



**EKSTRAKSI DAN PENENTUAN KADAR SILIKA (SiO_2) HASIL
EKSTRAKSI DARI ABU TERBANG (*FLY ASH*) BATUBARA**

SKRIPSI

Oleh

Agustin Retnosari

NIM : 081810301041

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS JEMBER

2013



**EKSTRAKSI DAN PENENTUAN KADAR SILIKA (SiO_2) 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

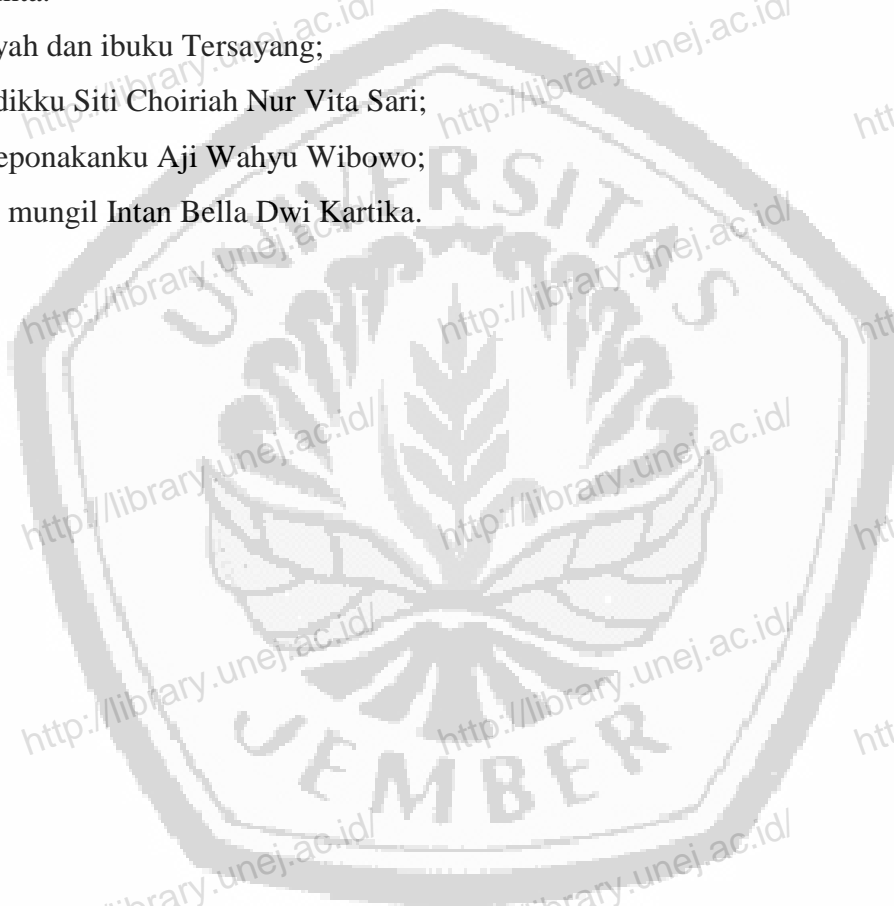
**Agustin Retnosari
NIM 081810301041**

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

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan penuh rasa syukur saya ucapkan pada Allah SWT pencipta dan penguasa jagad raya. Tanpa kehendak-Nya tidak mungkin penulisan skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga besarku tercinta:

1. ayah dan ibuku Tersayang;
2. adikku Siti Choiriah Nur Vita Sari;
3. keponakanku Aji Wahyu Wibowo;
4. si mungil Intan Bella Dwi Kartika.

