



LAMPIRAN

A. Perhitungan

1. Pembuatan Larutan HCl 1 M 100 mL

Menghitung molaritas HCl Pekat

$$M = \frac{\rho \cdot 10\%}{mr}$$
$$M = \frac{1,19 \frac{g}{mL} \cdot 10,37\%}{36,46 \frac{g}{mol}}$$

$$M = 12 M$$

Menghitung pengenceran

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$
$$12M \cdot V_1 = 1M \cdot 100 mL$$
$$V_1 = 8,33 mL$$

Maka, untuk membuat larutan HCl 1M 100 mL diperlukan 8,33 mL HCl pekat 37% dan encerkan dengan aquadest hingga 100 mL

2. Pembuatan Larutan NaOH 3 M 150 mL

$$M = \frac{mol}{V}$$
$$mol = M \cdot V$$
$$\frac{massa}{mr} = M \cdot V$$
$$massa = 40 \frac{g}{mol} \cdot 3M \cdot 0,15 L$$
$$massa = 18 gram$$

Maka, untuk membuat larutan NaOH 3 M 150 mL diperlukan 18 gram NaOH padat dan dilarutkan dengan aquadest hingga 150 mL

B. Dokumentasi

1. Preparasi Sampel

Dokumentasi	Penjelasan
	Menyiapkan bahan baku <i>fly ash</i>
	Menimbang <i>fly ash</i>
	Mencampurkan <i>fly ash</i> dengan aquadest dalam <i>beaker glass</i>

	Mendiamkan selama 2 jam
	Proses Dekantasi
	Pengeringan dengan oven selama 3 jam

2. Proses Leaching

Dokumentasi	Penjelasan
	Menimbang <i>fly ash</i> hasil preparasi sebanyak 30 gram
	Mencampurkan <i>fly ash</i> dengan aquadest dan <i>HCl</i> 1M 100 mL
	Proses pengadukan dengan <i>magnetic stirrer</i>



Laporan Hasil Penelitian
EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH*
MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA

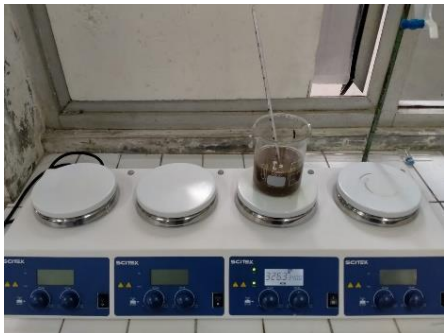


Penyaringan dengan kertas saring

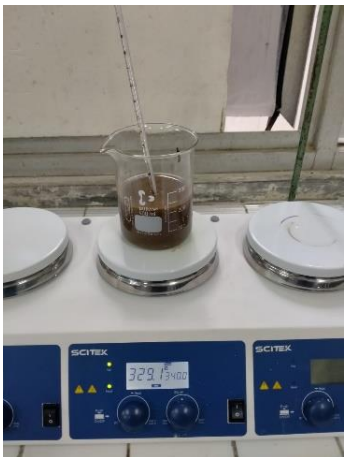


Pengeringan dengan oven
 110°C selama 3 jam

3. Ekstraksi Silika dari *Fly ash*

Dokumentasi	Penjelasan
	Menimbang <i>fly ash</i> hasil <i>leaching</i> 25 gram
	Merendam <i>fly ash</i> dengan <i>NaOH</i> 3M 150 mL
	Proses pengadukan dengan <i>magnetic stirrer</i> selama variabel waktu ekstraksi dan suhu 70°C

	Penyaringan dengan kertas saring
	Pembuatan Larutan HCl 1 M sesuai pH variable
	Pengecekan pH HCl

	Proses pengadukan dengan <i>magnetic stirrer</i> selama 1 jam
	Proses <i>aging</i> selama 18 jam
	Penyaringan dengan kertas saring



Laporan Hasil Penelitian
EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH*
MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



