan <i>Bottom Ash</i>	16
2.4 Aerasi dan <i>Jar Test</i>	17
2.5 Baku Mutu Lingkungan Hidup.....	18
2.5.1 Dampak Air Asam Tambang terhadap Lingkungan.....	19
2.5.1.1 Dampak Air Asam Tambang pada Sumberdaya Air.....	19
2.5.1.2 Dampak Air Asam Tambang pada Sumberdaya Tanah.....	20
2.5.2 pH (<i>Power of Hydrogen</i>).....	21
2.5.3 TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>).....	21
2.5.4 EC (<i>Electrical Conductivity</i>).....	22

BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Perancangan Penelitian	25
3.2.1 Pendekatan Penelitian	25
3.2.2 Bahan dan Peralatan Penelitian	25
3.2.3 Jenis dan Sumber Data	26
3.3 Prosedur Penelitian	26
3.3.1 Pengambilan Sampel <i>Bottom Ash</i> dan Air Asam Tambang	26
3.3.2 Preparasi Sample <i>Bottom Ash</i> dan Air Asam Tambang	26
3.3.3 Proses <i>Jar Test</i>	27
3.3.4 Penyaringan	28
3.3.5 Pengujian pH Air Asam Tambang	28
3.3.6 Pengujian TDS Air Asam Tambang	29
3.3.7 Pengujian EC Air Asam Tambang	30
3.3.8 Pengujian Kadar Logam Fe dan Logam Mn	30
3.3.9 Proses Pengolahan Air Asam Tambang Menggunakan Alat	30
3.4 Bagan Alir Penelitian	32
3.5 Matrik Penelitian	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengolahan Air Asam Tambang	34
4.4.1 Analisis Pencampuran <i>Bottom Ash</i> Terhadap Pengolahan Air Asam Tambang	34
4.4.2 Analisis Proses Pengolahan Air Asam Tambang dengan Metode Aerasi <i>Bottom Ash</i> Batubara	38
4.2 Analisis Pengaruh Metode Aerasi <i>Bottom Ash</i> Batubara Terhadap Pengolahan Air Asam Tambang	41
4.2.1 Persamaan Regresi Linier Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Peningkatan pH Air Asam Tambang	43
4.2.2 Persamaan Regresi Linier Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan TDS Air Asam Tambang	45
4.2.3 Persamaan Regresi Linier Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan EC Air Asam Tambang	48
4.2.4 Persamaan Regresi Linier Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan Logam Fe AAT	50
4.2.5 Persamaan Regresi Linier Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan Logam Mn AAT	53
4.3 Analisis Hasil Pengolahan Air Asam Tambang Menggunakan Metode Aerasi <i>Bottom Ash</i> Batubara terhadap Baku Mutu Lingkungan Hidup	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Peta kesampaian PT Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim	24
3.2 Lokasi pengambilan sampel air asam tambang	24
3.3 Preparasi sample <i>bottom ash</i> batubara dan air asam tambang	27
3.4 Proses <i>Jar Test</i>	27
3.5 Penyaringan.....	28
3.6 Pengujian pH air asam tambang	29
3.7 Pengujian TDS air asam tambang	30
3.8 Alat untuk mengolah air asam tambang dengan <i>bottom ash</i>	31
3.9 Bagan alir percobaan	31
3.10 Bagan alir penelitian.....	32
4.1 <i>Jar Test</i> Air Asam Tambang dengan <i>Bottom Ash</i>	34
4.2 Hasil <i>jar test</i> dengan <i>bottom ash</i> batubara dengan kecepatan 200 rpm dan waktu 10 menit tanpa aerasi. (a) terhadap peningkatan pH air asam tambang, (b) terhadap peningkatan nilai TDS air asam tambang.....	35
4.3 Hasil <i>jar test</i> dengan <i>bottom ash</i> batubara dengan kecepatan 200 rpm dan waktu 10 menit tanpa aerasi. (a) terhadap peningkatan EC air asam tambang, (b) terhadap penurunan kadar logam Fe dan Mn air asam tambang	36
4.4 Proses pengadukan (<i>jar test</i>) dengan aerasi <i>bottom ash</i>	38
4.5 Hasil <i>jar test</i> dengan aerasi <i>bottom ash</i> batubara dengan kecepatan 200 rpm dan waktu 30 menit. (a) terhadap peningkatan pH air asam tambang, (b) terhadap peningkatan nilai TDS air asam tambang.....	39
4.6 Hasil <i>jar test</i> dengan aerasi <i>bottom ash</i> batubara dengan kecepatan 200 rpm dan waktu 30 menit. (a) terhadap peningkatan EC air asam tambang, (b) terhadap penurunan kadar logam Fe dan Mn air asam tambang	40
4.7 Pengaruh massa <i>bottom ash</i> terhadap peningkatan pH air asam tambang.....	44
4.8 Pengaruh Waktu Aerasi Terhadap Peningkatan pH Air Asam Tambang	45
4.9 Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> Batubara Terhadap Penurunan TDS Air Asam Tambang	47
4.10 Pengaruh Waktu Aerasi Terhadap Penurunan TDS Air Asam Tambang	47
4.11 Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> Batubara Terhadap Penurunan EC Air Asam Tambang	49
4.12 Pengaruh Waktu Aerasi Terhadap Penurunan EC Air Asam Tambang	50
4.13 Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> Terhadap Penurunan Kadar logam Fe Air Asam Tambang	52