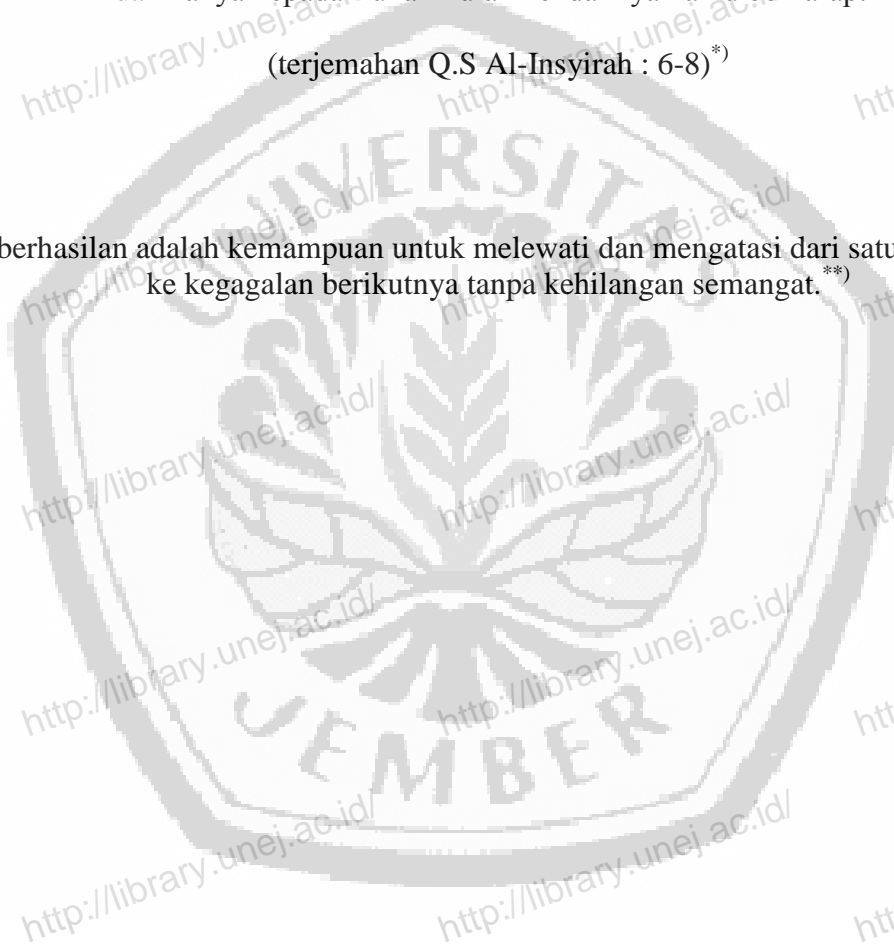


MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(terjemahan Q.S Al-Insyirah : 6-8)^{*)}

Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat.^{**)}



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. Al Qur'an dan Terjemahannya. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

***) Winsto Churchill dalam Noel, B.2010.365. Hari berpikir positif. Jakarta: Daras Books.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Agustin Retnosari

NIM : 081810301041

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Ekstraksi dan Penentuan Kadar Silika (SiO_2) Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (*Fly Ash*) Batubara” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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 mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 April 2013