Pengeringan dengan oven
selama 3 jam



Memasukkan silika gel ke
dalam wadah



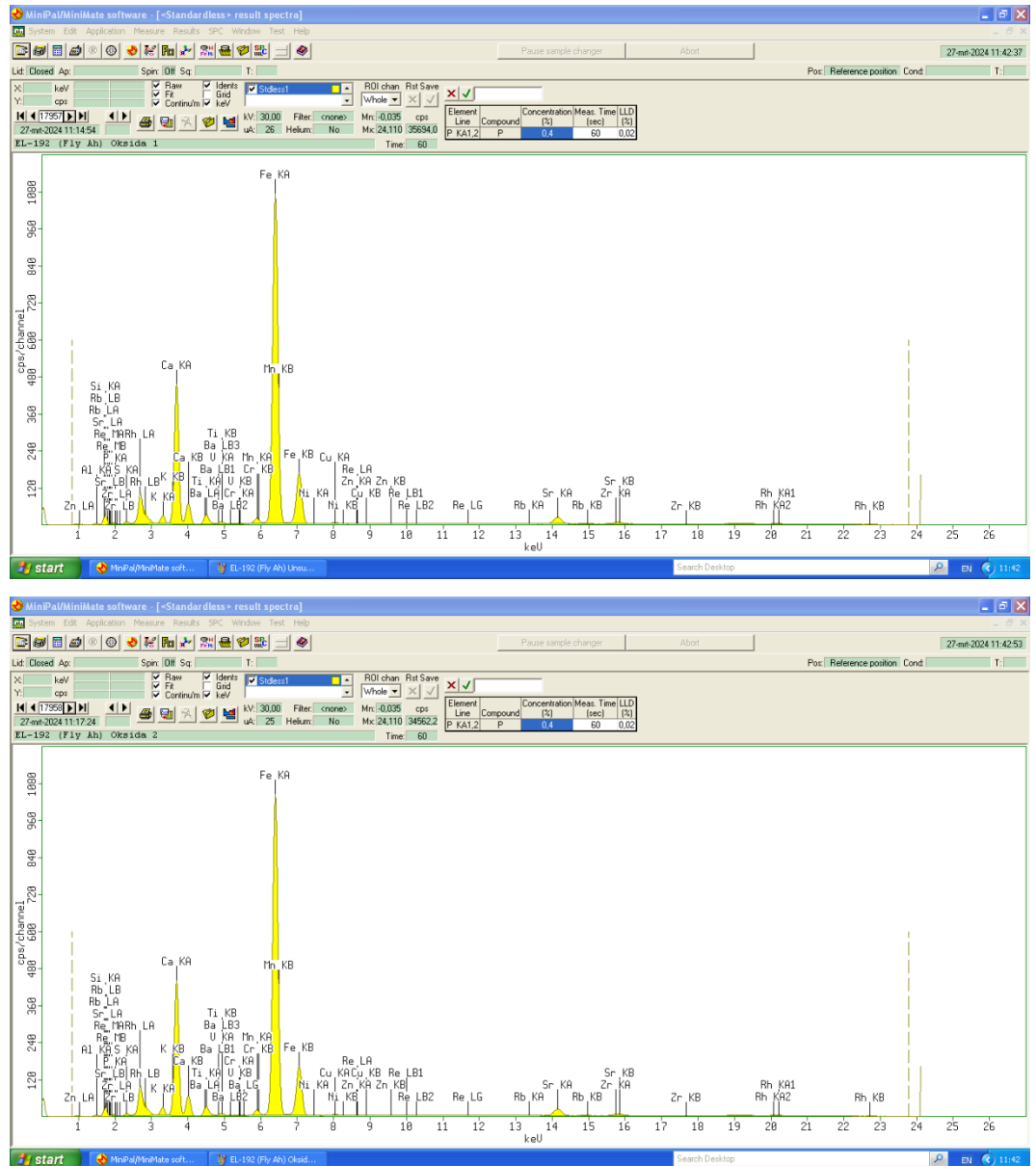
Laporan Hasil Penelitian

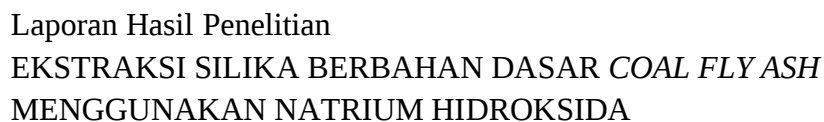
EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH* MENGGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA

