



**EKSTRAKSI DAN PENENTUAN KADAR ION ALUMINIUM
HASIL EKSTRAKSI DARI ABU TERBANG (*FLY ASH*)
BATUBARA**

SKRIPSI

Oleh :

**Nisa Tiara Dani Fitri
NIM : 081810301032**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**EKSTRAKSI DAN PENENTUAN KADAR ION ALUMINIUM HASIL
EKSTRAKSI DARI ABU TERBANG (*FLY ASH*) BATUBARA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh :

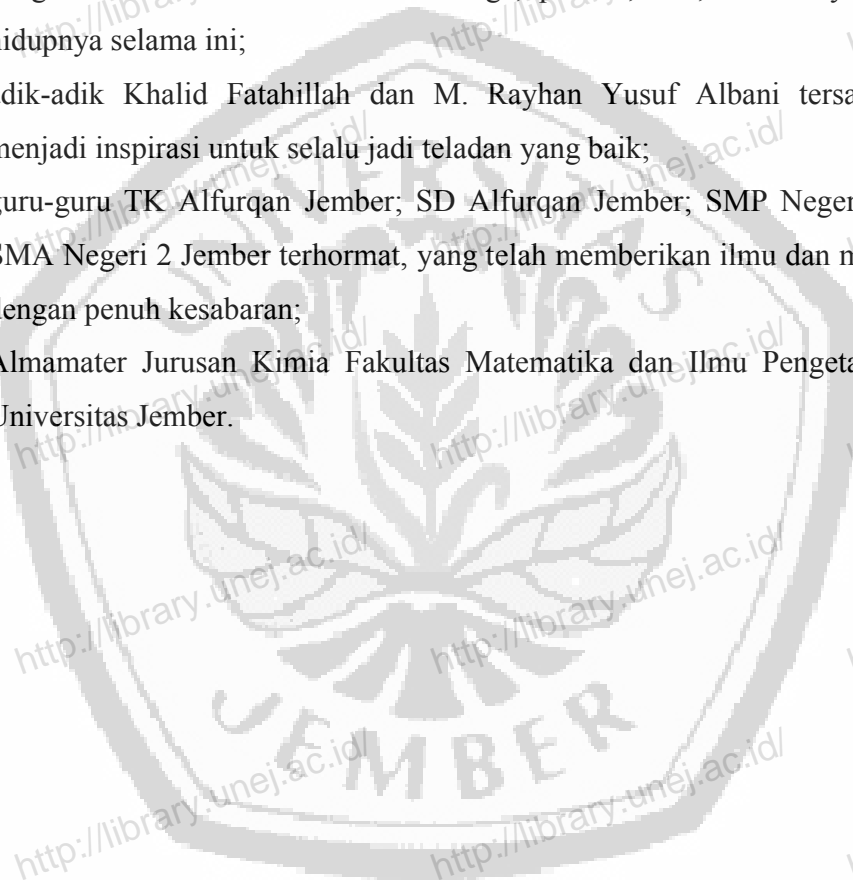
**Nisa Tiara Dani Fitri
NIM : 081810301032**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Dengan penuh ketulusan hati, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Endang Susilowati, S.Pd dan Ayahanda Drs. Bani Suseno, M.Pd tercinta, yang telah mencurahkan seluruh tenaga, pikiran, doa, kasih sayang, bahkan hidupnya selama ini;
2. adik-adik Khalid Fatahillah dan M. Rayhan Yusuf Albani tersayang, yang menjadi inspirasi untuk selalu jadi teladan yang baik;
3. guru-guru TK Alfurqan Jember; SD Alfurqan Jember; SMP Negeri 2 Jember; SMA Negeri 2 Jember terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.



