



***PEMANFAATAN ARANG AKTIF SEBAGAI ABSORBAN LOGAM BERAT
DALAM AIR LINDI DI TPA PAKUSARI JEMBER***

Skripsi

Oleh :

**Yola Lyliana Herlandien
NIM 081810301027**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2013



**PEMANFAATAN ARANG AKTIF SEBAGAI ABSORBAN LOGAM BERAT
DALAM AIR LINDI DI TPA PAKUSARI JEMBER**

Skripsi

**Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Studi Kimia (S1) dan mencapai
gelar sarjana sains**

Oleh :

Yola Lyliana Herlandien

NIM 081810301027

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

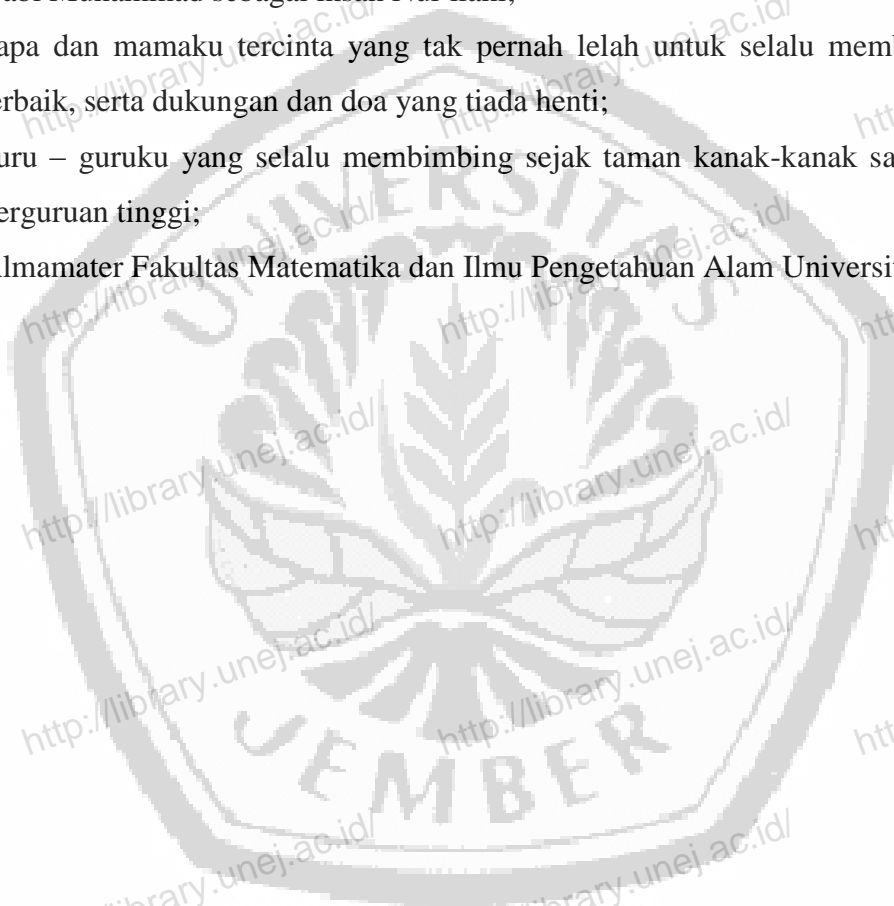
2013

i

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT sebagai pencipta alam semesta dan tempat sembah aku berlindung dan Nabi Muhammad sebagai insan Nur ilahi;
2. papa dan mamaku tercinta yang tak pernah lelah untuk selalu memberikan yang terbaik, serta dukungan dan doa yang tiada henti;
3. guru – guruku yang selalu membimbing sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