C. Laporan Hasil Uji

1. Uji Bahan Baku Fly Ash dengan metode X-Ray Fluorescence (XRF)

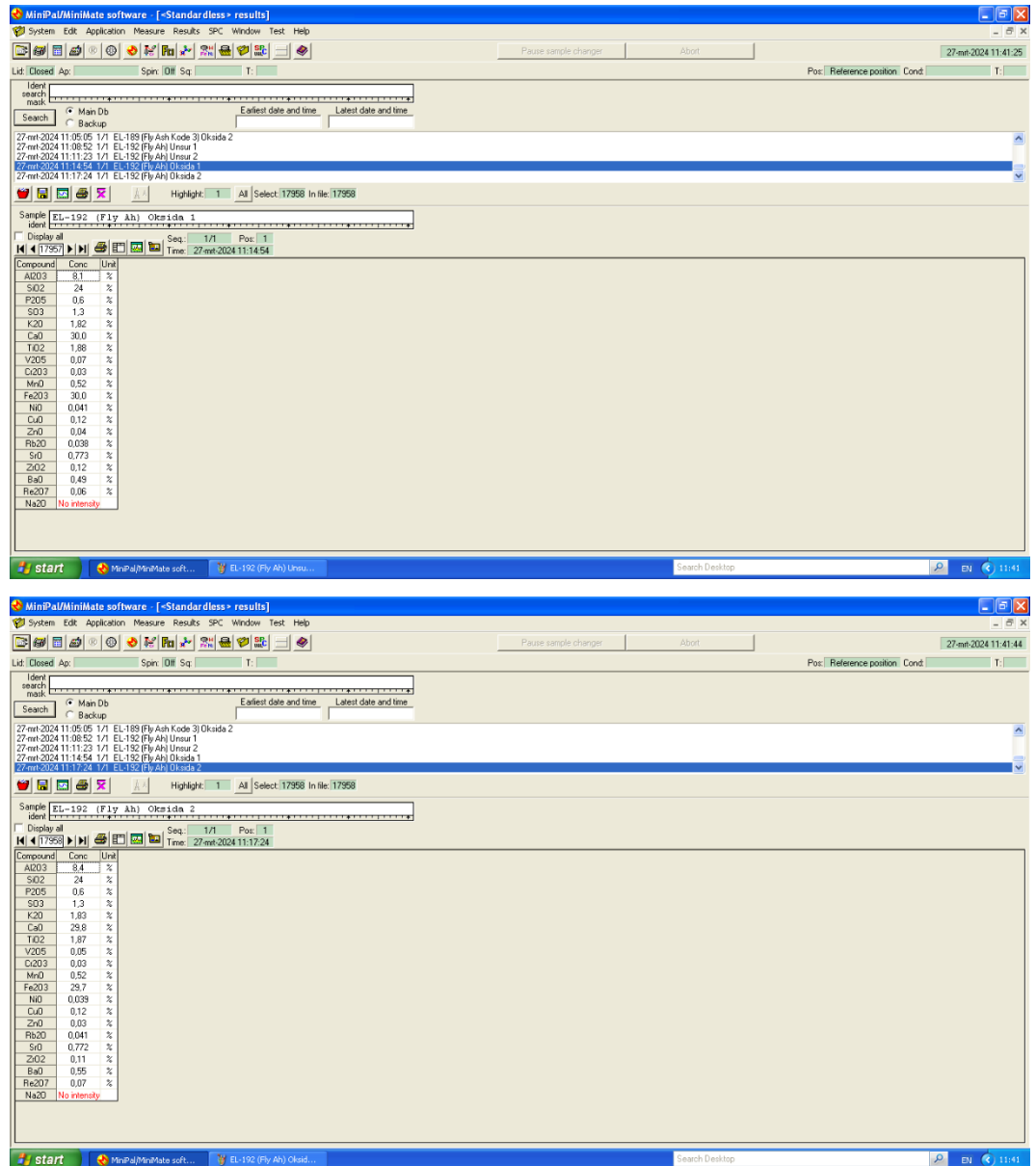
a) Grafik pada Oksida







Laporan Hasil Penelitian EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR COAL FLY ASH MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA





Laporan Hasil Penelitian EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH* MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA

d) Hasil pada Unsur

MinPa/MiniMate software - [-Standardless- results]

Sample: EL-192 (Fly Ash) Unsur: 1

Time: 27-mnt-2024 11:08:52

Compound	Conc	Unit
Al	5.9	%
Si	16	%
P	0.4	%
S	0.79	%
K	2.31	%
Ca	33.3	%
Ti	1.88	%
V	0.07	%
Cr	0.03	%
Mn	0.68	%
Fe	36.5	%
Ni	0.052	%
Cu	0.17	%
Zn	0.06	%
Rb	0.053	%
Sr	1.22	%
Zr	0.16	%
Ba	0.05	%
Re	0.07	%
Na	No intensity	

MinPa/MiniMate software - [-Standardless- results]

Sample: EL-192 (Fly Ash) Unsur: 2

Time: 27-mnt-2024 11:11:23

Compound	Conc	Unit
Al	5.2	%
Si	16	%
P	0.4	%
S	0.73	%
K	2.29	%
Ca	33.4	%
Ti	1.87	%
V	0.07	%
Cr	0.04	%
Mn	0.69	%
Fe	36.4	%
Ni	0.057	%
Cu	0.17	%
Zn	0.04	%
Rb	0.054	%
Sr	1.20	%
Zr	0.14	%
Ba	0.73	%
Re	0.09	%
Na	No intensity	



Laporan Hasil Penelitian EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR COAL FLY ASH MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA

2. Uji X-Ray Fluorescence (XRF) Pada Silika gel



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU
Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: <https://lppt.ugm.ac.id>

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 1 dari 10

LAPORAN HASIL UJI

No. Sertifikat : 1153/UN1/LPPT/TR/2025
No. Pengujian : MP – 250401000928

Informasi Umum

Nama : M. Bagus Ikmal Rifki
Alamat : Teknik Kimia/FT/UPN "Veteran" Jawa Timur
Tanggal Penerimaan : 21 April 2025
Tanggal Pengujian : 22-25 April 2025
Lokasi Pengujian : Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu

Hasil Pengujian

1. Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 3-100
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : XRF Kualitatif Sampel Serbuk (Loose Powder)
Metode Uji : ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)

a. Unsur

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al	9,139	0,084	mass%
Si*	36,22	0,11	mass%
Cl	0,079	0,002	mass%
K	3,278	0,025	mass%
Ca	21,094	0,026	mass%
Ti	0,225	0,004	mass%
Cr	0,009	<0,001	mass%
Mn	0,028	<0,001	mass%
Fe	20,457	0,033	mass%
Ni	0,009	<0,001	mass%
Cu	0,005	<0,001	mass%
Zn	0,005	<0,001	mass%
As	0,001	<0,001	mass%
Rb	0,003	<0,001	mass%
Sr	0,137	<0,001	mass%
Zr	0,078	<0,001	mass%
Ba	0,035	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

b. Oksida

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	12,46	0,24	mass%
SiO ₂ *	39,88	0,37	mass%
Cl	0,097	0,002	mass%
K ₂ O	1,835	0,046	mass%
CaO	22,511	0,055	mass%
TiO ₂	0,450	0,010	mass%

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR COAL FLY ASH MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



UNIVERSITAS GADJAH MADA LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: <https://lppt.ugm.ac.id>

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 2 dari 10

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Cr ₂ O ₃	0,017	<0,001	mass%
MnO	0,044	0,001	mass%
Fe ₂ O ₃	23,214	0,070	mass%
NiO	0,013	<0,001	mass%
CuO	0,008	<0,001	mass%
ZnO	0,008	<0,001	mass%
As ₂ O ₃	0,002	<0,001	mass%
Rb ₂ O	0,004	<0,001	mass%
SrO	0,053	0,001	mass%
ZrO ₂	0,013	<0,001	mass%
BaO	0,044	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

2. Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 3-120
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : XRF Kualitatif Sampel Serbuk (Loose Powder)
Metode Uji : ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)

a. Unsur

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al	8,824	0,052	mass%
Si*	35,455	0,045	mass%
K	1,008	0,020	mass%
Ca	19,026	0,015	mass%
Ti	0,226	0,002	mass%
Cr	0,010	<0,001	mass%
Mn	0,028	<0,001	mass%
Fe	12,396	0,015	mass%
Ni	0,009	<0,001	mass%
Cu	0,005	<0,001	mass%
Zn	0,005	<0,001	mass%
As	0,001	<0,001	mass%
Rb	0,003	<0,001	mass%
Sr	0,037	<0,001	mass%
Zr	0,008	<0,001	mass%
Ba	0,038	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

b. Oksida

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	10,82	0,13	mass%
SiO ₂	49,61	0,17	mass%
Cl	1,455	0,028	mass%

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR COAL FLY ASH MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



UNIVERSITAS GADJAH MADA LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: <https://lppt.ugm.ac.id>

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 3 dari 10

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
K ₂ O	1,404	0,036	mass%
CaO	18,452	0,005	mass%
TiO ₂	0,017	<0,001	mass%
Cr ₂ O ₃	0,043	0,001	mass%
MnO	4,117	0,031	mass%
Fe ₂ O ₃	14,013	<0,001	mass%
NiO	0,007	<0,001	mass%
CuO	0,008	<0,001	mass%
ZnO	0,002	<0,001	mass%
As ₂ O ₃	0,004	<0,001	mass%
Rb ₂ O	0,053	<0,001	mass%
SrO	0,013	<0,001	mass%
ZrO ₂	0,048	<0,001	mass%
BaO	0,0000	0,0000	0,0000

*Analyzed as balance

3. Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 3-140
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : XRF Kualitatif Sampel Serbuk (Loose Powder)
Metode Uji : ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)

a. Unsur

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al	7,112	0,091	mass%
Si*	34,357	0,049	mass%
K	1,329	0,008	mass%
Ca	17,853	0,011	mass%
Ti	0,213	0,002	mass%
Cr	0,009	<0,001	mass%
Mn	0,025	<0,001	mass%
Fe	12,309	0,015	mass%
Ni	0,008	<0,001	mass%
Cu	0,004	<0,001	mass%
Zn	0,004	<0,001	mass%
As	0,001	<0,001	mass%
Rb	0,003	<0,001	mass%
Sr	0,034	<0,001	mass%
Zr	0,007	<0,001	mass%
Ba	0,036	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR COAL FLY ASH

MENGGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



UNIVERSITAS GADJAH MADA

LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: <https://lppt.ugm.ac.id>

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 4 dari 10

b. Oksida

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	9,36	0,16	mass%
SiO ₂ *	48,65	0,16	mass%
K ₂ O	1,462	0,012	mass%
CaO	19,038	0,021	mass%
TiO ₂	0,418	0,007	mass%
Cr ₂ O ₃	0,015	<0,001	mass%
MnO	0,037	<0,001	mass%
Fe ₂ O ₃	14,874	0,025	mass%
NiO	0,012	<0,001	mass%
CuO	0,006	<0,001	mass%
ZnO	0,006	<0,001	mass%
As ₂ O ₃	0,001	<0,001	mass%
Rb ₂ O	0,003	<0,001	mass%
SrO	0,047	<0,001	mass%
ZrO ₂	0,011	<0,001	mass%
BaO	0,045	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

4. Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 4-100
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : XRF Kualitatif Sampel Serbuk (*Loose Powder*)
Metode Uji : ED-XRF Kualitatif (*Fundamental Parameter/Standardless*)

a. Unsur

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al	7,79	0,18	mass%
Si*	36,182	0,085	mass%
K	2,712	0,021	mass%
Ca	22,041	0,022	mass%
Ti	0,215	0,003	mass%
Cr	0,010	<0,001	mass%
Mn	0,028	<0,001	mass%
Fe	18,354	0,023	mass%
Ni	0,009	<0,001	mass%
Cu	0,005	<0,001	mass%
Zn	0,005	<0,001	mass%
As	0,001	<0,001	mass%
Rb	0,003	<0,001	mass%
Sr	0,037	<0,001	mass%
Zr	0,00	<0,001	mass%
Ba	0,042	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH* MENGGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