4.14	Pengaruh Waktu Aerasi Terhadap Penurunan Kadar logam Fe Air Asam Tambang	52
4.15	Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> Terhadap Penurunan Kadar logam Mn Air Asam Tambang	54
4.16	Pengaruh Waktu Aerasi Terhadap Penurunan Kadar logam Mn Air Asam Tambang	55
B.1	Drum atau Tangki.....	63
B.2	Pompa Air	63
B.3	Tangki <i>Classifier</i>	64
B.4	Filter.....	64
B.5	Aerator	65
C.1	Air Asam Tambang	66
C.2	<i>Bottom Ash</i> Batubara	66
D.1	HANNA pH Meter - HI 98107	67
D.2	Digital TDS-EC Meter.....	67
D.3	Neraca Ohaus	68
D.4	Beaker Glass Ukuran 1000 ml	68
D.5	Beaker Glass Ukuran 500 ml	69
D.6	Beaker Glass Ukuran 200 ml	69
D.7	Kertas Saring, Corong Kaca Penyaring dan Erlenmeyer.....	70
D.8	Alat Pengaduk (<i>Jar Test</i>)	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Mineral Sulfida Logam di Daerah Penambangan, Berurutan dari Segi Kelimpahan	7
2.2 Sifat Kimia <i>Bottom Ash</i>	16
2.3 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara	19
2.4 Kategori Rasa Air Berdasarkan TDS	21
3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	23
4.1 Hasil Pengadukan (<i>Jar Test</i>) tanpa Aerasi	35
4.2 Hasil Pengadukan (<i>Jar Test</i>) dengan Aerasi	38
4.3 Hasil Pengolahan Air Asam Tambang dengan <i>Bottom Ash</i> Menggunakan Alat	42
4.4 Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Peningkatan pH Air Asam Tambang	43
4.5 Korelasi antara Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Peningkatan pH Air Asam Tambang	43
4.6 Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan TDS Air Asam Tambang	45
4.7 Korelasi antara Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan TDS Air Asam Tambang	46
4.8 Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan EC Air Asam Tambang	48
4.9 Korelasi antara Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan EC Air Asam Tambang	49
4.10 Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan Logam Fe Air Asam Tambang	51
4.11 Korelasi antara Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan Logam Fe Air Asam Tambang	51
4.12 Pengaruh Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan Logam Mn Air Asam Tambang	53
4.13 Korelasi antara Massa <i>Bottom Ash</i> dan Waktu Aerasi terhadap Penurunan Logam Mn Air Asam Tambang	54
4.14 Komposisi Hasil Pengolahan Air Asam Tambang dengan Menggunakan Metode Aerasi <i>Bottom Ash</i> Batubara	56
A.1 Komposisi <i>bottom ash</i> batubara	62
E.1 Spesifikasi Alat <i>Classifier</i>	71

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Komposisi <i>Bottom Ash</i> Batubara.....	62
B. Bagian-Bagian Alat	63
C. Bahan Penelitian.....	66
D. Peralatan Penelitian	67
E. Spesifikasi Alat <i>Classifier</i>	71
F. Kepmen Lingkungan Hidup.....	72

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia terletak pada daerah geologi yang strategis, yang membuat Indonesia menjadi negara yang kaya akan sumber daya alamnya. Kekayaan sumber daya alam seperti emas, perak, tembaga, dan lain-lain selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam industri yang dapat memberikan pemasukan devisa yang cukup besar kepada negara serta memberikan kesejahteraan bagi bangsa.

