

SKRIPSI
PENGARUH PENGGUNAAN KULIT PISANG KEPOK
(*Musa Acuminata*) TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM
Fe DAN Mn PADA AIR ASAM TAMBANG



OLEH :
AYU MALINDA
03021181520042

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

SKRIPSI

**PENGARUH PENGGUNAAN KULIT PISANG KEPOK
(*Musa Acuminata*) TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM
Fe DAN Mn PADA AIR ASAM TAMBANG**

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



OLEH :
AYU MALINDA
03021181520042

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa Acuminata*) TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM Fe DAN 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:

AYU MALINDA

03021181520042

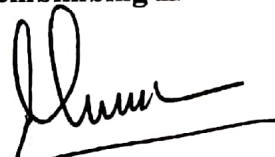
Indralaya, Agustus 2019

Pembimbing I



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

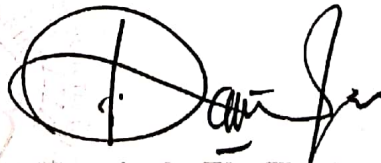
Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



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

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ayu Malinda
NIM : 03021181520042
Judul : Pengaruh Penggunaan Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata*)
Terhadap pH Dan Kadar Logam Fe Dan 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 mendapatkan pembimbing sebagai korespondensi (*Corresponding author*).

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

Indralaya, Agustus 2019



Ayu Malinda
NIM. 03021181520042

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ayu Malinda
NIM : 03021181520042
Judul : Pengaruh Penggunaan Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata*)
Terhadap pH Dan Kadar Logam Fe Dan Mn Pada 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.

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



Indralaya, Agustus 2019



Ayu Malinda

NIM.03021181520042

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur terpanjatkan atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Penggunaan Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata*) Terhadap pH Dan Kadar Logam Fe Dan Mn Pada Air Asam Tambang” yang dilaksanakan dari 16 Desember 2018 sampai dengan 16 Februari 2019 di Balai Riset Dan Standardisasi Kota Palembang dapat diselesaikan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, M.S., M.T. selaku pembimbing pertama dan Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si. selaku pembimbing kedua untuk bimbingan, bantuan, serta masukan-masukan yang bermanfaat sehingga substansi Laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik. Ucapan terima kasih ini juga disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. dan Ir. Bochori, M.T., IPM. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Ir. Makmur Asyik, M.S. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Dosen dan Staff Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Staff dan Karyawan PT Baturona Adimulya dan Baristand Industri Palembang.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini tidak lepas dari kesalahan, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Riwayat Hidup	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. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Air Asam Tambang.....	5
2.2. Proses Pembentukan Air Asam Tambang.....	5
2.3. Karakteristik Air Asam Tambang	8
2.4. Dampak Air Asam Tambang Pada Lingkungan	9
2.5. Upaya Pengolahan Air Asam Tambang	11
2.5.1. Pengolahan Air Asam Tambang Secara Aktif	11
2.5.2. Pengolahan Air Asam Tambang Secara Pasif.....	12
2.6. Pisang (<i>Musa Paradisiaca</i>).....	12
2.6.1. Kulit Pisang Kepok (<i>Musa Acuminata</i>)	13
2.6.2. Produktivitas Pisang Kepok	14
2.6.3. Potensi Lahan Pisang Kepok	15
2.6.3.1. Keunggulan Tanaman Pisang Kepok	15