UNIVERSITAS GADJAH MADA LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: <https://lppt.ugm.ac.id>

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 5 dari 10

b. Oksida

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	8,61	0,38	mass%
SiO ₂	49,72	0,25	mass%
K ₂ O	2,462	0,035	mass%
CaO	17,412	0,045	mass%
TiO ₂	0,429	0,008	mass%
Cr ₂ O ₃	0,017	<0,001	mass%
MnO	0,043	<0,001	mass%
Fe ₂ O ₃	14,027	0,050	mass%
NiO	0,013	<0,001	mass%
CuO	0,007	<0,001	mass%
ZnO	0,008	<0,001	mass%
As ₂ O ₃	0,002	<0,001	mass%
Rb ₂ O	0,004	<0,001	mass%
SrO	0,051	<0,001	mass%
ZrO ₂	0,012	<0,001	mass%
BaO	0,053	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

5. Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 4-120
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : XRF Kualitatif Sampel Serbuk (*Loose Powder*)
Metode Uji : *ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)*

a. Unsur

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al	9,791	0,059	mass%
Si*	47,277	0,079	mass%
K	2,281	0,016	mass%
Ca	15,965	0,019	mass%
Ti	0,226	0,003	mass%
Cr	0,009	<0,001	mass%
Mn	0,028	<0,001	mass%
Fe	13,458	0,023	mass%
Ni	0,010	<0,001	mass%
Cu	0,005	<0,001	mass%
Zn	0,005	<0,001	mass%
As	0,001	<0,001	mass%
Rb	0,003	<0,001	mass%
Sr	0,036	<0,001	mass%
Zr	0,007	<0,001	mass%
Ba	0,040	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH* MENGGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: <https://lppt.ugm.ac.id>

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 6 dari 10

b. Oksida

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	8,66	0,15	mass%
SiO ₂ *	56,89	0,25	mass%
K ₂ O	1,843	0,026	mass%
CaO	13,288	0,038	mass%
TiO ₂	0,451	0,007	mass%
Cr ₂ O ₃	0,016	<0,001	mass%
MnO	0,043	<0,001	mass%
Fe ₂ O ₃	9,207	0,047	mass%
NiO	0,015	<0,001	mass%
CuO	0,008	<0,001	mass%
ZnO	0,008	<0,001	mass%
As ₂ O ₃	0,002	<0,001	mass%
Rb ₂ O	0,004	<0,001	mass%
SrO	0,051	<0,001	mass%
ZrO ₂	0,011	<0,001	mass%
BaO	0,051	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

6. Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 4-140
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : XRF Kualitatif Sampel Serbuk (*Loose Powder*)
Metode Uji : ED-XRF Kualitatif (*Fundamental Parameter/Standardless*)

a. Unsur

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al	9,587	0,089	mass%
Si*	43,212	0,050	mass%
K	3,180	0,017	mass%
Ca	16,068	0,013	mass%
Ti	0,221	0,003	mass%
Cr	0,009	<0,001	mass%
Mn	0,028	<0,001	mass%
Fe	15,417	0,018	mass%
Ni	0,009	<0,001	mass%
Cu	0,005	<0,001	mass%
Zn	0,005	<0,001	mass%
As	0,001	<0,001	mass%
Rb	0,003	<0,001	mass%
Sr	0,037	<0,001	mass%
Zr	0,007	<0,001	mass%
Ba	0,037	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR COAL FLY ASH MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: https://lppt.ugm.ac.id

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 7 dari 10

b. Oksida

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	8,12	0,21	mass%
SiO ₂ *	54,02	0,13	mass%
K ₂ O	2,687	0,019	mass%
CaO	13,445	0,020	mass%
TiO ₂	0,439	0,006	mass%
Cr ₂ O ₃	0,016	<0,001	mass%
MnO	0,043	<0,001	mass%
Fe ₂ O ₃	12,117	0,026	mass%
NiO	0,013	<0,001	mass%
CuO	0,007	<0,001	mass%
ZnO	0,008	<0,001	mass%
As ₂ O ₃	0,002	<0,001	mass%
Rb ₂ O	0,004	<0,001	mass%
SrO	0,052	<0,001	mass%
ZrO ₂	0,012	<0,001	mass%
BaO	0,047	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

7. Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 5-100
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : XRF Kualitatif Sampel Serbuk (Loose Powder)
Metode Uji : ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)

a. Unsur

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al	8,32	0,10	mass%
Si*	37,04	0,12	mass%
K	2,655	0,014	mass%
Ca	15,038	0,024	mass%
Ti	0,218	0,004	mass%
Cr	0,009	<0,001	mass%
Mn	0,028	<0,001	mass%
Fe	12,402	0,030	mass%
Ni	0,008	<0,001	mass%
Cu	0,005	<0,001	mass%
Zn	0,005	<0,001	mass%
As	0,001	<0,001	mass%
Rb	0,003	<0,001	mass%
Sr	0,036	<0,001	mass%
Zr	0,007	<0,001	mass%
Ba	0,041	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR COAL FLY ASH MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: https://lppt.ugm.ac.id

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 8 dari 10

b. Oksida

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	7,57	0,10	mass%
SiO ₂	49,79	0,22	mass%
K ₂ O	2,926	0,025	mass%
CaO	11,386	0,054	mass%
TiO ₂	0,433	0,010	mass%
Cr ₂ O ₃	0,015	<0,001	mass%
MnO	0,043	0,001	mass%
Fe ₂ O ₃	10,079	0,071	mass%
NiO	0,013	<0,001	mass%
CuO	0,007	<0,001	mass%
ZnO	0,007	<0,001	mass%
As ₂ O ₃	0,002	<0,001	mass%
Rb ₂ O	0,004	<0,001	mass%
SrO	0,050	<0,001	mass%
ZrO ₂	0,011	<0,001	mass%
BaO	0,051	0,001	mass%

*Analyzed as balance

8. Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 5-120
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : XRF Kualitatif Sampel Serbuk (Loose Powder)
Metode Uji : ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)

a. Unsur

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al	7,99	0,11	mass%
Si*	54,670	0,065	mass%
K	2,202	0,013	mass%
Ca	10,030	0,020	mass%
Ti	0,231	0,003	mass%
Cr	0,009	<0,001	mass%
Mn	0,028	<0,001	mass%
Fe	11,530	0,023	mass%
Ni	0,009	<0,001	mass%
Cu	0,005	<0,001	mass%
Zn	0,005	<0,001	mass%
As	0,001	<0,001	mass%
Rb	0,003	<0,001	mass%
Sr	0,038	<0,001	mass%
Zr	0,008	<0,001	mass%
Ba	0,042	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH* MENGGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: https://lppt.ugm.ac.id

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 9 dari 10

b. Oksida

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	9,20	0,25	mass%
SiO ₂ *	63,42	0,19	mass%
K ₂ O	1,742	0,022	mass%
CaO	8,423	0,040	mass%
TiO ₂	0,465	0,007	mass%
Cr ₂ O ₃	0,017	<0,001	mass%
MnO	0,044	0,001	mass%
Fe ₂ O ₃	7,366	0,048	mass%
NiO	0,014	<0,001	mass%
CuO	0,008	<0,001	mass%
ZnO	0,008	<0,001	mass%
As ₂ O ₃	0,002	<0,001	mass%
Rb ₂ O	0,004	<0,001	mass%
SrO	0,053	<0,001	mass%
ZrO ₂	0,012	<0,001	mass%
BaO	0,054	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

9. Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 5-140
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : XRF Kualitatif Sampel Serbuk (*Loose Powder*)
Metode Uji : ED-XRF Kualitatif (*Fundamental Parameter/Standardless*)

a. Unsur

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al	8,10	0,19	mass%
Si*	39,206	0,093	mass%
Cl	0,042	0,001	mass%
K	4,227	0,019	mass%
Ca	12,043	0,027	mass%
Ti	0,229	0,003	mass%
Cr	0,009	<0,001	mass%
Mn	0,028	<0,001	mass%
Fe	12,499	0,033	mass%
Ni	0,009	<0,001	mass%
Cu	0,005	<0,001	mass%
Zn	0,005	<0,001	mass%
As	0,001	<0,001	mass%
Rb	0,003	<0,001	mass%
Sr	0,037	<0,001	mass%
Zr	0,008	<0,001	mass%
Ba	0,039	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH* MENGGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: <https://lppt.ugm.ac.id>