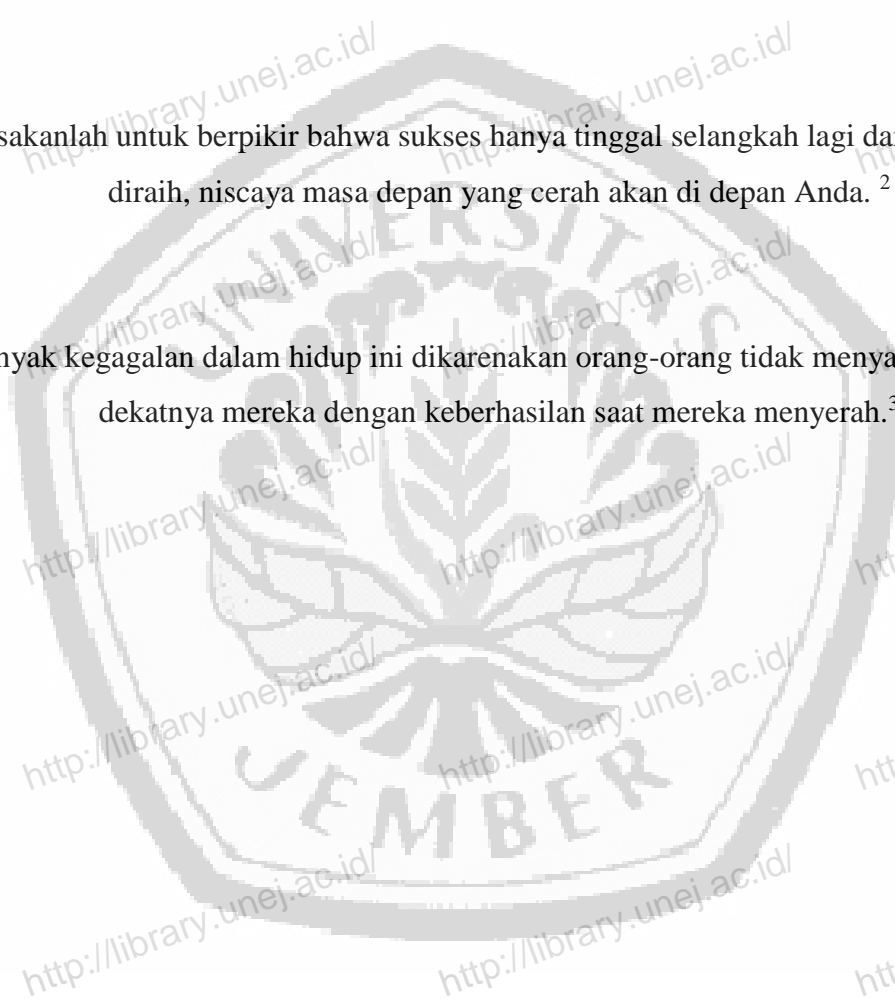


MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.¹

Biasakanlah untuk berpikir bahwa sukses hanya tinggal selangkah lagi dan pasti akan diraih, niscaya masa depan yang cerah akan di depan Anda.²

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.³



¹ Al-Qur'an, Surat Ar Ra'ad:11

² Andrew Carnigie

³ Thomas Alva Edison

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yola Lyliana Herlandien

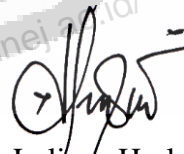
NIM : 081810301027

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pemanfaatan Arang Aktif Sebagai Absorban Logam Berat dalam Air Lindi Di TPA Pakusari Jember” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik apabila jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Mei 2013

Yang Menyatakan



Yola Lyliana Herlandien

NIM 081810301027

SKRIPSI

**PEMANFAATAN ARANG AKTIF SEBAGAI ABSORBAN LOGAM BERAT
DALAM AIR LINDI DI TPA PAKUSARI JEMBER**

Oleh

Yola Lyliana Herlandien

NIM 081810301027

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Tanti Haryati, S.Si, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Mukh. Mintadi

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pemanfaatan Arang Aktif Sebagai Absorban Logam Berat dalam Air Lindi Di TPA Pakusari Jember” telah diuji pada:

hari,tanggal : SELASA 04 JUN 2013

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota

Tanti Haryati, S.Si, M.Si
NIP 19801029 200501 2 002

Drs. Mukh. Mintadi
NIP 19641026 199103 1 001

Penguji I,

Penguji II,

Tri Mulyono, S.Si, M.Si
NIP 19681020 199802 1 002

Yeni Maulidah Muflihah, S.Si, M.Si
NIP 19800830 200604 2 002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember



Prof. Dra. Kusno, DEA., Ph.D
NIP. 19610108 198602 1 001

RINGKASAN

Pemanfaatan Arang Aktif Sebagai Absorban Logam Berat Dalam Air Lindi Di TPA Pakusari Jember; Yola Lyliana Herlandien, 081810301027; 2013; 49 halaman, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Salah satu cara sederhana untuk mengurangi konsentrasi kandungan logam berat dalam limbah sampah (air lindi) yaitu dengan menggunakan arang aktif. Arang aktif mempunyai kemampuan daya serap yang bagus. Arang aktif dibuat dengan menggunakan bahan alam seperti sekam padi dan tempurung kelapa. Proses pembuatan arang aktif dengan karbonasi (pengarangan) dan aktivasi. Pengarangan dilakukan tanpa adanya oksigen dan bahan kimia lainnya. Dalam proses pengarangan terjadi pembentukan pori-pori sedangkan aktivasi dilakukan dengan penambahan bahan pengaktif NaCl yang berfungsi memperbesar pori-pori arang aktif sehingga dapat menyerap logam dengan maksimal. Menurut Standar Industri Indonesia (SII) arang aktif yang dapat digunakan mempunyai kadar air maksimal 15% dan kadar abu maksimal 10%. Tujuan penelitian untuk (1) mengetahui kualitas arang aktif yang digunakan sebagai absorban (2) mengetahui pengaruh yang signifikan terhadap variasi waktu perendaman arang aktif dengan sampel (3) mengetahui efektifitas masing-masing arang aktif dalam menyerap logam berat Fe, Pb, Cd, dan Cu dalam air lindi.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahan alam seperti sekam padi dan tempurung kelapa selanjutnya bahan-bahan tersebut dilakukan proses pengarangan (karbonisasi) dan aktivasi kemudian dihasilkan arang aktif. Selain itu juga menggunakan arang aktif komersil. Kemudian arang aktif tersebut diukur kadar air dan kadar abunya. Kadar air diukur dengan menghitung selisih berat arang aktif sebelum dipanaskan dengan selama 2 jam dan sesudahnya. Kadar abu diukur dengan menghitung selisih berat arang aktif sebelum diabukan dengan suhu 700 °C selama 2 jam dengan

sesudahnya. Untuk menurunkan suhu 110 °C konsentrasi logam berat dalam air lindi dilakukan dengan cara perendaman (batch) dengan arang aktif sekam padi, arang aktif tempurung kelapa dan arang aktif komersil kemudian diukur konsentrasi logam berat dengan menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kualitas arang aktif sebagai absorben dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu dari arang aktif tersebut. Kadar air dan kadar abu arang aktif sekam padi sebesar 9,43% dan 7,36%; arang aktif tempurung kelapa sebesar 7,31% dan 6,45%; sedangkan arang aktif komersil sebesar 5,77% dan 4,61%. 2.

Semakin lama waktu perendaman sampel dengan arang aktif maka semakin banyak logam yang terserap sampai dalam kondisi jenuh. Pada penyerapan logam Cu arang aktif sekam padi, arang aktif tempurung kelapa dan arang aktif komersil mengalami jenuh pada waktu 120 menit. Penyerapan logam Pb arang aktif sekam padi jenuh pada waktu 120 menit, arang aktif tempurung kelapan pada waktu 90 menit dan arang aktif komersil pada waktu 120 menit. Penyerapan logam Fe arang aktif sekam padi, arang aktif tempurung kelapa dan arang aktif komersil mengalami jenuh pada waktu 120 menit. Penyerapan logam Cd arang aktif sekam padi jenuh pada waktu 120 menit, arang aktif tempurung kelapan pada waktu 120 menit dan arang aktif komersil pada waktu 90 menit.