Air adalah sumber kehidupan, karena itu ketersediaan air tawar baik untuk air minum maupun keperluan lainnya harus tetap dijaga. Salah satu penyebab pencemaran air adalah air asam tambang. Dari pengamatan dan analisis terhadap kimia air dan lingkungan beberapa bekas tambang, didapatkan bahwa tidak semua kolam/ genangan air bersifat asam. Umumnya yang bersifat asam adalah kolam/ genangan air yang berukuran kecil, terisolir, dan berada di dekat atau pada bekas lobang bukaan tambang. Sedangkan kolam atau genangan air yang berukuran besar, mempunyai saluran pembuang, atau jauh dari lobang bukaan tambang airnya tawar atau hanya sedikit asam. Cara yang mudah, sederhana, dan murah untuk mencegah akumulasi air asam tambang adalah mencegah terbentuknya kolam/ genangan air, dengan melakukan praktek penambangan yang baik yaitu menimbun kembali lobang bukaan tambang, membuat penyaliran yang baik, dan mengisolasi batuan/ tanah penutup berpotensi membentuk air asam tambang (mencegah terjadinya oksidasi pirit).

Air asam tambang yang mengandung logam berat, yang mengalir ke sungai, danau ataupun rawa akan merusak kondisi ekosistem yang ada di sungai tersebut. Hal ini tentu saja akan menyebabkan adanya penurunan kualitas air. Dengan timbulnya air asam tambang akibat penambangan batubara, perlu dilakukan pengolahan terhadap air asam tambang tersebut, agar dapat memenuhi baku mutu air yang diperbolehkan. Berdasarkan Keputusan Menteri ESDM No 1827/K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik,

terdapat dua metode pengolahan air asam tambang, yaitu menggunakan metode aktif dan metode pasif. Pengolahan air asam tambang secara aktif umumnya menggunakan bahan kimia yang mengandung kapur, bisa dalam bentuk CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ atau penambahan soda kaustik (NaOH) dan amoniak (NH_3) sedangkan pengolahan air asam tambang secara pasif umumnya mencontoh sistem lahan basah atau proses alami lainnya dengan modifikasi yang diarahkan untuk tujuan pengolahan khusus (Said, 2014). Usaha untuk menetralsir air asam tambang telah banyak dilakukan diantaranya menggunakan lignit sebagai adsorben (Mohan & Chander, 2006), *fly ash*, clinker dan zeolit sintesis (Rios et al., 2008), elektrokimia (Luptakova et al., 2012) dan metode relatif baru untuk mengolah air asam tambang adalah dengan cara elektrodialisa (Buzzi et al., 2013). Ada beberapa cara untuk menaikkan pH air asam tambang tersebut, salah satunya dengan menggunakan *bottom ash* batubara hasil pembakaran batubara. *Bottom ash* dapat digunakan untuk menaikkan pH air asam tambang karena mengandung CaO dan MgO . Kemampuan pengapuran atau daya netralisasi *bottom ash* mempunyai variasi yang besar tergantung pada sumber abu dan proses pelapukan. Dengan metode aerasi dan ditambahkan *bottom ash* batubara untuk menetralkan air asam tambang sampai pH yang telah ditentukan atau diizinkan. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengolahan air asam tambang menggunakan *bottom ash* batubara dengan metode aerasi skala laboratorium.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat pada penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengolahan air asam tambang menggunakan *bottom ash* batubara tanpa metode aerasi dan dengan metode aerasi?
2. Bagaimana pengaruh metode aerasi *bottom ash* batubara terhadap pengolahan air asam tambang?
3. Bagaimana hasil pengolahan air asam tambang sehingga dapat memenuhi standar baku mutu air yang diperbolehkan dengan metode aerasi *bottom ash* batubara?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang diangkat dalam penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Bahan baku yang digunakan adalah air asam tambang dan *bottom ash* dari PT Bukit Asam.
2. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah *bottom ash*, jumlah *bottom ash*, dan waktu aerasi.
3. Karakteristik yang diamati meliputi jumlah *bottom ash*, pH, TDS, EC, logam Fe, serta logam Mn.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Menganalisis pengolahan air asam tambang menggunakan *bottom ash* batubara tanpa metode aerasi dan dengan metode aerasi.
2. Menganalisis pengaruh metode aerasi *bottom ash* batubara terhadap pengolahan air asam tambang.
3. Menganalisis hasil pengolahan air asam tambang sehingga dapat memenuhi standar baku mutu air yang diperbolehkan dengan metode aerasi *bottom ash* batubara.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Dapat meminimalkan dampak limbah B3 batubara bagi industri pertambangan.
2. Dapat menetralkan pH air asam tambang sesuai dengan baku mutu.
3. Dapat memberikan teknologi tepat guna untuk mengelola air asam tambang.
4. Dapat menjadi alternatif solusi dalam teknologi pengolahan air asam tambang sehingga dapat memenuhi standar baku mutu air yang diperbolehkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianda, Yogi. 2016. *Pengaruh Abu Dasar (Bottom Ash) sebagai Bahan Substitusi Pasir pada Sebagian Sifat Beton Segar dan Beton Keras*. Riau: Universitas Riau.
- Altenor, S. 2014. *Chapter 1. Biomass for Water Treatment: Biosorbent, Coagulants and Flocculants in Biomass for Sustainable Applications: Pollution Remediation and Energy*. United Kingdom: The Royal Society of Chemistry
- Akcil, A. and S.Koldas. 2006. *Acid Mine Drainage (AMD): Causes, Treatment and Case Studies*. Journal of Cleaner Production.
- Australian Government. 2016. *Preventing Acid and Metalliferous Drainage*. Australia: Leading Practice Sustainable Development Program for the Mining Industry.
- Darwis, Z. 2015. *Pemanfaatan Limbah BA Sebagai Substitusi Agregat Halus dalam Pembuatan Beton*. Journal Fondasi
- Federal Highway Administration (FHWA). 2003. *FA Facts for Highway Engineers-Fourth Edition*. Washington DC: FHWA
- Gunawan, Gugun dan Nono. 2019. *Potensi Pemanfaatan Bahan Limbah Fly Ash dan Bottom Ash untuk Lapisan Fondasi Jalan Semen*. Bandung: Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.
- Hartini, E. 2012. *Cascade Aerator dan Bubble Aerator dalam Menurunkan Kadar Mangan Air Sumur Gali*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- Haydar, S. 2009. *Coagulation–Flocculation Studies of Tannery Wastewater Using Combination of Alum With Cationic and Anionic Polymers*. Journal of Hazardous Materials
- Husaini. 2018. *Perbandingan Koagulan Hasil Percobaan dengan Koagulan Komersial menggunakan Metode Jar Test*. Bandung: Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara.
- Munawar, Ali. 2017. *Pengolahan Air Asam Tambang: Prinsip-prinsip dan Penerapannya*. Bengkulu: UNIB Press.
- Murr, L. 2006. *Biological Issues in Materials Science and Engineering: Interdisciplinary and Biomaterial Paradigm*. America: Journal of The Minerals