2.7. Penelitian Terdahulu	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	19
3.2. Peralatan, Bahan Dan Pelaksanaan Penelitian Laboratorium	20
3.2.1. Peralatan Penelitian.....	20
3.2.2. Bahan Penelitian	25
3.2.3. Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.2.3.1. Preparasi Sampel Kulit Pisang Kepok.....	25
3.2.3.2. Pengujian pH Air Asam Tambang.....	25
3.2.3.3. Pengujian Kadar Logam Fe Dan Mn Air Asam Tambang	26
3.2.3.4. Pengujian Kadar Logam Fe Dan Mn Kulit Pisang Kepok	26
3.3. Metode Penelitian.....	27
3.3.1. Studi Literatur	27
3.3.2. Pengambilan Data	27
3.3.3. Pengolahan Data	28
3.3.4. Analisa Data.....	28
3.3.5. Bagan Alir Penelitian	30
 BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengaruh Perbedaan Perlakuan Kulit Pisang Kepok Terhadap pH Sampel Air Asam Tambang.....	31
4.2. Pengaruh Perbedaan Perlakuan Kulit Pisang Kepok Terhadap Kadar Logam Fe Dan Mn Sampel Air Asam Tambang.....	33
4.3. Massa Dan Lama Perendaman Ideal Kulit Pisang Kepok Dalam Meningkatkan pH Sampel Air Asam Tambang.....	36
4.3.1. Perendaman Sampel Air Asam Tambang Dengan Kulit Pisang Kepok Kering.....	36
4.3.2. Perendaman Sampel Air Asam Tambang Dengan Kulit Pisang Kepok Basah	38
4.4. Massa Dan Lama Perendaman Ideal Kulit Pisang Kepok Dalam Menurunkan Kadar Logam Mn Sampel Air Asam Tambang.....	39
4.4.1. Perendaman Sampel Air Asam Tambang Dengan Kulit Pisang Kepok Kering.....	39
4.4.2. Perendaman Sampel Air Asam Tambang Dengan Kulit Pisang Kepok Basah	40
 BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Mineral Pembentuk Air Asam Tambang	6
2.2. Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara.....	10
2.3. Komposisi Kimia Kulit Pisang Kepok.....	14
2.4. Luas Lahan Di Beberapa Provinsi Yang Berpotensi Untuk Areal Penanaman Pisang.....	17
3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian	19
3.2. Ringkasan Metode Penyelesaian Masalah Dalam Penelitian.....	28
4.1. Hasil Pengujian Konsentrasi Dan Lama Perendaman Kulit Pisang Kepok Kering Terhadap pH Sampel Air Asam Tambang	37
4.2. Hasil Pengujian Konsentrasi Dan Lama Perendaman Kulit Pisang Kepok Basah Terhadap pH Sampel Air Asam Tambang.....	38
4.3. Hasil Pengujian Konsentrasi Dan Lama Perendaman Kulit Pisang Kepok Kering Terhadap Kadar Mn Sampel Air Asam Tambang.....	39
4.4. Hasil Pengujian Konsentrasi Dan Lama Perendaman Kulit Pisang Kepok Basah Terhadap Kadar Mn Sampel Air Asam Tambang	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Pisang Kepok.....	13
3.1. Lokasi Pengambilan Sampel Air Asam Tambang.....	20
3.2. <i>ATC pH Meter-Red 11</i>	21
3.3.a. <i>Atomic Absorption Spectrophotometer AA-7000</i>	21
3.3.b. Hasil Uji <i>Atomic Absorption Spectrophotometer AA-7000</i>	22
3.4. Neraca Analitik.....	22
3.5.a. <i>Beaker Glass</i> Ukuran 1000 ml.....	23
3.5.b. <i>Beaker Glass</i> Ukuran 100 ml.....	23
3.6. <i>Filter Papers</i> Dan Labu Takar.....	23
3.7. Tabung Reaksi.....	24
3.8. <i>Magnetic Stirrer</i>	24
3.9. Bagan Alir Metode Penelitian.....	30
4.1. Hasil Pengujian pH Pada Berbagai Air Perendaman.....	31
4.2. Hasil Pengujian Kadar Mn Pada Berbagai Air Perendaman.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Surat Keterangan Pengambilan Sampel Air Asam Tambang Dan Pengujian Di Laboratorium.....	47
B. Surat Keterangan Selesai Penelitian Di Laboratorium Baristand Industri Palembang.....	49
C. Data Luas Panen Pisang Di Indonesia.....	50
D. Data Produksi Pisang Di Provinsi Sentra Di Indonesia.....	51
E. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 113 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Penambangan Batubara	52

PENGARUH PENGGUNAAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa Acuminata*) TERHADAP pH DAN KADAR LOGAM Fe DAN Mn PADA AIR ASAM TAMBANG