Arang aktif sekam padi mempunyai efektifitas 46,7% untuk logam Cu, 56,4% untuk logam Pb, 53,5% untuk logam Fe dan 57,8% untuk logam Cd. Arang aktif tempurung kelapa mempunyai efektifitas 37,5% untuk logam Cu, 56,3% untuk logam Pb, 61,1% untuk logam Fe dan 72,5% untuk logam Cd. Arang aktif komersil mempunyai efektifitas 55,9% untuk logam Cu, 70,4% untuk logam Pb, 68,7% untuk logam Fe dan 72,5% untuk logam Cd.

PRAKATA

Penulis memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Arang Aktif Sebagai Absorban Logam Berat dalam Air Lindi Di TPA Pakusari Jember”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

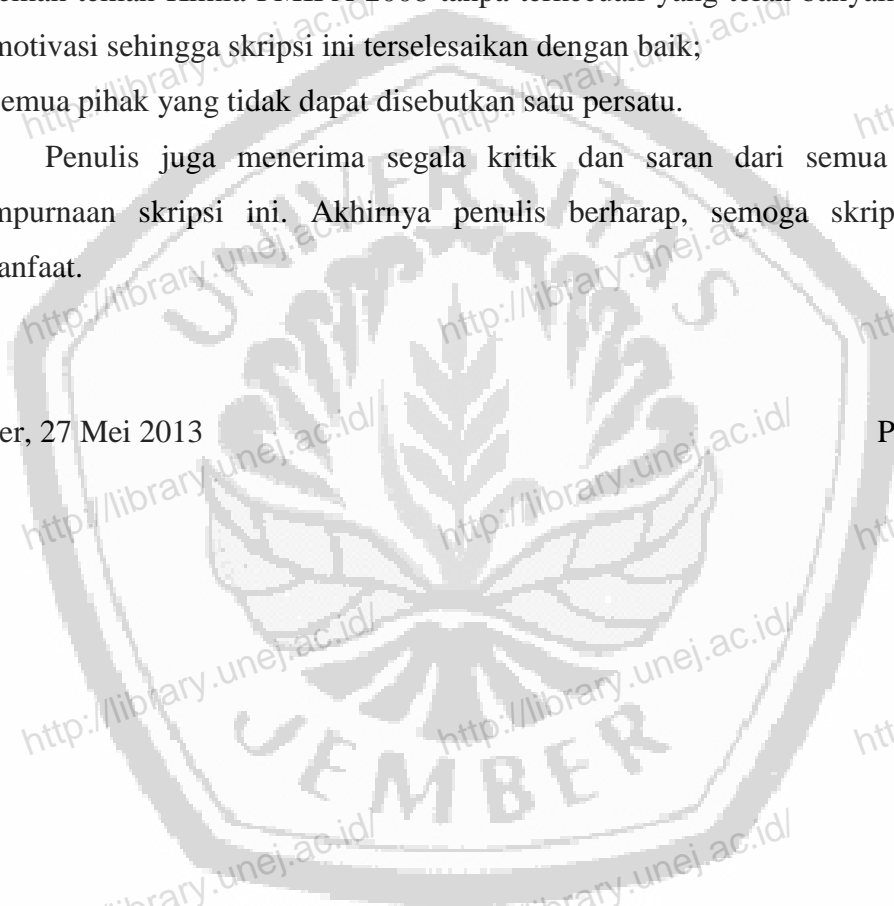
1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
3. Kepala Laboratorium Kimia Analitik dan Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
4. Ibu Tanti Haryati, S.Si, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Drs. Mukh. Mintadi, selaku Dosen Pembimbing Anggota, Bapak Tri Mulyono, S.Si, M.Si, selaku Dosen Penguji I, dan Ibu Yeni Maulidah Muflihah, S.Si, M.Si, selaku Dosen Penguji II;
5. mama dan papa yang sudah mencurahkan kasih sayang, doa, semangat dari kecil sampai hingga tiada henti;
6. Teknisi Jurusan Kimia FMIPA (mas Maryono, mas Darma, mas Syamsul, dan mbak Sari) terimakasih atas pelayanannya selama di Laboratorium;
7. Angga Rudianto yang sudah tulus memberi kesabaran, bantuan, doa, semangat, dan motivasi selama dibangku perkuliahan sampai terselesainya skripsi ini;