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 10 dari 10

b. Oksida

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	9,56	0,13	mass%
SiO ₂ *	50,17	0,15	mass%
K ₂ O	2,782	0,020	mass%
Cl	0,052	0,001	mass%
CaO	9,447	0,027	mass%
TiO ₂	0,462	0,006	mass%
Cr ₂ O ₃	0,016	<0,001	mass%
MnO	0,044	<0,001	mass%
Fe ₂ O ₃	10,317	0,032	mass%
NiO	0,013	<0,001	mass%
CuO	0,008	<0,001	mass%
ZnO	0,008	<0,001	mass%
As ₂ O ₃	0,002	<0,001	mass%
Rb ₂ O	0,004	<0,001	mass%
SrO	0,053	<0,001	mass%
ZrO ₂	0,012	<0,001	mass%
BaO	0,050	<0,001	mass%

*Analyzed as balance

Yogyakarta, 30 April 2025
Koordinator Bidang Ilmu Kimia & Teknologi Material
Fungsional & Kalibrasi,



Taufik Abdillah Natsir, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198404232012121001

Perhatian

- LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
- Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
- Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
- Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian

EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH* MENGGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA

3. Uji Kadar Air dan Kadar Abu



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email: lppt_info@mail.ugm.ac.id Website: <https://lppt.ugm.ac.id>

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 1 dari 1

LAPORAN HASIL UJI

No. Sertifikat : 1159/UN1/LPPT/TR/2025
No. Pengujian : MP – 250401000934

Informasi Umum

Nama : M. Bagas Ikmal Rifki
Alamat : Teknik Kimia/FT/UPN "Veteran" Jawa Timur
Tanggal Penerimaan : 28 April 2025
Tanggal Pengujian : 30 April 2025
Lokasi Pengujian : Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu

Hasil Pengujian

Nama Sampel : Fly Ash
Kode Sampel : 4-120
Bentuk Sampel : Serbuk
Parameter Uji : Kadar Air dan Kadar Abu
Metode Uji : Gravimetri

No	Parameter Uji	Hasil	Satuan
1	Kadar Air	1,53	%
	Kadar Abu	9,345	%

Yogyakarta, 2 Mei 2025
Koordinator Bidang Ilmu Kimia & Teknologi Material
Fungsional & Kalibrasi,



Taufik Abdillah Natsir, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198404232012121001

Perhatian

1. LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan
2. LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini
3. LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini
4. Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT UGM
5. Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan
6. Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit



Laporan Hasil Penelitian
EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH*
MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA

4. Bukti Upload Jurnal



Jurnal
Serambi
Engineering

ISSN-p 2528-3561
ISSN-e 2541-1934

Website : <http://jse.serambimekkah.id>

Fakultas Teknik Univ. Serambi Mekkah, Jln. Tgk. Imum Lueng Bata, Desa Batoh, Telp. (0651) 26160, Banda Aceh

LETTER OF ACCEPTANCE

Kepada Yth,
Sdr M. Bagus Ikmal R
Di Tempat

Bersama ini kami sampaikan bahwa artikel yang saudara/i kirimkan:

Judul : **Ekstraksi Silika Berbahan Dasar Coal Fly Ash Menggunakan Natrium Hidroksida**

Penulis : M. Bagus Ikmal R, Mohammad Daffa & Nurul Widji Triana

Afiliasi : Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Jawa Timur, Surabaya

Dinyatakan telah **DISETUJUI** oleh tim editor Jurnal Serambi Engineering, Fakultas Teknik Universitas Serambi Mekkah. Artikel ini akan dimuat pada Jurnal Serambi Engineering Vol. X, No. 3, Juli 2025.

Demikian surat persetujuan (*Letter of Acceptance*) ini kami sampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 31 Mei 2025
Jurnal Serambi Engineering

Jurnal
Serambi
Engineering

Dr. Muhammad Nizar, ST, MT
Editor in Chief



Laporan Hasil Penelitian
EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH*
MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA
