

SKRIPSI

**ANALISIS PERBANDINGAN FILTER BATU
ANDESIT DAN FILTER CAMPURAN BATU ANDESIT
DENGAN CANGKANG KERANG ANDARA
TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM (Fe, Mn)
PADA AIR ASAM TAMBANG**



**MUHAMMAD RIZKI SAPUTRA
03021181621005**

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

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN FILTER BATU ANDESIT DAN FILTER CAMPURAN BATU ANDESIT DENGAN CANGKANG KERANG ANDARA TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM (Fe, Mn) PADA AIR ASAM TAMBANG

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan**



**MUHAMMAD RIZKI SAPUTRA
03021181621005**

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

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERBANDINGAN FILTER BATU ANDESIT DAN FILTER CAMPURAN BATU ANDESIT DENGAN CANGKANG KERANG ANDARA TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM (Fe, Mn) PADA AIR ASAM TAMBANG

SKRIPSI

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

Oleh :

MUHAMMAD RIZKI SAPUTRA
03021181621005

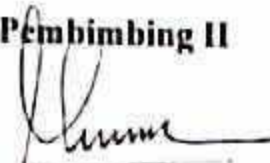
Indralaya, Maret 2020

Pembimbing I

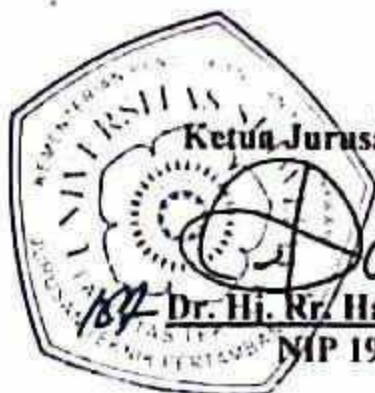


Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T.
NIP 195909251988111001


Pembimbing II



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



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan


Dr. Hj. Rr. Harminke E. H., S.T., M.T.
NIP 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizki Saputra

NIM : 03021181621005

Judul : Analisis Perbandingan Filter Batu Andesit dan Filter Campuran Batu Andesit Dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap pH dan Kadar Logam (Fe, Mn) pada Air Asam Tambang

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam laporan 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.



Inderalaya, Maret 2020

Muhammad Rizki Saputra
NIM 03021181621005

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizki Saputra
NIM : 03021181621005
Judul : Analisis Perbandingan Filter Batu Andesit dan Filter Campuran Batu Andesit Dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap pH dan Kadar Logam (Fe, Mn) pada 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.

Inderalaya, Maret 2020



Muhammad Rizki Saputra
NIM 03021181621005

**SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS
KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rizki Saputra
NIM : 03021181621005
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Sriwijaya
Judul : Analisis Pengaruh Filter Berat Campuran Andesit Dan Cangkang Kerang Andara Terhadap pH Air Asam Tambang

Menyatakan bahwa karya ilmiah yang di publikasikan di Jurusan Ilmu Teknik dengan Judul “Analisis Pengaruh Filter Berat Campuran Andesit Dan Cangkang Kerang Andara Terhadap pH 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, Maret 2020



Muhammad Rizki Saputra
NIM. 03021181621005

Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena atas berkah, rahmat dan karunia-Nya laporan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Filter Batu Andesit dan Filter Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap pH dan Kadar Logam (Fe, Mn) Pada Air Asam Tambang” yang dilaksanakan pada 13 september 2019 sampai 13 november 2019 dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Terima kasih kepada Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T. dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si., selaku dosen pembimbing laporan skripsi. Pada kesempatan ini, ucapan terima kasih juga diberikan 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 Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T., dan Bochori, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Seluruh dosen pengajar dan staff karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini.

Menyadari bahwa masih terdapat banyaknya kekurangan dalam penulisan laporan ini, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga bermanfaat dan dapat dimanfaatkan bagi perkembangan ilmu dikemudian hari.

Indralaya, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Halaman Persetujuan Publikasi	v
Halaman Persembahan	vi
Halaman Riwayat Hidup	vii
Kata Pengantar	viii
Ringkasan	ix
Summary	xi
Daftar Isi	xiii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvi
Daftar Lampiran	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Asam Tambang	4
2.2 Pembentukan Air Asam Tambang	4
2.3 Sifat Fisik Dan Kimia Air Asam Tambang	6
2.4 Dampak Air Asam Tambang	7
2.5 Batu Andesit	9
2.6 Kerang Andara	10
2.7 Penelitian Terdahulu	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Peralatan, Bahan dan Eksperimen	13
3.2.1 Peralatan Penelitian	14
3.2.2 Bahan Penelitian	16
3.2.3 Prosedur Penelitian	17
1. Pengambilan Sampel Air Asam Tambang	18
2. Preparasi Sampel Batu Andesit	18
3. Preparasi Sampel Cangkang Kerang Andara	18
4. Pengujian pH Air sam Tambang Batu Andesit	19
5. Pengujian pH Air Asam Tambang Cangkang Kerang	19
6. Pengujian Kadar Logam (Fe, Mn) Air Asam Tambang	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Studi Literatur	21