- Pope, J. 2010. *Factors that influence coal mine drainage chemistry West Coast, South Island, New Zealand*. New Zealand: Journal of Geology and Geophysics
- Pratama Y. 2007. *Coal Fly Ash Conversion to Zeolite to Removal of Chromium and Nickel from Waste Waters*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- PT Bukit Asam, Tbk. *Pengolahan Air Asam Tambang*. Tanjung Enim : PT Bukit Asam, Tbk.
- Ristinah. 2012. *Pengaruh Penggunaan Bottom Ash sebagai Pengganti Semen pada Campuran Batako terhadap Kuat Tekan Batako*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Skousen, J.G. 2000. *Acid Mine Drainage Control and Treatment*. America: American Society of Agronomy.
- Stumm dan Morgan. 1996. *Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters*. New York : Jhon Willey & Sons Inc.
- Suarnita, I Wayan. 2012. *Pemanfaatan Abu Dasar (Bottom Ash) sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus pada Campuran Beton*. Palu: Universitas Tadulako.
- Syaefudin, M. A. 2020. *Analisis Pemanfaatan Fly Ash Dan Bottom Ash Sebagai Material Alternatif Naf yang digunakan dalam Upaya Pencegahan Pembentukan Air Asam Tambang*. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Theophilus. 2019. *Acid Mine Drainage (AMD): an Environmental Concern Generated by Coal Mining*. Nigeria: Journal of Degraded and Mining Lands Management.
- Wijaya, R. Andy Erwin. 2009. *Sistem Pengolahan Air Asam Tambang Pada Water Pond dan Aplikasi Model Encapsulation In-Pit Disposal, pada Waste Dump Tambang Batubara*. Yogyakarta: STTNAS.
- Williamson, C.E. 2001. *Toward a More Comprehensive Theory of Zooplankton Diel Vertical Migration: Integrating Ultraviolet Radiation and Water Transparency into The Biotic Paradigm*. America: Association for the Sciences of Limnology and Oceanography.