Ayu Malinda¹, Maulana Yusuf², Hartini Iskandar³


*Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang Prabumulih KM.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
Telp/fax: (0711)850137; E-mail: ayumalinda119@yahoo.co.id*

ABSTRAK

*Air asam tambang dari aliran pompa sump Pit 2 PT Baturona Adimulya memiliki pH 3,9 dengan kadar logam Fe 0,06 mg/L dan kadar Mn 5,07 mg/L. Parameter pH dan kadar Mn tersebut tidak memenuhi baku mutu lingkungan berdasarkan Kepmen Lingkungan Hidup 2003. Untuk memenuhi baku mutu tersebut, dilakukan pengujian skala laboratorium dengan metode adsorpsi menggunakan adsorben berupa kulit pisang kepok (*Musa Acuminata*). Penelitian ini menggunakan dua jenis perlakuan terhadap adsorben, yaitu basah dan kering dengan variasi konsentrasi kulit pisang kepok 250 gr, 500 gr dan 750 gr dengan variasi lama perendaman 2,5 jam, 5 jam dan 7,5 jam untuk volume air asam tambang 500 ml. Dilakukan uji pH dan uji spektrofotometri untuk mengetahui pH serta kadar Fe dan Mn pada air sampel. Dari pengujian didapatkan hasil, yaitu adsorben kulit pisang kepok kering meningkatkan pH dengan rentang 6,9-7,6 dan menurunkan kadar logam Mn menjadi 1,8 mg/L. Sedangkan adsorben kulit pisang kepok basah meningkatkan pH dengan rentang 4,8-5,5 dan menurunkan kadar logam Mn menjadi 4,45 mg/L.*

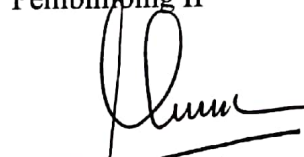
Kata kunci: air asam tambang, adsorpsi, kulit pisang kepok.

Pembimbing I



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

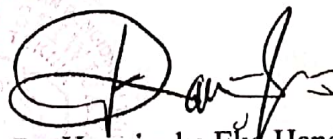
Indralaya, Agustus 2019
Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara penghasil batubara di dunia, berpeluang untuk terus meningkatkan hasil produksi batubara. Semakin meningkat produksi batubara, maka potensi dampak negatif yang timbul akan semakin meningkat pula (Said, 2014). Air asam tambang merupakan salah satu permasalahan yang terjadi pada aktivitas penambangan batubara. Air asam tambang adalah air hujan atau air tanah yang tercampur dengan batuan yang mengandung sulfida tertentu yang ada di dalam batubara menyebabkan air tersebut bersifat sangat asam dan biasanya mengandung zat besi serta mangan dengan konsentrasi yang tinggi (Said, 2014). Air asam tambang merupakan air yang terbentuk di lokasi penambangan dengan nilai pH yang rendah, yaitu 1,5 hingga 4 (Nasir, 2014). Pembentukan air asam tambang dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu air, udara, dan material yang mengandung mineral-mineral sulfida (Nurisman *et al.*, 2012). Hasil penelitian Neculita *et al.* (2006) menunjukkan bahwa air asam tambang ditandai dengan pH yang sangat rendah, konsentrasi sulfat tinggi, dan terjadi akumulasi logam-logam berat. Nilai pH yang rendah pada air asam tambang menyebabkan mudahnya logam-logam tertentu larut dalam air termasuk logam berat seperti besi (Fe), aluminium (Al), dan mangan (Mn).

