

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH UKURAN BUTIR BATU ANDESIT PADA FILTER ANDESIT TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM Fe DAN Mn AIR ASAM TAMBANG



**DELFI ADENIA VIONA
03021181621024**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH UKURAN BUTIR BATU ANDESIT PADA FILTER ANDESIT TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM Fe DAN Mn AIR ASAM TAMBANG

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



Oleh :

**DELFIA DENIA VIONA
03021181621024**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH UKURAN BUTIR BATU ANDESIT PADA FILTER ANDESIT TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM Fe DAN Mn AIR ASAM TAMBANG

SKRIPSI

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

Oleh:

DELFI ADENIA VIONA
03021181621024

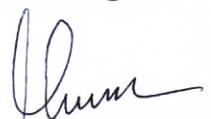
Indralaya, Juli 2020

Pembimbing I



Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., MT.
NIP. 195909251988111001

Pembimbing II



Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.
NIP. 194812071978062001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko. H., S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Delfi Adenia Viona
NIM : 03021181621024
Judul : Analisis Pengaruh Ukuran Butir Batu Andesit Pada Filter Andesit Terhadap pH dan Kadar Logam Fe dan Mn Air Asam Tambang

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 sesuai dengan aturan yang berlaku.

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



Indralaya, Juli 2020



Delfi Adenia Viona
NIM. 03021181621024

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Delfi Adenia Viona
NIM : 03021181621024
Judul : Analisis Pengaruh Ukuran Butir Batu Andesit Pada Filter Andesit Terhadap pH dan Kadar Logam Fe dan Mn Air Asam Tambang

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.

Indralaya, Juli 2020



Delfi Adenia Viona
NIM. 03021181621024

SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS

KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Delfi Adenia Viona
Nim : 03021181621024
Prodi : Teknik Pertambangan dan Geologi
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Sriwijaya
Judul : Analisis Pengaruh Ukuran Butir Batu Andesit Pada Filter Andesit Terhadap pH dan Kadar Logam Fe dan Mn Air Asam Tambang

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang dipublikasikan di Jurusan Ilmu Teknik dengan Judul “Analisis Pengaruh Ukuran Butir Batu Andesit Pada Filter Andesit Terhadap pH dan Kadar Logam Fe dan Mn Air Asam Tambang” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan atas karya ilmiah orang lain, maka saya bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan ketentuan berlaku.

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

Indralaya, Juli 2020

Yang menyatakan,



Delfi Adenia Viona
NIM. 03021181621024

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada Penulis, sehingga Penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul "*Analisis Pengaruh Ukuran Butir Batu Andesit Pada Filter Andesit Terhadap pH dan Kadar Logam Fe dan Mn Air Asam Tambang*". Adapun pengajuan laporan tugas akhir ini ditujukan sebagai syarat untuk menerima gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Universitas Sriwijaya.

Keberhasilan Penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT. dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah merangkul dan membimbing hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini, dan tak lupa pula Penulis ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Anis Saggaf, MSCE selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. dan Bochori, S.T., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
4. Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, M.S. selaku dosen pembimbing akademik
5. Pimpinan dan seluruh karyawan PT Baturona Adimulya dan Laboratorium Baristand Kota Palembang
6. Segenap Bapak/Ibu dosen pengajar dan staf karyawan Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Universitas Sriwijaya

Laporan tugas akhir ini tentu tidak luput dari kekurangan, maka dari itu Penulis berharap kepada pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap laporan tugas akhir ini akan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Indralaya, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	v
Halaman Persembahan	vi
Halaman Riwayat Hidup	vii
Kata Pengantar	viii
Ringkasan	ix
Summary	x
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. <i>Acid Mine Drainage</i>	5
2.2. Proses Terbentuknya <i>Acid Mine Drainage</i>	5
2.3. Sifat Fisik dan Kimia Air Asam Tambang	8
2.4. Dampak <i>Acid Mine Drainage</i> Pada Lingkungan	9
2.5. Pengolahan Air Asam Tambang	11
2.6. Batu Andesit	14
2.7. Penelitian Terdahulu	16
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2. Peralatan, Bahan dan Prosedur Penelitian	19
3.2.1. Peralatan Penelitian	19
3.2.2. Bahan Penelitian	20
3.2.3. Prosedur Penelitian	20
3.2.3.1. Pengambilan Sampel Air Asam Tambang	20
3.2.3.2. Mereduksi Batu Andesit	21
3.2.3.3. Pengujian pH Air Asam Tambang	21
3.2.3.4. Pengujian Kadar Logam Fe dan Mn AAT	22
3.3. Metode Penelitian	23
3.3.1. Studi Literatur	23

3.3.2. Pengambilan Data	23
3.3.3. Pengolahan Data	24
3.3.4. Analisa Data	24
3.3.5. Bagan Alir Penelitian	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisis Pengaruh Ukuran Butir Batu Andesit	
Terhadap pH Air Asam Tambang	26
4.2. Analisis Pengaruh Ukuran Butir Batu Andesit Dalam Upaya	
Menurunkan Kadar Logam Fe Air Asam Tambang	28
4.3. Analisis Pengaruh Ukuran Butir Batu Andesit Dalam Upaya	
Menurunkan Kadar Logam Mn Air Asam Tambang	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	34
Daftar Pustaka	35
Lampiran	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Batu Andesit	14
3.1. Lokasi pengambilan sampel air asam tambang	18
3.2. Peta Lokasi PT Baturona Adimulya Musi Banyuasin	19
3.3. Bagan Alir Metode Penelitian	25
4.1. Grafik Hasil Pengujian Variasi Ukuran Butir Batu Andesit Terhadap pH	27
4.2. Grafik Hasil Pengujian Ukuran Butir Andesit Terhadap Kadar Logam Fe	29
4.3. Grafik Hasil Pengujian Ukuran Butir Andesit Terhadap Kadar Logam Mn	31
A.1. Surat keterangan pengambilan sampel air asam tambang	37
B.1. Data hasil pengujian pH dan kadar logam sampel air asam tambang	38
B.2. Data hasil pengujian kadar logam batu andesit	39
C.1. Desain Prosedur Penelitian	40
D.1. pH Meter	41
D.2. <i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i>	41
D.3. Neraca Analitik	42
D.4. <i>Magnetic Stirer</i>	42
D.5. <i>Jaw Crusher</i>	43
D.6. <i>Sieve Shaker</i>	43
D.7. Tabung Filter	44
E.1. Sampel Air Asam Tambang	45
E.2. Batu Andesit Ukuran 4 mesh	45
E.3. Batu Andesit Ukuran 6 mesh	46
E.4. Batu Andesit Ukuran 8 mesh	46
E.5. Batu Andesit Ukuran 20 mesh	47
F.1. Memasukkan Sampel AAT ke <i>Beaker Glass</i>	48
F.2. Proses Destruksi Sampel di Lemari Asam	48
F.3. Penyaringan Menggunakan Kertas Saring	49
F.4. Penambahan Aquades hingga Batas Miniskus	49
F.5. Pengujian Kadar Logam dengan Spektrofotometri	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Mineral Pembentuk Air Asam Tambang	6
2.2. Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara	11
2.3. Data Geokimia untuk Komposisi Batuan Andesit	15
3.1. Agenda Kegiatan Penelitian	17
3.2. Metode Penyelesaian Masalah dalam Penelitian	24
4.1. Tabel Hasil Pengecekan pH Terhadap Variasi Ukuran Butir	26
4.2. Hasil Pengecekan Kadar Logam Fe Terhadap Variasi Ukuran Butir	28
4.3. Hasil Pengecekan Kadar Logam Mn Terhadap Variasi Ukuran Butir	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Surat Keterangan Pengambilan Sampel Air Asam Tambang	37
B. Data Hasil Pengujian Sampel Air Asam Tambang di Laboratorium	38
C. Desain Prosedur Penelitian	40
D. Peralatan yang Digunakan	41
E. Bahan yang Digunakan	45
F. Pengujian di Laboratorium	48

ANALISIS PENGARUH UKURAN BUTIR BATU ANDESIT PADA FILTER ANDESIT TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM Fe DAN Mn AIR ASAM TAMBANG

DA. Viona¹, M. Yusuf², H. Iskandar³

*¹⁻³Jurus Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Indralaya Km.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
E-mail: ¹delfiadienav@gmail.com, ²maulanaysf@yahoo.co.id

ABSTRAK

Persoalan yang sering timbul atas kegiatan penambangan ialah air asam tambang atau bisa disingkat AAT. AAT adalah air dengan nilai pH rendah serta mempunyai kadar logam berat yang disebabkan oleh aktivitas pertambangan. AAT butuh diolah supaya cocok dengan standar baku mutu air yang ditentukan di Kepmen Lingkungan Hidup No. 113 Tahun 2003. Batu andesit memiliki mineral yang besifat basa yaitu mineral piroksen, selain itu batuan andesit memiliki mineral yang bersifat *intermediet* yaitu mineral *hornblende* dan biotit. Mineral-mineral tersebutlah yang dapat membuat air asam tambang menjadi netral dan mengurangi kadar logam. Peneliti mengambil variabel variasi ukuran butir batu andesit untuk diteliti ukuran butir yang efektif untuk pengolahan AAT. Berdasarkan hal itu, tujuan penelitian ini yakni menelaah pengaruh ukuran butir batu andesit sebagai media filter berkenaan dengan pH serta logam Fe dan Mn pada AAT. Pengolahan AAT dilakukan secara filtrasi dengan menggunakan batu andesit sebagai media filter. Peneliti menggunakan batu andesit dengan ukuran butir 4 mesh, 6 mesh, 8 mesh dan 20 mesh. Setelah dilakukan pengujian, maka didapatkan ukuran butir 20 mesh yang mengalami kenaikan pH tertinggi hingga 6,0. Pada kadar Fe tidak mendapati penurunan, sedang pada kadar Mn mendapati penurunan terendah pada ukuran butir 20 mesh yaitu 1,35 mg/l.

Kata kunci : Andesit, Ukuran Butir, AAT, Mesh, Filtrasi

Pembimbing I,

Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T.
NIP. 195909251988111001

Indralaya, Juli 2020

Pembimbing II,

Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si.
NIP. 194812071978062001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aktivitas penambangan merupakan aktivitas yang memiliki dampak lingkungan yang cukup besar. Aktivitas penambangan dapat merubah lingkungan yang akan memicu perubahan kimiawi dan akan berdampak pada kualitas air tanah serta air permukaan. Air asam tambang atau biasa disingkat AAT adalah dampak lingkungan akibat aktivitas penambangan batubara. AAT adalah air yang berasal dari tanah lalu tercampur dengan batuan yang mana batuan tersebut mengandung sulfida yang dimiliki oleh batubara, sehingga membuat air menjadi tercemar dan asam serta mengandung logam berat dengan konsentrasi yang tinggi seperti logam Fe dan logam Mn (Said, 2014). Selain logam Mn dan Fe, AAT juga mengandung logam berat lain yakni Al, Cd, Cu, Sn, As dan Hg (Nasir, 2014). AAT atau *Acid Mine Drainage* memiliki tingkat keasaman 3 sampai dengan 4 sehingga air bersifat asam. *Acid Mine Drainage* terbentuk karena kegiatan pertambangan. Proses pembentukan *Acid Mine Drainage* dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu oksigen (udara), batuan yang memiliki kandungan mineral sulfida dan air. Tersingkapnya mineral sulfida membuat oksigen mengoksidasi mineral sulfida sehingga membentuk produk oksidasi yang akan ikut terbawa oleh air hujan dan akan membentuk nilai pH yang rendah. AAT pada aktivitas penambangan terutama tambang batubara mempunyai karakteristik pH rendah sekitar 3 dan kadar sulfat yang tinggi serta mengandung logam berat (besi) (Wijaya, 2009).

Dampak negatif dari AAT ialah dapat mencemari lingkungan jika melepasnya ke lingkungan begitu saja. pH tanah menjadi sangat rendah dan ion logam yang dimiliki *Acid Mine Drainage* dapat mengikat unsur hara yang dimiliki tanah sehingga tanah tersebut tidak memiliki unsur hara lagi (Wijaya, 2019). AAT harus dinetralkan atau dilakukan *treatment* sebelum dialirkan ke badan air, karena jika tidak dinetralkan air asam tambang akan mencemari lingkungan yang akan berdampak negatif ke makhluk hidup (Younger, 2012). AAT harus diolah sehingga menjadi air buangan yang sesuai *standard* baku mutu lingkungan yakni

Kepmen Lingkungan Hidup No. 113 Tahun 2003 sehingga air buangan diizinkan untuk dialirkan ke badan air (Gautama, 2012), sebab air asam tambang bisa menimbulkan dampak yang tidak baik untuk lingkungan, baik untuk makhluk hidup maupun untuk ekosistem yang ada disekitar (Asip, 2015).

Menurut Putra (2018), pengelolaan terhadap AAT bisa dilangsungkan melalui 2 upaya yaitu upaya pencegahan dan upaya pengolahan. Upaya pencegahan atau preventif bisa dilaksanakan menggunakan metoda enkapsulasi, sementara itu untuk upaya pengolahan atau kuratif bisa dilaksanakan menggunakan aerasi, neutralisasi, adsorbs dan reverse osmosis. Kapur tohor sering digunakan perusahaan pertambangan sebagai bahan yang dipakai dalam reaksi kimia untuk menetralkan pH *Acid Mine Drainage*. AAT memiliki senyawa yang bersifat asam sehingga dapat dinetralkan dengan menambahkan senyawa yang memiliki sifat basa sehingga tingkat keasaman menjadi netral. Media filter yang digunakan ialah batu andesit, media filter ini memiliki senyawa yang bersifat basa serta mempunyai kandungan CaO sebesar 6,77% dan MgO sebesar 3,35% sehingga ketika dilarutkan didalam air bisa meningkatkan pH air. Maka media filter yang peneliti gunakan bisa menaikkan nilai pH (Smith, 2017). Batu andesit memiliki mineral yang bersifat basa yaitu mineral piroksen, selain itu batu andesit memiliki mineral yang bersifat *intermediet* yaitu mineral hornblende dan biotit. Mineral-mineral tersebutlah yang terkandung pada batu andesit yang dapat menaikkan nilai pH AAT.

Berdasarkan kondisi inilah peneliti bertujuan untuk melakukan analisis penetralan pH dan menurunkan kadar logam Fe dan Mn pada air asam tambang menggunakan batu andesit yang mana dianalisis dari perbedaan ukuran butir batu andesit. Dengan demikian penelitian ini berjudul analisis pengaruh ukuran butir batu andesit pada filter andesit terhadap pH dan kadar logam Fe dan Mn air asam tambang. Pengolahan AAT dilakukan secara filtrasi dengan batu andesit sebagai media filter yang disebut sebagai filter andesit karena ketika air asam tambang dialirkan ke batu andesit maka batu andesit akan memfilter air asam tambang sehingga akan menghasilkan pH yang netral dan penurunan kadar logam pada air asam tambang.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh ukuran butir batu andesit sebagai filter terhadap pH air asam tambang?
2. Bagaimana pengaruh ukuran butir batu andesit sebagai filter dalam upaya menurunkan kadar logam Fe air asam tambang?
3. Bagaimana pengaruh ukuran butir batu andesit sebagai filter dalam upaya menurunkan kadar logam Mn air asam tambang?

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah penelitian skala laboratorium dengan sampel AAT diambil dari *sump* PT Baturona Adimulya dan batu andesit didapatkan di Toko Batu Alam Gribik Palembang. Variabel pada penelitian ini yakni variasi ukuran butir dengan ukuran butir 4 mesh, 6 mesh, 8 mesh dan 20 mesh. Parameter yang akan ditinjau yakni pH, kadar logam Fe dan kadar logam Mn.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh ukuran butir batu andesit yang digunakan sebagai filter terhadap pH air asam tambang.
2. Menganalisis pengaruh ukuran butir batu andesit yang digunakan sebagai filter dalam upaya menurunkan kadar logam Fe air asam tambang.
3. Menganalisis pengaruh ukuran butir batu andesit yang digunakan sebagai filter dalam upaya menurunkan kadar logam Mn air asam tambang.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui pengaruh ukuran butir batu andesit dalam upaya peningkatan pH air asam tambang.

2. Dapat mengetahui pengaruh ukuran butir batu andesit terhadap kadar logam Fe dan Mn pada air asam tambang.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianty, C., Gustin, L., Dewi, T.K., 2012. Pengolahan Limbah Air Asam Tambang Menggunakan Teknologi Membran Keramik. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(3) : 16-25.
- Asip, F., Chintyani, N., Afria, S., 2015. Pengaruh Adsorben Diatomaceous Earth terhadap Penurunan Kadar Besi dan Ion Sulfat dari Air Asam Tambang. *Jurnal Teknik Kimia*, 21(4) : 10-18.
- Gautama, R.S., 2012. *Pengelolaan Air Asam Tambang*. Institut Teknologi Bandung Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan. Bandung.
- Herlina, A., Harminuke Eko Handayani., Hartini Iskandar., 2014. Pengaruh Fly Ash dan Kapur Tohor pada Netralisasi Air Asam Tambang Terhadap Kualitas Air Asam Tambang (Ph, Fe dan Mn) di IUP Tambang Air Laya PT Bukit Asam (Persero) Tbk. *Jurnal Ilmu Teknik Universitas Sriwijaya*, 2(2): 2.
- Hidayat, L., 2017. Studi Kasus Pengelolaan Air Asam Tambang (Acid Mine Drainage) di PT. Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. *Jurnal ADHUM*, 7(1) : 44-51
- Irawan, S.N., Mahyudin, I., Razie, F., Susilawati, 2016. Kajian Penanggulangan Air Asam Tambang pada Salah Satu Perusahaan Pemegang Ijin Usaha Pertambangan di Desa Lemo, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah. *Enviroscienteae*, 1(12) : 50:59.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 113 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Atau Kegiatan Pertambangan Batubara.
- Mubarokah, I. (2010). *Gabungan Metode Aerasi dan Adsorbsi dalam Menurunkan Fenol dan COD pada Limbah Cair UKM Batik Purnama*. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Mulder, M. 1996. *Basic Principle Of Membrane Technology*, 2E. Diperoleh tanggal 10 januari 2020 dari http://fuadrofiqi.blogspot.com/2012/11/filtrasi_5043.html
- Nasir, S., Purba, M., Sihombing, O., 2014. "Pengolahan Air Asam Tambang Dengan Menggunakan Membran Keramik Berbahan Tanah Liat, Tepung Jagung dan Serbuk Besi. Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Vol 20 (3): 23.

- Nasution, A.R., 2016. *Kajian Pengelolaan Air Asam Tambang Menggunakan pH Adjuster Pada Kolam Pengendap Lumpur Di PT. Bukit Asam Tbk Tanjung Enim Provinsi Sumatera Selatan*. Institut Teknologi Medan: Medan.
- Putra, M.R.R., 2018. *Kajian Teknis Antara Penggunaan Kapur Tohor dan Batu Andesit Untuk Penetralan pH Air Asam Tambang*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- Said, N.I., 2014. Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara “Alternatif Pemilihan Teknologi”. *Jurnal Air Indonesia*. Vol 7 No. 2/2014: 120.
- Sariisik, A., Sariisik, G., and Ahmet Senturk. 2011. Applications of Glaze and Decor on Dimensioned Andesites Used in Construction Sector. *Construction and Building Materials*. No. 25. Hal. 3694-3702.
- Smith, J.D., Naden, J., Jenkin, G.R.T., Keith, M., 2017. Hydrothermal Alteration and Fluid pH in Alkaline-hosted Epithermal Systems. *Journal for Comprehensive Studies of Ore Genesis and Ore Exploration*, 89 : 772-779
- Suparno, S. 2009. Energi Panas Bumi Edisi I. Depok: Universitas Indonesia.
- Watten, B.J., Sibrell, P.L., Schwartz, M.F., 2005. Acid Neutralization Within Limestone Sand Reactors Receiving Coal Mine Drainage. *Journal of Environmental Pollution*, 137(2) : 295-304.
- Widuri, S.A., 2013. “Mengenal Air Asam Tambang (*Acid Mine Drainage*)”. Kalimantan Timur: Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumberdaya Alam.
- Widyati, E., 2009. Kajian Fitoremediasi Sebagai Salah Satu Upaya Menurunkan Akumulasi Logam Akibat Air Asam Tambang pada Lahan Bekas Tambang Batubara. *Jurnal Tekno Hutan dan Tanaman*, 2(2) : 67-75.
- Wijaya, R.A., 2009. “Sistem Pengolahan Air Asam Tambang Pada Water Pond dan Aplikasi Model EncapsulationIn-Pit Disposal Pada Waste Dump Tambang Batubara. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol 17 (1): 2.
- Younger, P., Banwart, S.A., Hedin, R.S., 2002. *Mine Water: Hydrology, Pollution, Remediation*. The Netherlands: Kluwer Academic Press.