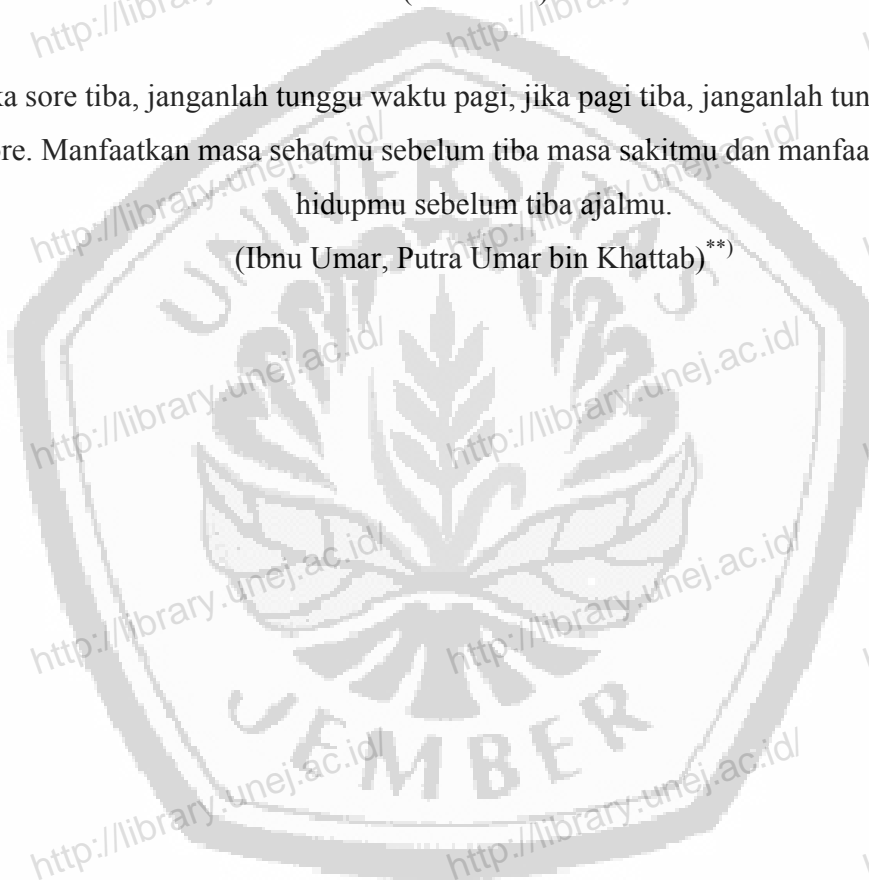
MOTTO

Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kita jatuh.

(Confusius)^{*)}

Jika sore tiba, janganlah tunggu waktu pagi, jika pagi tiba, janganlah tunggu waktu sore. Manfaatkan masa sehatmu sebelum tiba masa sakitmu dan manfaatkan masa hidupmu sebelum tiba ajalmu.

(Ibnu Umar, Putra Umar bin Khattab)^{**)}



^{*)} Anonim. 2011. Bangkit dari Kegagalan. <http://katakatabijak.com/tag/confusius/page/2>. [17 Mei 2013].

^{**)} Anonim. 2013. Kata Motivasi. <http://beningembunmotivationoflife.blogspot.com/2013/05/kata-motivasi.html>. [17 Mei 2013].

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nisa Tiara Dani Fitri

NIM : 081810301032

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Ekstraksi dan Penentuan Kadar Ion Aluminium Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (Fly Ash) Batubara* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Mei 2013

Yang menyatakan,

Nisa Tiara Dani Fitri

NIM 081810301032

SKRIPSI

**EKSTRAKSI DAN PENENTUAN KADAR ION ALUMINIUM HASIL
EKSTRAKSI DARI ABU TERBANG (*FLY ASH*) BATUBARA**

Oleh

Nisa Tiara Dani Fitri
NIM 081810301032

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Tanti Haryati, S.Si, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Novita Andarini, S.Si, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "*Ekstraksi dan Penentuan Kadar Ion Aluminium Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (Fly Ash) Batubara*" telah diuji dan disahkan pada:

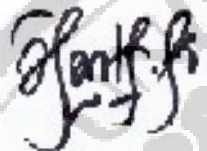
hari, tanggal : **RABU 05 JUN 2013.**

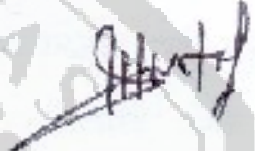
tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