8. Nisa Tiara Dani Fitri dan Nanda Widayanti terimakasih menjadi sahabat dan memberi semangat selama menempuh dibangku kuliah dan semoga persahabatannya sampai selamanya;
9. Agustin, Heny, Ardian, Mbak Lisa, Widya, Ucik terima kasih atas bantuannya sampai selesainya skripsi ini;
10. teman-teman Kimia FMIPA 2008 tanpa terkecuali yang telah banyak memberikan motivasi sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik;
11. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 27 Mei 2013

Penulis



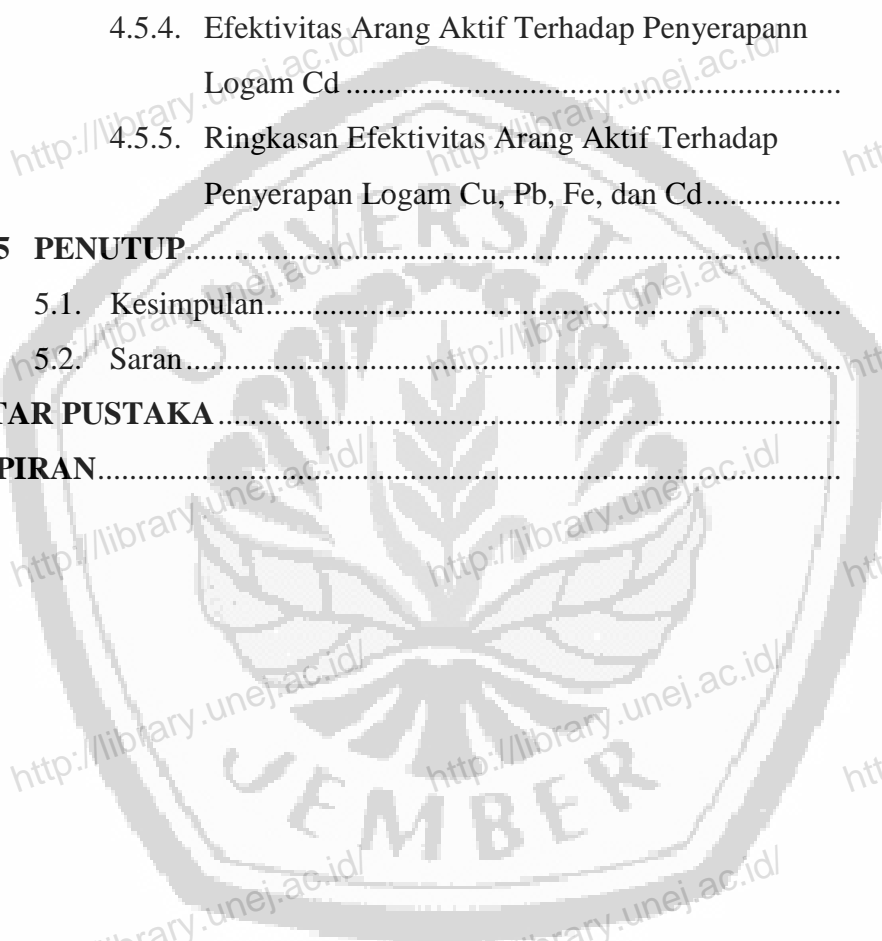
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iy
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Arang Aktif	5
2.2. Sorpsi (Daya Serap)	6
2.3. Logam Berat	8
2.3.1. Timbal	8
2.3.2. Kadmium	9

2.3.3. Tembaga	11
2.3.4. Besi	12
2.4. Spektroskopi Serapan Atom (SSA).....	13
2.5. Instrumen Spektroskopi Serapan Atom (SSA).....	15
2.6. Sampah	18
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2. Alat dan Bahan	20
3.2.1. Alat	20
3.2.2. Bahan	20
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	21
3.4. Pengambilan Sampel (Sampling)	21
3.4.1. Daerah Sampling	21
3.4.2. Cara Pengambilan Sampel.....	21
3.5. Preparasi	21
3.5.1. Pembuatan Larutan Standar Timbal (Pb)	21
3.5.2. Pembuatan Larutan Standar Tembaga (Cu).....	22
3.5.3. Pembuatan Larutan Standar Besi (Fe).....	22
3.5.4. Pembuatan Larutan Standar Kadmium (Cd)	22
3.5.5. Larutan Sampel.....	22
3.6. Pengukuran Konsentrasi Larutan	23
3.7. Pembuatan Arang Aktif.....	23
3.7.1. Preparasi Sampel	23
3.7.2. Karbonasi.....	24
3.7.3. Tahap Aktivasi.....	24
3.7.4. Penentuan Kadar Air Arang Aktif.....	24
3.7.5. Penentuan Kadar Abu Arang Aktif	24
3.8. Sistem Batch.....	24

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Pembuatan Arang Aktif.....	26
4.1.1. Proses Pengarangan Sekam Padi dan Tempurung Kelapa.....	26
4.1.2. Proses Aktivasi Arang dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa	27
4.2. Hasil Pengujian Kualitas Arang Aktif dari Sekam Padi, Tempurung Kelapa, dan Komersil	27
4.2.1. Kadar Air	28
4.2.2. Kadar Abu	29
4.3. Kurva Kalibrasi Cu, Pb, Fe dan Cd.....	30
4.3.1. Kurva Kalibrasi Tembaga (Cu), Timbal (Pb), dan Besi (Fe)	30
4.3.2. Kurva Kalibrasi Kadmium (Cd)	33
4.4. Hasil Pengujian Pengaruh Perendaman.....	34
4.4.1. Hasil Pengujian Pengaruh Perendaman Arang Aktif Terhadap Logam Cu.....	35
4.4.2. Hasil Pengujian Pengaruh Perendaman Arang Aktif Terhadap Logam Pb	37
4.4.3. Hasil Pengujian Pengaruh Perendaman Arang Aktif Terhadap Logam Fe	39
4.4.4. Hasil Pengujian Pengaruh Perendaman Arang Aktif Terhadap Logam Cd.....	41
4.4.5. Ringkasan Hasil Pengujian Pengaruh Perendaman Arang Aktif Terhadap Logam Cu, Pb, Fe, dan Cd... ..	43
4.5. Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapan Logam Pada Air Lindi	44
4.5.1. Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapann	

Logam Cu	44
4.5.2. Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapann Logam Pb.....	45
4.5.3. Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapann Logam Fe.....	46
4.5.4. Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapann Logam Cd	47
4.5.5. Ringkasan Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapan Logam Cu, Pb, Fe, dan Cd.....	48
BAB 5 PENUTUP	50
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	55



DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Hasil penentuan kadar air arang aktif sekam padi, tempurung, dan komersil	28
4.2. Hasil penentuan kadar abu arang aktif dari sekam padi, tempurung, dan komersil	29



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Struktur Arang Aktif.....	5
2.2. Pori – Pori Arang Aktif	7
4.1. Kurva Kalibrasi Cu.....	31
4.2. Kurva Kalibrasi Pb	32
4.3. Kurva Kalibrasi Fe	33
4.4. Kurva Kalibrasi Cd.....	34
4.5. Grafik Hasil Penurunan Konsentrasi Perendaman Arang Aktif Terhadap Logam Cu	37
4.6. Grafik Hasil Penurunan Konsentrasi Perendaman Arang Aktif Terhadap Logam Pb.....	39
4.7. Grafik Hasil Penurunan Konsentrasi Perendaman Arang Aktif Terhadap Logam Fe.....	41
4.8. Grafik Hasil Penurunan Konsentrasi Perendaman Arang Aktif Terhadap Logam Cd.....	43
4.9. Grafik Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapan Logam Cu ..	45
4.10. Grafik Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapan Logam Pb...	46
4.11. Grafik Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapan Logam Fe...	47
4.12. Grafik Efektivitas Arang Aktif Terhadap Penyerapan Logam Cd ..	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Perhitungan Kadar Air dan Kadar Abu dari Arang Aktif.....	55
2. Perhitungan Konsentrasi Logam Setelah Perendaman.....	60
3. Perhitungan Efektivitas Arang Aktif.....	76