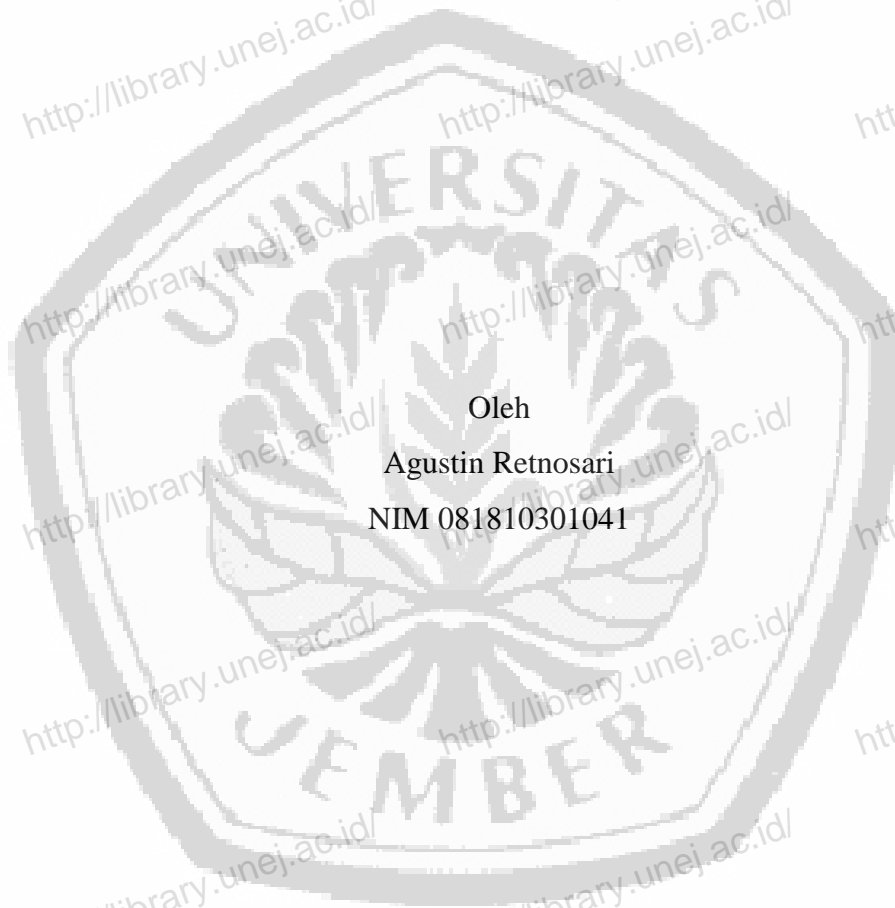
yang menyatakan,

Agustin Retnosari

NIM 081810301041

SKRIPSI

**EKSTRAKSI DAN PENENTUAN KADAR SILIKA (SiO_2) HASIL
EKSTRAKSI DARI ABU TERBANG (*FLY ASH*) BATUBARA**



Oleh
Agustin Retnosari
NIM 081810301041

Pembimbing:

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

Dosen Pembimbing Anggota : Novita Andarini, S.Si, M.Si

PENGESAHAN

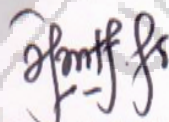
Skripsi berjudul "Ekstraksi dan Penentuan Kadar Silika (SiO_2) Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (*Fly Ash*) Batubara" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : **SELASA 28 MAY 2013**

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

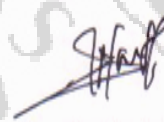
Tim Penguji:

Ketua (DPU),



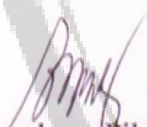
Tanti Haryati, S.Si, M.Si
NIP. 198010292005012002

Sekretaris (DPA),



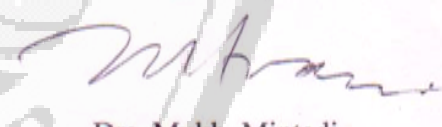
Novita Andarini, S.Si, M.Si
NIP. 197211122000032001

Anggota I,



Dr. Bambang Piluharto, S.Si, M.Si
NIP. 197107031997021001

Anggota II,



Drs. Mukh. Mintadi
NIP. 196410261991031001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Jember,



Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.
NIP. 196101081986021001

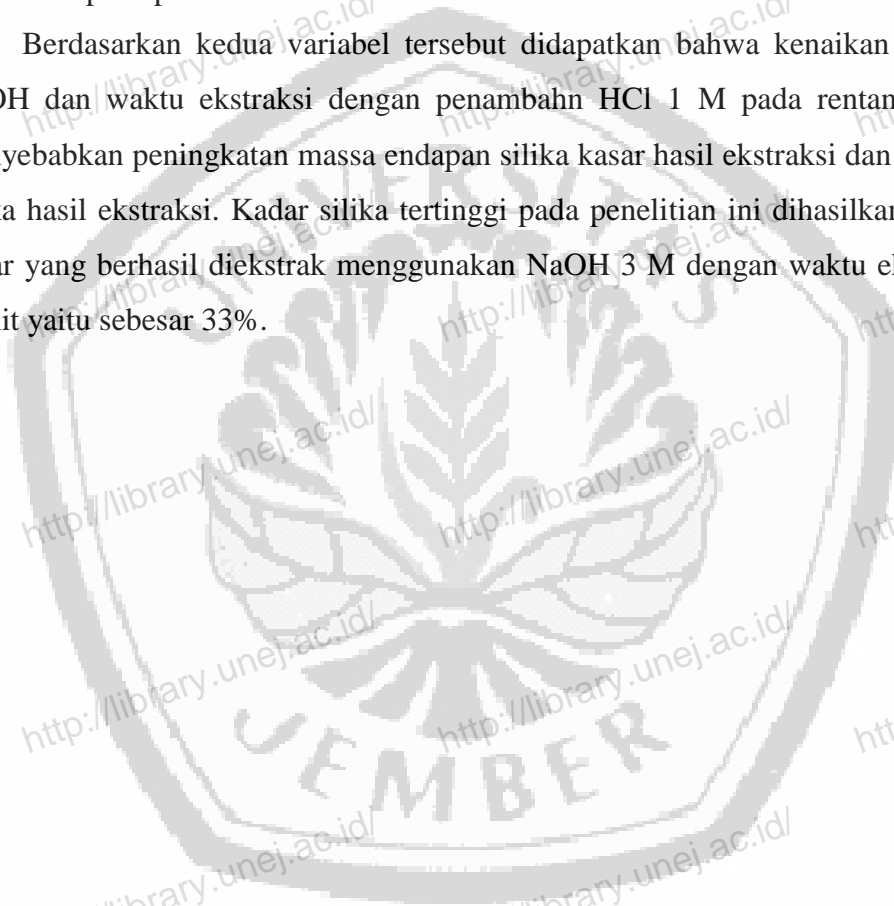
RINGKASAN

Ekstraksi dan Penentuan Kadar Silika (SiO_2) Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (*Fly Ash*) Batubara; Agustin Retnosari, 081810301041; 2013: (42) halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Kenaikan bahan bakar minyak telah mendorong banyak industri beralih ke batubara sebagai sumber energi. Sisa hasil pembakaran batubara akan menghasilkan limbah yang salah satunya berupa *fly ash* (abu terbang) dan *bottom ash* (abu dasar). *Fly Ash* adalah abu yang dihasilkan dari transformasi, pelelehan atau gasifikasi dari material anorganik yang terkandung dalam batubara. Pada satu proses pembakaran batubara dihasilkan *fly ash* sekitar 80% dan sisanya merupakan *bottom ash* yaitu sekitar 20%. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup limbah *fly ash* yang dihasilkan mencapai 85 ton/hari dan limbah *bottom ash* mencapai 48 ton/hari (Dinas LH Kabupaten Bandung, 2008). Sementara menurut peraturan (PP85/1999), limbah *fly ash* maupun *bottom ash* dapat dikategorikan sebagai limbah B3 (bahan beracun dan berbahaya). Banyaknya industri yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar meninggalkan sejumlah permasalahan serius karena *fly ash* yang dihasilkan mengandung logam-logam berat yang signifikan jumlahnya. Pelepasan abu sisa pembakaran baik berupa *fly ash* maupun *bottom ash* akan berdampak buruk bagi lingkungan sehingga perlu adanya penanganan khusus untuk mengatasi dampak tersebut salah satunya dengan memanfaatkan limbah menjadi material baru yang mempunyai nilai ekonomis. Silika merupakan salah satu komponen *fly ash* yang paling dominan jumlahnya yaitu sekitar 30-36%. Silika banyak digunakan dalam penyulingan minyak sayur, produk farmasi, deterjen, bahan perekat, kromatografi kolom kemasan, dan keramik. Mengingat begitu banyak manfaat yang dapat diambil dari unsur silika, maka pada penelitian ini dilakukan ekstraksi silika menggunakan metode presipitasi. Selanjutnya silika yang dihasilkan dari ekstraksi akan dihitung kadarnya dengan menggunakan metode gravimetri.

Penelitian ini dilakukan mulai tanggal 1 Oktober 2012 sampai dengan 31 Januari 2013 di Laboratorium Kimia Dasar, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. Variabel yang akan diukur dalam penelitian ini adalah variasi konsentrasi NaOH dan waktu ekstraksi, dimana parameter yang diamati adalah banyaknya endapan silika kasar dan kadar silika yang dihasilkan pada proses ekstraksi.