3.3.2 Pengambilan Data	21
3.3.3 Pengolahan Data	21
3.3.4 Analisa Data	21
3.3.5 Bagan Alir Penelitian	23
BAB 4. PEMBAHASAN	
4.1 Analisis perbandingan Filter Batu Andesit dan Filter Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap pH Air Asam Tambang	24
4.2 Analisis perbandingan Filter Batu Andesit dan Filter Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap Logam Fe Air Asam Tambang	26
4.3 Analisis perbandingan Filter Batu Andesit dan Filter Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap Logam Mn Air Asam Tambang	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Batu Andesit	9
3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Air Asam Tambang	13
3.2 pH Meter	14
3.3 <i>spectophometer</i>	14
3.4 Neraca Analitik	15
3.5 <i>Magnetic Stirer</i>	15
3.6 <i>Jaw Crusher</i>	15
3.7 <i>Sieve Shaker</i>	16
3.8 Tabung Filter	16
3.9 Air Asam Tambang	17
3.10 Batu Andesit	17
3.11 Cangkang Kerang Andara	17
3.12 Bagan Alir Penelitian	23
4.1 Perbandingan Filter Batu Andesit dan Filter Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap Ph Air Asam Tambang	25
4.2 Perbandingan Filter Batu Andesit dan Filter Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap Logam Fe Air Asam Tambang	28
4.3 Perbandingan Filter Batu Andesit dan Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap Logam Mn Air Asam Tambang.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Batu Andesit	10
2.2 Komposisi Kulit Kerang Andara	11
3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	12
3.2 Ringkasan Metode Penyelesaian Masalah Dalam Penelitian	22
4.1 Data hasil Pengujian Filter Batu Andesit Terhadap pH	24
4.2 Data hasil Pengujian Filter Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap pH	25
4.3 Data Awal Kadar Logam Fe	27
4.4 Data Hasil Pengujian Filter Batu Andesit Terhadap Logam Fe	27
4.5 Data Hasil Pengujian Filter Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap Logam Fe	27
4.6 Data Awal Kadar Logam Mn	29
4.7 Data Hasil Pengujian Filter Batu Andesit Terhadap Logam Mn	30
4.8 Data Hasil Pengujian Filter Campuran Batu Andesit dengan Cangkang Kerang Andara Terhadap Logam Mn	30
B.1 Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara	43
C.1 Data pH, Kadar Logam Fe dan Mn Sampel Batu Andesit	44
C.2 Data pH, kadar logam Fe dan Mn Sampel Cangkang Kerang Andara.	44
C.3 Data Kadar logam Fe dan Mn pada Batu Andesit dan Cangkang Kerang Andara.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Surat Keterangan Selesai Pengambilan Sampel Air Asam Tambang ..	36
B. Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 133 Tahun 2003.....	37
C. Data Hasil Penelitian	44

ANALISIS PERBANDINGAN FILTER BATU ANDESIT DAN FILTER CAMPURAN BATU ANDESIT DENGAN CANGKANG KERANG ANDARA TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM (Fe, Mn) PADA AIR ASAM TAMBANG

MR. Saputra¹, M. Yusuf², H. Iskandar³


¹⁻³Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Indralaya Km.32 Indralaya Sumatera Selatan, Indonesia
E-mail: ¹mriskymr984@gmail.com, ²maulanaysf@yahoo.co.id

ABSTRAK

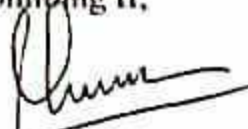
Beberapa kandungan yang diperhatikan pada air asam tambang menurut Kementerian Lingkungan Hidup No. 113 tahun 2003 yaitu pH dan kadar logam (Fe dan Mn). Dari penelitian sebelumnya, kenaikan pH tidak diikuti dengan penurunan kadar logamnya. Berkaitan dengan hal itu, dicarilah bahan pencampur batu andesit untuk mendapat hasil yang lebih baik dan dipilihlah cangkang kerang andara. Pemilihan cangkang kerang andara didasarkan pada kandungan CaO dan MgO nya, masing-masing sebesar 63,21% dan 2,285% yang dapat digunakan sebagai bahan penetral rendahnya pH air asam tambang. Media filter yang digunakan berupa batu andesit dan campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara variasi berat. Penambahan berat media filter batu andesit dan campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara masing-masing sebesar 500 gram dan 100 gram, disertai bahan pokok batu andesit sebanyak satu kilogram. Berdasarkan hasil uji penelitian, nilai pH kedua filter menunjukkan angka diatas 6 dan dapat diketahui bahwa media filter berupa campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara lebih baik dibanding menggunakan batu andesit saja.