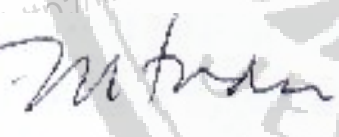

Tanti Haryati, S.Si, M.Si
NIP 198010292005012002

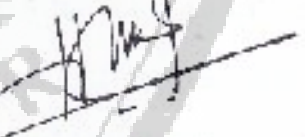

Novita Andarini, S.Si, M.Si
NIP 197211122000032001

Anggota Tim Penguji

Penguji I,

Penguji II,


Drs. Mukh. Mintadi
NIP 196410261991031001


Asnawati, S.Si, M.Si
NIP 196808141999032001

Mengesahkan
Dekan,



RINGKASAN

Ekstraksi dan Penentuan Kadar Ion Aluminium Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (*Fly Ash*) Batubara; Nisa Tiara Dani Fitri, 081810301032; 2013: 35 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Abu terbang merupakan salah satu produk samping atau limbah padat sisa pembakaran batubara yang memiliki kandungan potensial SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , MnO , SO_3 , dan P_2O_3 yang dapat diolah kembali. Salah satu pemanfaatannya yakni dengan melakukan ekstraksi padat-cair terhadap kandungan alumina (Al_2O_3) yang ada pada abu terbang. Ekstraksi padat-cair dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran partikel, pelarut, temperatur dan agitasi fluida (Richardson, 2001). Pengaruh tersebut yang diterapkan dalam penelitian ini di mana pada penelitian menggunakan variasi asam serta variasi konsentrasi masing-masing asam saat proses ekstraksi untuk mengekstrak alumina dalam abu terbang menjadi ion aluminium (Al^{3+}). Tujuan penelitian untuk mengetahui : (1) pengaruh variasi asam saat proses ekstraksi padat-cair abu terbang batubara terhadap kadar ion aluminium yang dihasilkan; (2) pengaruh variasi konsentrasi masing-masing asam saat proses ekstraksi padat-cair abu terbang batubara terhadap kadar ion aluminium yang dihasilkan; (3) efektivitas dari hasil ekstraksi masing-masing asam yang dihasilkan.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap secara berkesinambungan. Tahap pertama dengan melakukan ekstraksi padat-cair sampel abu terbang batubara PLTU Paiton-Probolinggo menggunakan variasi konsentrasi asam dan variasi masing-masing asam. Variasi asam yang digunakan yakni asam klorida (HCl), asam sulfat (H_2SO_4), dan asam nitrat (HNO_3), sedangkan variasi konsentrasi masing-masing asam yang digunakan yaitu 1, 3, 6, dan 9 M. Sebelum dilakukan ekstraksi padat cair tersebut, sampel dioven, diayak, serta dikalsinasi terlebih dahulu. Tahap kedua dilakukan analisa kualitatif serta kuantitatif terhadap hasil ekstraksi abu

terbang batubara tersebut. Analisa kualitatif dilakukan dengan menggunakan reagen spesifik alizarin, sedangkan analisa kuantitatif dilakukan dengan mengukur absorbansi sampel yang telah didestruksi menggunakan AAS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel hasil ekstraksi abu terbang batubara mengandung ion Al^{3+} serta kadar yang diperoleh dari masing-masing hasil ekstraksi dengan variasi asam dan variasi konsentrasi masing-masing asam berbeda. Adanya ion Al^{3+} pada sampel hasil ekstraksi selain ditunjukkan dengan reaksi positif antara alizarin dengan sampel juga dapat dilihat dari pergeseran panjang gelombang maksimum yang ditunjukkan oleh alizarin dan kompleks dari alizarin yang merupakan hasil analisa kualitatif sampel. Panjang gelombang maksimum yang ditunjukkan alizarin yakni pada 520 nm, sedangkan pada sampel hasil analisa kualitatif hasil ekstraksi HCl 3 M dan H_2SO_4 9 M memiliki λ_{max} masing-masing sebesar 490-495 nm dan 465-470 nm. Hal ini menunjukkan bahwa terbentuk kompleks antara ion Al^{3+} dalam sampel hasil ekstraksi dengan alizarin.