Air asam tambang mengakibatkan air di sekitar lokasi penambangan tidak layak untuk mendukung kehidupan masyarakat sekitar. Tingkat kontaminan logam berbahaya seperti besi, seng, dan mangan dapat menurunkan kualitas air yang ada pada lingkungan. Cara yang dilakukan dalam remediasi air asam tambang, mulai dari pengolahan dengan mekanisme kimia dan biologi untuk menetralkan pH air dan menghilangkan kadar logam berat dari air asam tambang (Johnson *et al.*, 2005 dalam Tresnadi, 2014). Usaha untuk menetralkan air asam tambang telah banyak dilakukan diantaranya dengan menggunakan lignit sebagai *adsorben* (Mohan dan Chander, 2006) dan zeolit sintetis (Rios *et al.*, 2008). Namun, pengolahan air asam tambang tersebut masih banyak menggunakan bahan-bahan yang mahal dan sulit didapatkan di daerah-daerah tertentu, maka dari

itu penelitian ini menggagas penggunaan *adsorben* yang murah dan mudah didapatkan dalam pengolahan air asam tambang melalui metode *adsorpsi* dengan memanfaatkan kulit pisang kepok. *Adsorpsi* merupakan gaya ikatan yang bekerja pada permukaan *adsorben* padat yang berfungsi menarik bahan yang harus dipisahkan dari campurannya sehingga dapat terjadi suatu proses pemisahan bahan tersebut dari campuran gas atau cair (Kwartiningsih dan Setiarini, 2005). Kulit pisang menjadi salah satu limbah dari olahan rumah tangga yang bisa dijadikan teknologi dalam penjernihan air (Lubis, 2012). Kulit pisang kepok memiliki kadar selulosa 17,04% (Hernawati dan Aryani, 2007) dan kadar pektin berkisar antara 10-21% (Mohapatra *et al.*, 2010). Selulosa adalah unsur yang paling berlimpah dan penyusun utama dinding sel tumbuhan. Selulosa mempunyai kemampuan untuk meng*adsorpsi* logam berat (Aji dan Kurniawan, 2012). Pektin adalah produk alami yang dapat ditemukan dalam dinding sel dari semua tanaman tingkat tinggi. Umumnya digunakan sebagai agen pembentuk gel, penebal dan penstabil (*International Pectin Producers Association*, 2002). Pemilihan kulit pisang kepok sebagai *adsorben* karena pisang jenis ini memiliki kulit yang lebih tebal dibandingkan pisang jenis lain, sehingga menghasilkan pektin dan selulosa yang lebih banyak.

Penelitian terdahulu menggunakan *bioadsorben* sebagai penyerap logam berat yaitu *adsorpsi* logam Pb (II) sebanyak 0,4791mg/g oleh kulit pisang kepok (Arninda *et al.*, 2014). Pengolahan air asam tambang dengan menggunakan kulit pisang kepok bertujuan untuk mengetahui efektivitas kulit pisang kepok sebagai *adsorben* guna meningkatkan pH dan menurunkan kadar logam berat Fe (besi) dan Mn (mangan) yang terkandung dalam air asam tambang. Kulit pisang kepok dilakukan perendaman di dalam *beaker glass* yang berisi air asam tambang. Perlakuan dalam penelitian ini digunakan dua jenis kulit pisang kepok (basah dan kering) dengan parameter berupa variasi massa dan variasi lama perendaman dengan tujuan untuk mengetahui pada perlakuan jenis apa, berapa banyak massa yang harus diberikan, dan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil (*output*) yang optimal, yakni air yang sesuai baku mutu lingkungan.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan penelitian yaitu:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan perlakuan kulit pisang kepok terhadap pH sampel air asam tambang ?

2. Bagaimana pengaruh perbedaan perlakuan kulit pisang kepok terhadap kadar logam Fe dan Mn sampel air asam tambang ?
3. Berapa massa dan lama perendaman ideal kulit pisang kepok dalam meningkatkan pH sampel air asam tambang ?
4. Berapa massa dan lama perendaman ideal kulit pisang kepok dalam menurunkan kadar logam Fe dan Mn sampel air asam tambang ?