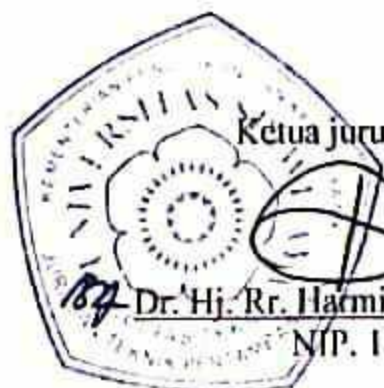
Kata Kunci : Air Asam Tambang, Besi (Fe), Mangan (Mn), pH

Pembimbing I,

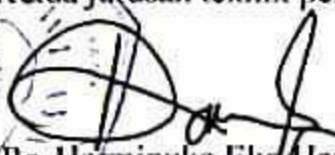

Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T.
NIP. 19590925198811101

Indralaya, Maret 2019
Pembimbing II,


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



Mengetahui,
Ketua jurusan teknik pertambangan


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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu dampak lingkungan yang berpotensi timbul dari penambangan batubara adalah air asam tambang. Air asam tambang adalah air hujan atau air tanah yang tercampur dengan batuan yang mengandung sulfida tertentu yang ada didalam batubara, sehingga air tersebut bersifat sangat asam dan biasanya mengandung zat besi serta mangan dengan konsentrasi yang tinggi (Said, 2014). Air asam tambang terjadi bila batuan yang mengandung mineral sulfida (misalnya pirit) terbuka atau terhampar mengalami kontak dengan udara dan air sehingga terjadi oksidasi. Proses oksidasi batuan atau mineral sulfida dipercepat dengan adanya bakteri. Timbulnya air asam tambang yang ada di sekitar area penambangan dapat menyebabkan kerugian untuk lingkungan sekitar. Pengaruh terhadap lingkungan adalah adanya konsentrasi logam besi seperti aluminium, mangan, tembaga, timbal dan lain lain yang bercampur dengan air dan tanah di lingkungan sekitar tambang, sehingga membuat air dan tanah tersebut menjadi beracun yang akan berdampak pada ekosistem sekitar.

Air asam tambang yang dihasilkan dari kegiatan penambangan dapat membahayakan lingkungan disekitarnya sehingga diperlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang. Telah banyak bahan alternatif yang digunakan untuk menetralkan pH air asam tambang, salah satunya batu andesit. Dalam penelitian ini digunakan bahan berupa cangkang kerang andara yang dijadikan sebagai campuran batu andesit sebagai filter. Pemilihan kedua bahan didasarkan pada komposisi yang terkandung didalamnya. Kedua bahan tersebut memiliki kandungan CaO dan MgO sebesar 6,77% dan 3,35% untuk batu andesit serta 63,21% dan 2,285% untuk cangkang kerang andara. Batu andesit dan cangkang kerang andara juga memiliki kandungan logam Mn yang dapat digunakan dalam upaya penurunan kadar logam Fe dan Mn. Berdasarkan kandungan tersebut, digunakan variasi berat batu andesit dan campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara sebagai media filter air asam tambang.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang ditinjau dari penelitian menggunakan batu andesit dan cangkang kerang andara ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan penggunaan filter batu andesit dan filter campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara terhadap upaya peningkatan pH air asam tambang?
2. Bagaimana perbandingan penggunaan filter batu andesit dan filter campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara terhadap kadar logam Fe air asam tambang?
3. Bagaimana perbandingan penggunaan filter batu andesit dan filter campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara terhadap kadar logam Mn air asam tambang?

1.3. Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa tujuan dilakukannya penelitian ini, tujuan-tujuan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbandingan penggunaan filter batu andesit dan filter campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara terhadap upaya peningkatan air asam tambang.
2. Menganalisis perbandingan penggunaan filter batu andesit dan filter campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara terhadap kadar logam Fe air asam tambang.
3. Menganalisis perbandingan penggunaan filter batu andesit dan filter campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara terhadap kadar logam Mn air asam tambang.