Berdasarkan kedua variabel tersebut didapatkan bahwa kenaikan konsentrasi NaOH dan waktu ekstraksi dengan penambahn HCl 1 M pada rentang pH 6,5-7 menyebabkan peningkatan massa endapan silika kasar hasil ekstraksi dan kadar silika silika hasil ekstraksi. Kadar silika tertinggi pada penelitian ini dihasilkan oleh silika kasar yang berhasil diekstrak menggunakan NaOH 3 M dengan waktu ekstraksi 120 menit yaitu sebesar 33%.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, hidayah serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Ekstraksi dan Penentuan Kadar Silika (SiO_2) Hasil Ekstraksi dari Abu Terbang (*Fly Ash*) Batubara” dengan baik dan lancar. 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 ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tanti Haryati, S.Si, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan perhatian, materi dan perbaikan serta meluangkan waktu dalam penyusunan skripsi ini;
2. Novita Andarini, S.Si, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
3. Dr. Bambang Piluharto, S.Si, M.Si, dan Drs. Moh. Mintadi selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam penyusunan skripsi ini;
4. ayah, ibu dan adikku serta keluarga besar tercinta, terima kasih atas segala doa, semangat, dan dukungannya baik moral maupun material;
5. Abdullah S.T sebagai motivator yang telah memberikan segala bentuk dukungan, semangat, perhatian, kritik dan sarannya;
6. sahabat-sahabatku Nisa Tiara Dani Fitri, Riska Eka Yuniawati S.TP, Heny Yunita Novianti, Nila Andriani, Widya Margayanti, Restu Tri Utami, S.Si, Meirinda Hermiastuti, Nanda Widayanti, Titis Adisti Hapsari, Rustin Nur Indahsari, Yola Lyliana Herlandien, Yustin Nur Hasanah, terimakasih telah menjadi sahabat yang benar-benar sejati untuk berbagi suka maupun duka;
7. sahabat-sahabatku 2008 Dodik Andinata, Alviona Noer Isnani, Nurul Azizah, Yanuard Arie Bungsu, Lisa Dewi Hartini, Novita Rahmawati, Alfisa Surya

Primaswara, Deny Susanti, S.Si, Ucik Gita Parasmita, Rima Nusba Ayunina, Putri Fajar Rianasari, Wiwin Setiani, Siti Nur Jannah, Karisma Wulan Ningtyas, Johan Prasetyo, Imam Safi'i, Ardian Syah Putra, S.Si, Agung Andrianto, Maimunah Nur Aini, Aisyah Poerwanta, S.Si, Khilda Tsamaratul Fikriyah, S.Si, Fendra Nicola, Tetty Prasiska, Siti Fatimah, terima kasih sudah menjadi sahabat konyol yang menjadikan hidup semakin berwarna;

8. sahabat *full house* Dzurrotun Najmin Nida, Amd.Gz, Anggun Kartika Sari, S.Pd, Mohammad Sifak, Dedy Cahyadi, S.TP, Khoirul Hadi Iswanto, S.T, terima kasih untuk segala bentuk kasih sayang dan semangat yang diberikan;
9. teman-teman di kost 71, terima kasih atas segala bentuk dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
10. teman-teman Kimia angkatan 2008 yang telah berbagi kisah suka duka bersama dan pengalaman selama masa perkuliahan;
11. seluruh teknisi Laboratorium, mas Syamsul dkk, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya selama melaksanakan penelitian di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
12. semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan sehingga penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis maupun pembaca yang membutuhkan.

Jember, 30 April 2013

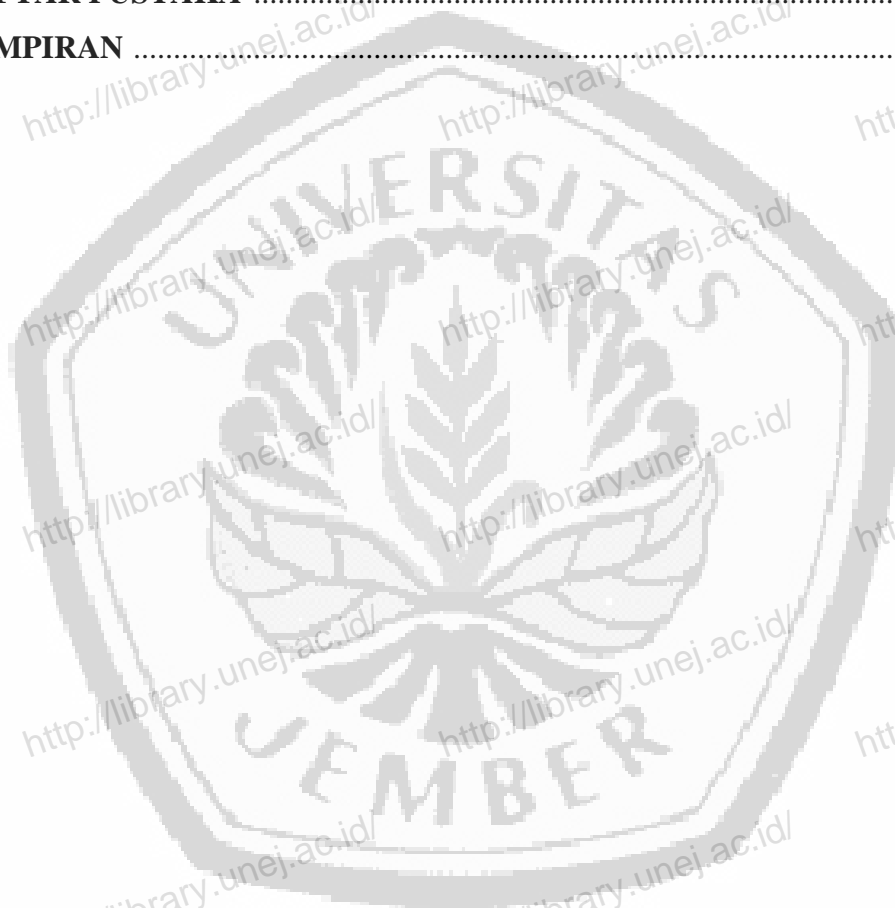
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Abu Terbang Batubara (<i>Fly Ash</i>)	4
2.1.1 <i>Fly Ash</i> kelas F	4
2.1.2 <i>Fly Ash</i> kelas C	5
2.2 Sifat Kimia dan Sifat Fisika <i>Fly Ash</i>	5
2.3 Silika (SiO₂)	6
2.4 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Silika	7
2.4.1 Sifat Fisika	7

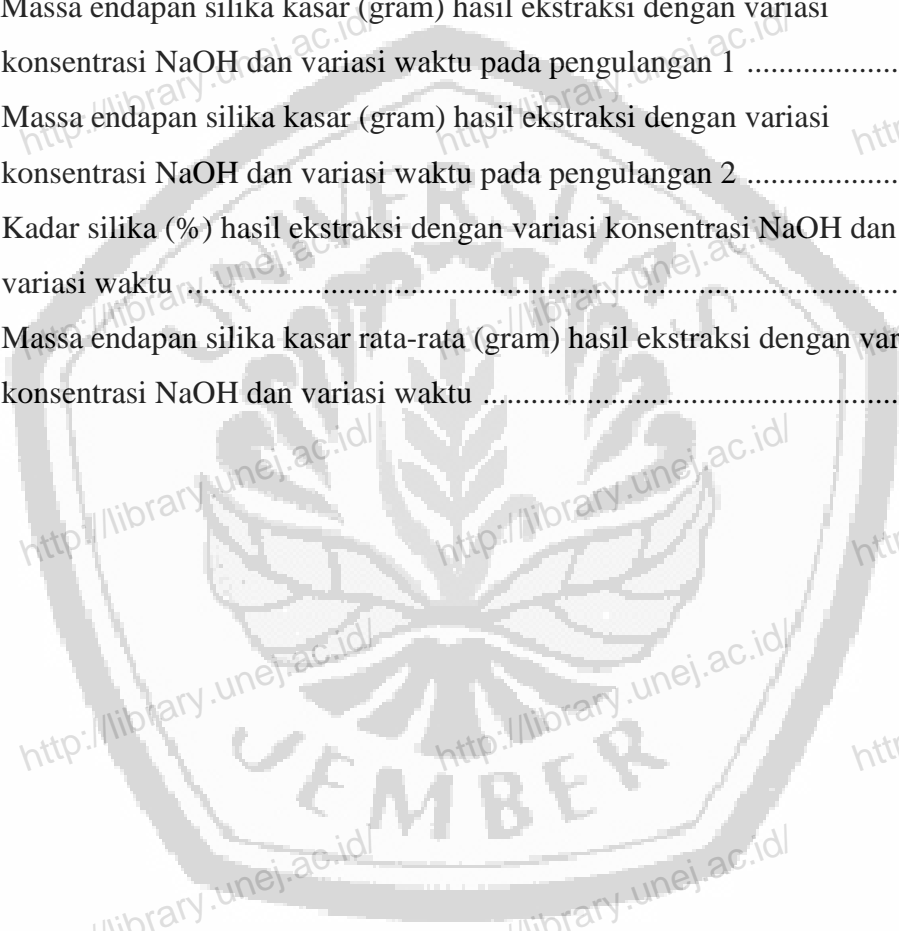
2.4.2 Sifat Kimia	7
2.4.3 Silika Presipitasi	8
2.4.4 Sifat Fisika dan Kimia Silika Presipitasi	9
2.5 Ekstraksi	9
2.5.1 Ekstraksi Cair-Cair	10
2.5.2 Ekstraksi Padat-Cair	11
2.6 Spektroskopi Inframerah (FTIR)	13
2.6.1 Vibrasi Molekul	14
2.6.2 Bentuk-bentuk Vibrasi	14
2.7 Gravimetri	15
2.7.1 Keadaan Lewat Jenuh dalam Pembentukan Endapan	16
2.7.2 Kemurnian Endapan	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	19
3.3 Diagram Alir Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian	20
3.4.1 Pembuatan Berbagai Larutan	20
3.4.2 Preparasi Sampel	20
3.4.3 Ekstraksi Silika dengan Metode Presipitasi	21
3.4.4 Karakterisasi Silika Hasil Ekstraksi	21
a. Analisa Kualitatif dengan FTIR	21
b. Analisa Kuantitatif dengan Gravimetri	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Proses Ekstraksi	23
4.2 Karakterisasi Silika Hasil Ekstraksi.....	28
4.2.1 Analisis Silika Hasil Ekstraksi dengan FTIR	28