1.3. Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang dengan bahan baku yang digunakan adalah air asam tambang yang diambil dari aliran pompa *sump* Pit 2 PT Baturona Adimulya, Kecamatan Babat Supat, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan dengan pH 3,9, kadar logam Fe 0,0563 mg/L dan kadar Mn 5,0744 mg/L adapun kulit pisang kepok berasal dari pedagang pisang goreng di Kecamatan Lemabang, Palembang. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah perbedaan massa dan lama perendaman kulit pisang kepok. Variasi massa yang digunakan, yaitu 250 gr, 500 gr dan 750 gr dengan variasi lama perendaman 2,5 jam, 5 jam dan 7,5 jam. Volume sampel air asam tambang yang digunakan sebanyak 500 ml untuk masing-masing sampel. Pembatasan masalah pada penelitian ini berfokus pada karakteristik air asam tambang antara lain: pH dan kadar logam Fe dan Mn.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yaitu:

1. Menganalisis pengaruh perbedaan perlakuan kulit pisang kepok terhadap pH sampel air asam tambang.
2. Menganalisis pengaruh perbedaan perlakuan kulit pisang kepok terhadap kadar logam Fe dan Mn sampel air asam tambang.
3. Menganalisis massa dan lama perendaman ideal kulit pisang kepok dalam meningkatkan pH sampel air asam tambang.
4. Menganalisis massa dan lama perendaman ideal kulit pisang kepok dalam menurunkan kadar logam Fe dan Mn sampel air asam tambang.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan pengolahan air asam tambang.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan kulit pisang kepok terhadap pH dan kadar logam Fe dan Mn pada air asam tambang.
3. Mengatasi permasalahan limbah kulit pisang.
4. Memberikan suatu masukan bagi peneliti lain yang akan meneliti masalah serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianty, C., Gustin, L., Dewi, T. K., 2012. *Pengolahan Limbah Air Asam Tambang Menggunakan Teknologi Membran Keramik*. Jurnal Teknik Kimia, 18(3).
- Aji, B. K. dan Kurniawan, F., 2012. *Pemanfaatan Serbuk Biji Salak (Salacca zalacca) Sebagai Adsorben Cr (VI) Dengan Metode Batch Dan Kolom*. Jurnal Sains POMITS, 1(1): 1-6.
- Ariyani, D., Syam, R., Utami, U. B. L, Nirtha, R.I., 2014. *Kajian Absorpsi Logam Fe dan Mn Oleh Tanaman Purun Tikus (Eleocharis dulcis) Pada Air Asam Tambang Secara Fitoremediasi*. Sains dan Terapan Kimia, Vol.8, No. 2 (Juli 2014), 87-93.
- Arninda, A., Sjahrul, M., Zakir, M., 2014. *Adsorpsi Logam Ion Pb (II) Dengan Menggunakan Kulit Pisang Kepok (Musa paradisiaca Linn)*. Indonesia Chimica Acta, ISSN 2085-014X .Vol.7. No. 2.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Pisang*. Jakarta. ISBN:979-3871-06-7.
- Castro, R. S., Caetano, L., Ferreira, G., Padilha, P. M., Saeki, M. J., Zara, L. F., 2011. *Banana Peel Applied To The Solid Phase Extraction Of Copper And Lead From River Water: Preconcentration Of Metal Ions With a Fruit Waste*. Brasil: Dept. Quimica.
- Fitriani, Vina., 2003. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (Citrus medica var Lemon)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Gautama, R. S., 2012. *Pengelolaan Air Asam Tambang*. Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Govint, A. M., 2017. *Efektivitas Sekam Padi dan Kulit Pisang Kepok sebagai Karbon Aktif dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Gali di Desa Paya Lombang Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Serdang Bedagai*. Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Hamdani, A. H. dan Senjaya, Y. A., 2011. *Geokimia Batuan Penutup (Overburden) Batubara Untuk Memprediksi Potensi Air Asam Tambang Di PIT 1 IUP PWR, Di Daerah Kasai, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur*. Bulletin of Scientific Contribution, Volume 9, Nomor 2: 77-96. Laboratorium Sedimentologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran.