1.4. Ruang Lingkup

1. Bahan baku yang digunakan sebagai sampel adalah air asam tambang dari *sump* di PT Baturona Adimulya.
2. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variasi berat batu andesit (gram), dan variasi berat campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara (gram). Lama perendaman dalam penelitian ini adalah 2

menit pada masing-masing sampel.

3. Karakteristik yang diamati meliputi pH dan kadar logam (Fe, Mn).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui perbandingan filter batu andesit dan filter campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara terhadap upaya peningkatan pH air asam tambang.
2. Mengetahui jumlah penambahan batu andesit dan cangkang kerang andara untuk mencapai pH (6) baku mutu lingkungan untuk air asam tambang.
3. Dapat mengetahui pengaruh perbandingan filter batu andesit dan filter campuran batu andesit dengan cangkang kerang andara terhadap kadar logam (Fe, Mn) pada air asam tambang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Ilham. 2017. "*Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Sebagai Bahan Abrasive Dalam Pasta Gigi.*" Jurnal Galung Tropika.
- Asip, Fahmi., Chintyani, N., Afria, S. 2015. Pengaruh Adsobern Diatomaceous Earth Terhadap Penurunan Kadar Besi Dan Ion Sulfat Dari Air Asam Tambang. Jurnal Teknik Kimia No. 4, Vol. 21, Desember 2015.
- Gautama, R.S. 2012. "*Pengelolaan Air Asam Tambang.*" Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Henny, C., Ajie, G., S., Susanti, Evi. 2010. Pengolahan Air Asam Tambang Menggunakan Sistem Passive Treatment. Prosiding Seminar Nasional Limnologi V Tahun 2010.
- Irawan, S., N., Mhyudin, I., Razic, F., Susilawati. 2016. Kajian Penanggulangan Air Asam Tambang Pada Salah Satu Perusahaan Pemegang Ijin Usaha Pertambangan Di Desa Lemo, Kabupaten Barito Utara, Kalimantan Tengah. Enviro Scientiae Vol. 12, No. 1, April 2016.
- Nasir, S., Purba, M., Sihombing, O. 2014. "*Pengolahan Air Asam Tambang Dengan Menggunakan Membran Keramik Berbahan Tanah Liat, Tepung Jagung dan Serbuk Besi.*" Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Parulian, Alwin. 2009. Monitoring Dan Analisis Kadar Aluminium (Al) Dan Besi (Fe) Pada Pengolahan Air Minum PDAM Tirtan Adi Sunggal. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Medan.
- Rajasa, M., Rakha. 2018. "*Kajian Teknis Antara Penggunaan Kapur Tohor Dan Batu Andesit Untuk Penetralan pH Air Asam Tambang*". Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Ross, Malinni dan Ferdina, Lisa. 2003. "*Pengaruh Penambahan Kulit Kerang Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Pembuatan Semen Portland Tipe I*". Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
- Said, N., I. 2014. Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara Alternative Pemilihan Teknologi. JAI Vol. 7, No. 2, 2014.
- Siregar, Shinta Marito. (2009). *Pemanfaatan kulit kerang dan resin epoksi terhadap karakteristik beton polimer.* Tesis, Program Studi Magister Ilmu Fisika Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara
- Smith, D. J., Naden, J., Jenkin, R., K., Keith, M. 2017. *Hydrothermal Alteration And Fluid pH In Alkaline-Hosted Epithermal Systems. Journal For Comprehensive Studies Of Ore Genesis And Ore Exploration*, 89 : 722-779.

- Surest, A., H., Wrdani, A., R., Fransiska, R. 2012. Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Untuk Menaikkan pH Pada Proses Pengelolaan Air Rawa Menjadi Air Bersih. *Jurnal Teknik Kimia* No.3, Vol. 18, Agustus 2012.
- Widyati, Enny. 2009. Kajian Fitoremediasi Sebagai Salah Satu Upaya Menurunkan Akumulasi Logam Akibat Air Asam Tambang Pada Lahan Bekas Tambang Batubara, *Tekno Hutan Tanaman* Vol. 2 No. 2, Agustus 2009, 67-75.
- Wijaya, Denny. 2019.” *Studi Pengaruh Filter Andesit Terhadap Ph Dan Kadar Logam (Fe, Mn) Air Asam Tambang*”. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Wijaya, R., A., E. 2010. Sistem Pengolahan Air Asam Tambang Pada *Water Pond* Dan Aplikasi Model Encapsulation In-Pit Disposal Pada *Waste Dump* Tambang Batubara. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, Vol. 17 No. 1.