Analisa kuantitatif dilakukan dengan mengukur absorbansi masing-masing sampel menggunakan AAS pada panjang gelombang 309,3 nm. Sebelum melakukan pengukuran sampel, dibuat terlebih dahulu kurva kalibrasi larutan standar Al untuk menentukan persamaan regresinya. Persamaan regresi yang didapatkan dari pengukuran absorbansi larutan standar yakni $y = 0,194x + 0,000$ dengan $R^2 = 0,999$. Absorbansi sampel yang didapat dari pengukuran kemudian disubstitusikan ke persamaan tersebut. Hasil analisa menunjukkan bahwa asam yang paling berpengaruh dalam ekstraksi padat-cair abu terbang batubara ini yakni asam klorida dengan konsentrasi 3 M yang menunjukkan kadar ion Al^{3+} tertinggi sebesar 1,8 ppm. Efektivitas hasil ekstraksi tertinggi juga ditunjukkan oleh hasil ekstraksi menggunakan HCl 3 M tersebut dengan nilai efektivitas sebesar 83,33%.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Ekstraksi dan Penentuan Kadar Ion Aluminium Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (Fly Ash) Batubara*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, 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. Ibu Tanti Haryati, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Novita Andarini, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Drs. Mukh. Mintadi, selaku Dosen Pembimbing Akademik serta Dosen Penguji I, dan Ibu Asnawati, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran serta masukan yang berharga dalam penyempurnaan penyusunan skripsi ini;
5. sahabat sekaligus rekan penelitian, Agustin Retnosari, terima kasih telah menjadi tempat berbagi suka dan duka, memberi perhatian, bantuan, serta motivasinya selama ini;
6. Nanda Widayanti, Yola Lyliana H, Heny Yunita N, Wiwin Setiani, M. Shalahuddin Jauhari, Meirinda Hermiastuti, Widya Margayanti, Tim Kulma (Dodik Andinata, Ucik Gita P, dan Dany Cahyo H), yang tiada hentinya memberikan semangat, doa, perhatian, keceriaan selama penulis menjadi mahasiswa;
7. Ivo Ayu Permata Sari, Oryza Ardhiarisca, S.E., S.Si., Siti Aisyah, S.E., Ratih Ika

Maharani, S.K.M yang selalu setia menjaga kebersamaan dan dukungannya selama ini;

8. teman-teman seperjuangan kimia 2008 tanpa terkecuali, terima kasih atas segala dukungan, ilmu, cerita, keceriaan, kebersamaan selama ini;

9. adik-adik angkatan jurusan kimia yang telah banyak memberikan dukungan dan semangat;

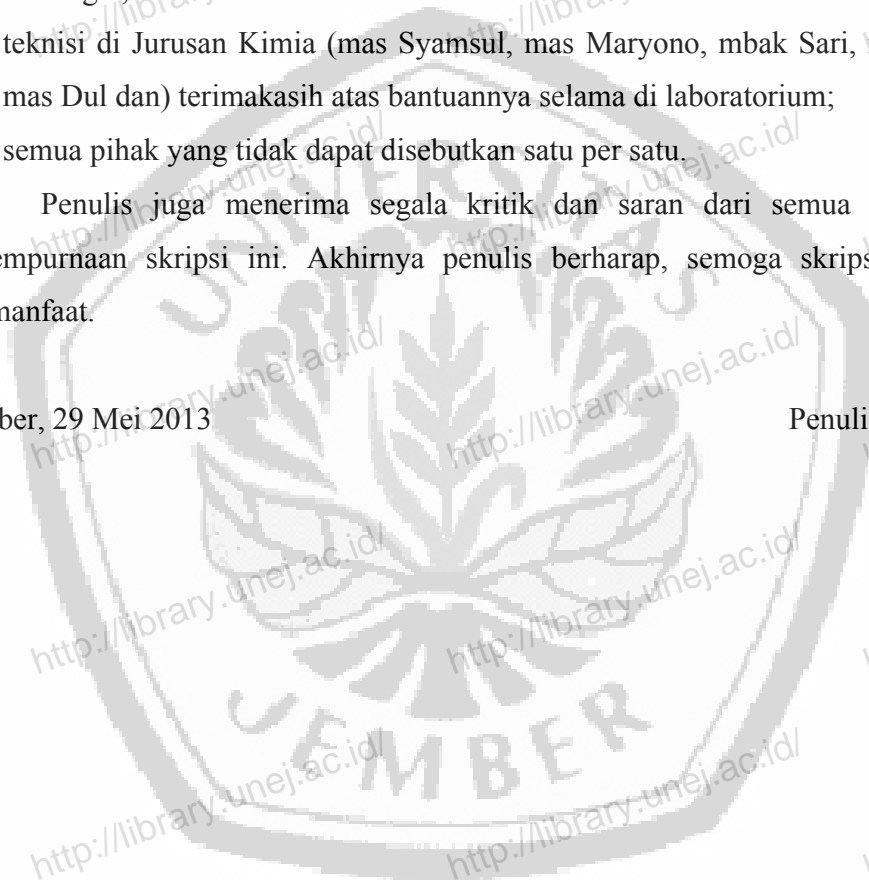
10. teknisi di Jurusan Kimia (mas Syamsul, mas Maryono, mbak Sari, mas Darma, mas Dul dan) terimakasih atas bantuannya selama di laboratorium;

11. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, 29 Mei 2013

Penulis



DAFTAR ISI

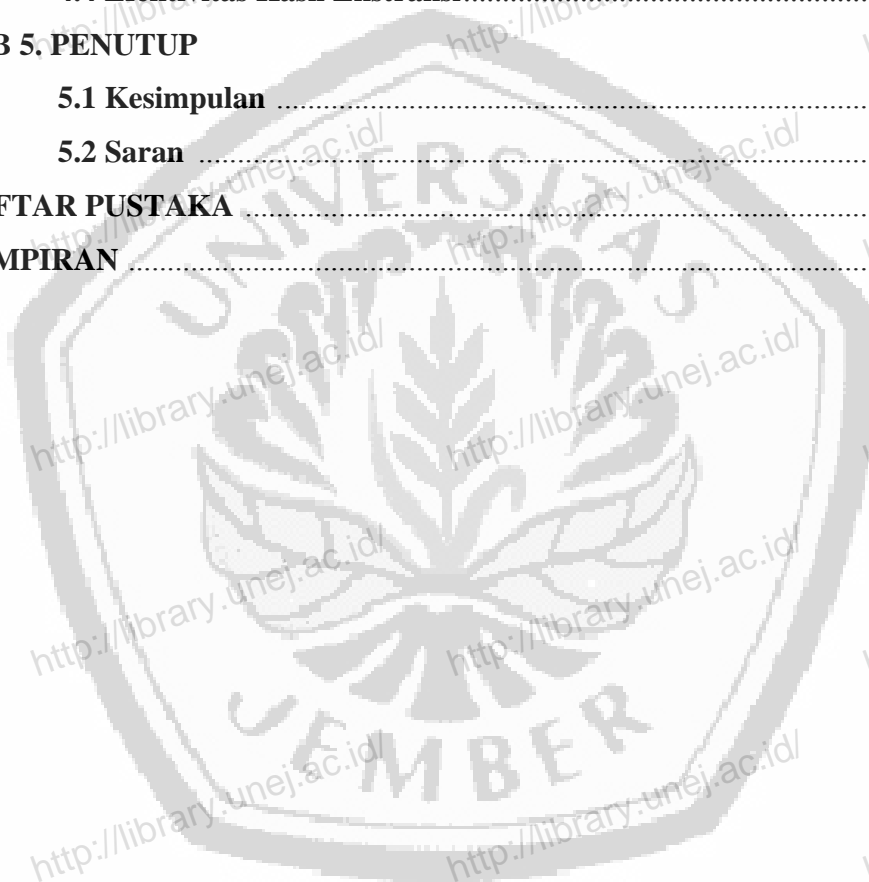
	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Abu Terbang Batubara	5
2.2 Sifat Abu Terbang	6
2.2.1 Sifat fisik abu terbang	6
2.2.2 Sifat kimia abu terbang	7
2.2.3 Komposisi kimia abu terbang	7
2.3 Aluminium	8
2.4 Alumina (Al₂O₃)	9

2.5 Ekstraksi	10
2.6 Ekstraksi padat-cair (<i>leaching</i>)	10
2.7 Atomic Absorbtion Spectrofotometric (AAS)	12
2.8 Gangguan-Gangguan pada Spektrofotometri Serapan Atom	13