- Hernawati dan Aryani, A., 2007. *Kajian Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Kulit Pisang Hasil Pengeringan Oven Dan Jemur*. Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ibrahim, A., 2016. *Penurunan Kadar Ion Besi (Fe^{2+}) Dalam Air Menggunakan Serbuk Kulit Pisang Kepok*. Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- International Pectins Procedures Association, 2002. (online). *What is Pectin*. http://www.ipppa.info/history_of_pektin.htm. diakses pada tanggal 13 Agustus 2018.
- Irawan, Susan, N., 2016. *Kajian penanggulangan air asam tambang pada salah satu perusahaan pemegang izin usaha pertambangan di desa Lemo*. Kalimantan Tengah: Jurnal Enviro science vol.12 hlm.50-59.
- Kementrian Lingkungan Hidup, 2003. *Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan atau Kegiatan Pertambangan Batubara*.
- Kwartiningsih, E. dan Setiarini, N., 2005. *Adsorpsi Logam Cu dari Limbah Elektroplating Menggunakan Karbon Aktif dalam Kolom Fixed Bed*. Ekuilibrium, 4(2): 78-84.
- Lubis, Z., 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiacal*) Terhadap Daya Terima Kue Donat*. Universitas Sumatera Utara.
- Mohan, D. dan Chander, S., 2006. *Removal And Recovery Of Metal Ions From Acid Mine Drainage Using Lignite—A Low Cost Sorbent*. Journal of hazardous materials, 137(3), 1545-1553.
- Mohapatra, Debandya., Mishra, Sabyasachi., Sutar, Namrata, 2010. *Banana and Its By-Product Utilisation: An Overview*. Journal of Scientific & Industrial Research Vo. 69, May, pp. 323-329.
- 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.
- Neculita, C. M., Zagury, G. J., Bussiere, B., 2006. *Passive treatment of acid mine drainage in bioreactors using sulfate-reducing bacteria*. J Environ Qual 36:1-16.
- Nurisman, E., Cahyadi, R., Hadriansyah., I., 2012. *Studi Terhadap Dosis Penggunaan Kapur Tohor (CaO) Pada Proses Pengolahan Air Asam Tambang Pada Kolam Pengendap Lumpur Tambang Air Laya PT. Bukit Asam, Tbk*. Jurnal Teknik Patra Akademika Edisi, 5.

- Pinandari, A. W., Fitriani, D. N., Nugraha, A., Suhartono, E., 2011. *Uji Efektivitas dan Efisiensi Filter Biomassa Menggunakan Sabut Kelapa (Cocos nucifera) Sebagai Bioremoval Untuk Menurunkan Kadar Logam (Cd, Fe, Cu), Total Padatan Tersuspensi (TSS) dan Meningkatkan pH Pada Limbah Air Asam Tambang Batubara*. Prestasi, Volume 1, Nomor 1, Desember 2011, ISSN 2089-9122.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2016. *Outlook Komoditas Pisang*. ISSN 1907-1507.
- Redaksi AgroMedia. 2010. *Buku Pintar Budi Daya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 296.
- Rios, C. A., Williams, C. D., Roberts, C. L., 2008. *Removal Of Heavy Metals From Acid Mine Drainage (AMD) Using Coal Fly Ash, Natural Clinker And Synthetic Zeolites*. Journal of Hazardous Materials, 156(1-3), 23-35.
- Said, N. I., 2014. *Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara*. Pusat Teknologi Lingkungan, Bppt. Jai Vol.7 No. 2.
- Srivastava, Pranati dan Malviya, Rishabha., 2011. *Sources of Pectin and Its Applications in Pharmaceutical Industry-An overview*. Indian Journal of Natural Products and Resources Vol. 2(1), March, pp. 10-18.
- Tresnadi, H., 2014. *Pengelolaan Air Asam Tambang Di Pit 1 Bangko Barat, Tanjung Enim Sumatera Selatan*: 1-18.
- Widuri, S. A., 2013. *Mengenal Air Asam Tambang (Acid Mine Drainage)*. Kalimantan Timur: Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumberdaya Alam.
- Widyati, 2009. *Kajian Fitoremediasi Sebagai Salah Satu Upaya Menurunkan Akumulasi Logam Akibat Air Asam Tambang Pada Lahan Bekas Tambang Batubara*. Tekno Hutan Tanaman Vol. No.2, Agustus 2009, 67 – 75.