4.2.2 Analisis Kadar Silika Hasil Ekstraksi dengan Gravimetri	29
4.3 Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Ekstraksi	35
BAB 5. PENUTUP	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi kimia <i>fly ash</i> PLTU Paiton-Probolinggo	6
3.1 Rancangan (<i>design</i>) Penelitian	21
4.1 Massa endapan silika kasar (gram) hasil ekstraksi dengan variasi konsentrasi NaOH dan variasi waktu pada pengulangan 1	26
4.2 Massa endapan silika kasar (gram) hasil ekstraksi dengan variasi konsentrasi NaOH dan variasi waktu pada pengulangan 2	26
4.3 Kadar silika (%) hasil ekstraksi dengan variasi konsentrasi NaOH dan variasi waktu	31
4.4 Massa endapan silika kasar rata-rata (gram) hasil ekstraksi dengan variasi konsentrasi NaOH dan variasi waktu	35



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Pembentukan silika dari <i>fly ash</i> yang diekstraksi dengan larutan NaOH (a) fitrat silika hasil ekstraksi, (b) endapan silika yang terbentuk setelah pengasaman, (c) endapan silika kasar yang telah dikeringkan	27
4.2 Spektra FTIR dari silika hasil ekstraksi	28
4.3 Kadar SiO ₂ dengan variasi konsentrasi NaOH 1,5; 2; 2,5 dan 3 M dalam waktu 60, 90 dan 120 menit	32
4.4 Kadar SiO ₂ dengan variasi waktu 60, 90 dan 120 menit pada Konsentrasi NaOH 1,5; 2; 2,5 dan 3 M	33
4.5 Hasil ekstraksi SiO ₂ kasar dengan variasi konsentrasi NaOH 1,5; 2; 2,5 dan 3 M dalam waktu 60, 90 dan 120 menit	36
4.6 Hasil ekstraksi SiO ₂ kasar dengan variasi waktu 60, 90 dan 120 menit pada konsentrasi NaOH 1,5; 2; 2,5 dan 3 M	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Pembuatan Larutan	43
B. Data Silika Kasar Hasil Ekstraksi	44
C. Data Gravimetri Hasil Ekstraksi	45
D. Perhitungan Kadar SiO₂	46
E. Lampiran Gambar	52