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

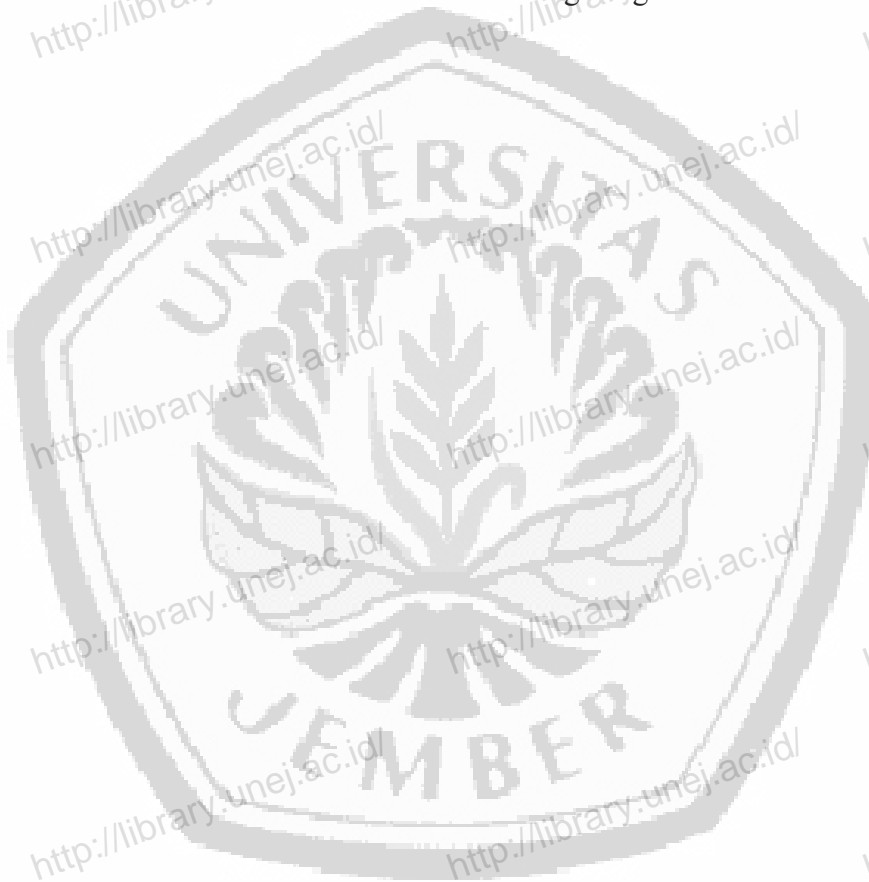
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat Penelitian	15
3.2.2 Bahan Penelitian	15
3.3 Rancangan Penelitian	16
3.4 Desain Penelitian	17
3.5 Prosedur Kerja	17
3.5.1 Pembuatan Berbagai Larutan	17
a. Pembuatan Larutan HCl 9, 6, 3, dan 1 M.....	17
b. Pembuatan Larutan H ₂ SO ₄ 9, 6, 3, dan 1 M	17
c. Pembuatan Larutan HNO ₃ 9, 6, 3, dan 1 M	17
d. Pembuatan Larutan Baku Logam Aluminium (Al) 100 mg/L	18
e. Pembuatan Larutan Baku Logam Aluminium (Al) 10 mg/L	18
f. Pembuatan Larutan Standar Logam Aluminium (Al)	18
g. Pembuatan Larutan Alizarin 0,2 %	18
3.5.2 Penurunan Kadar Air dalam Abu Terbang Batubara	18
3.5.3 Proses Kalsinasi	19
3.5.4 Proses Ekstraksi Padat-Cair (<i>Leaching</i>)	19
3.5.5 Analisa Kualitatif Sampel	19
3.5.6 Analisa Kualitatif Sampel dengan AAS	19

3.5.7 Efektivitas Hasil Ekstraksi	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Proses Ekstraksi	21
4.2 Analisa Kualitatif	23
4.3 Analisa Kuantitatif	27
4.4 Efektivitas Hasil Ekstraksi	33
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Abu Terbang dari PLTU Paiton	7
4.1 Volume Filtrat Hasil Ekstraksi Abu Terbang	23
4.2 Hasil Identifikasi Hasil Ekstraksi Abu Terbang dengan Alizarin	25



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Struktur Alizarin	23
4.2 Struktur Kompleks Alizarin dengan ion Al^{3+}	25
4.3 Grafik Perbandingan λ_{max} Alizarin dan Sampel	27
4.4 Kurva Kalibrasi Larutan Standar Al	28
4.5 Grafik Kadar Ion Al^{3+} Hasil Ekstraksi HCl	30
4.6 Grafik Kadar Ion Al^{3+} Hasil Ekstraksi H_2SO_4	31
4.7 Grafik Kadar Ion Al^{3+} Hasil Ekstraksi HNO_3	32
4.8 Grafik Kadar Ion Al^{3+} Hasil Ekstraksi Abu Terbang	33
4.9 Efektivitas Hasil Ekstraksi Abu Terbang Batubara	34



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil Analisa Kualitatif	39
B. Data Absorbansi dan Panjang Gelombang Alizarin dan Sampel dengan Spektrofotometer UV-Vis	41
C. Tabel Kondisi Parameter AAS untuk Unsur Al	43
D. a. Data Absorbansi Larutan Standar Al	44
b. Data Absorbansi Sampel.....	44
c. Data Perhitungan Kadar Ion Aluminium Hasil Ekstraksi Abu Terbang Batubara	44
d. Tabel Konsentrasi Sampel Hasil Ekstraksi dengan Metode AAS	50
e. Perhitungan Kadar Sampel Abu Terbang.....	51
f. Efektivitas Masing-Masing Asam	52
g. Tabel Efektivitas Sampel Hasil Ekstraksi	53