

LAMPIRAN I
DOKUMENTASI PENELITIAN



Perendaman *fly ash*



Pengovenan *fly ash*



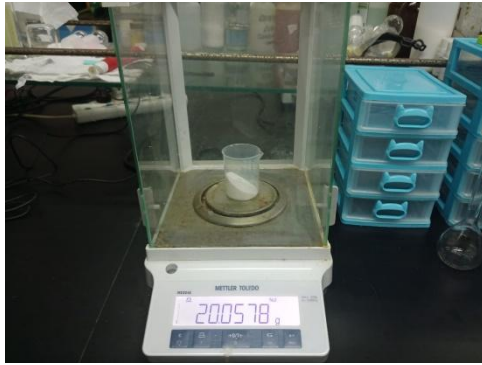
Pembuatan larutan HCl 2 M



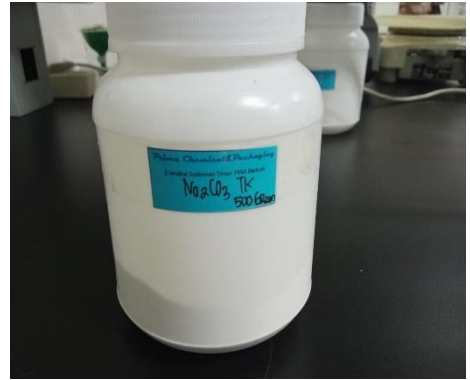
Ekstraksi Padat-Cair



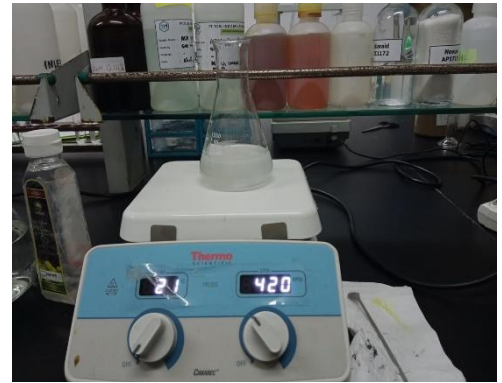
Penyaringan Hasil Ekstraksi Padat-Cair



Penimbangan Na_2CO_3 20%



Natrium Karbonat



Proses Polimerisasi



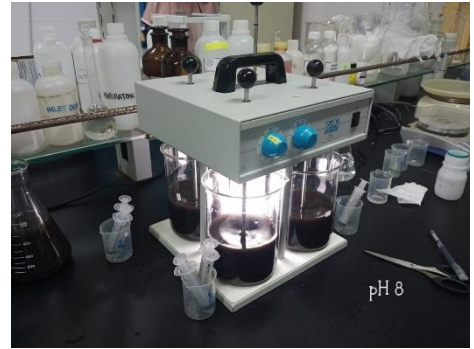
Pengambilan Sampel Inlet WWTP



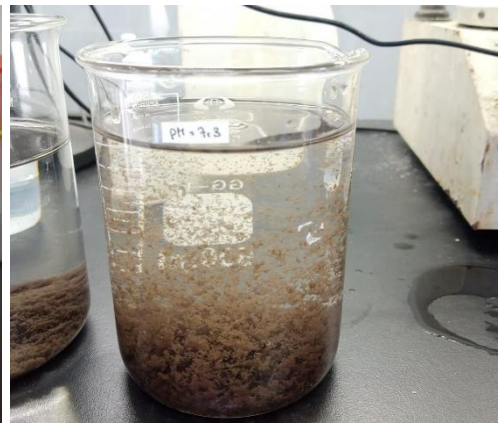
Titik Pengambilan Sampel Inlet WWTP



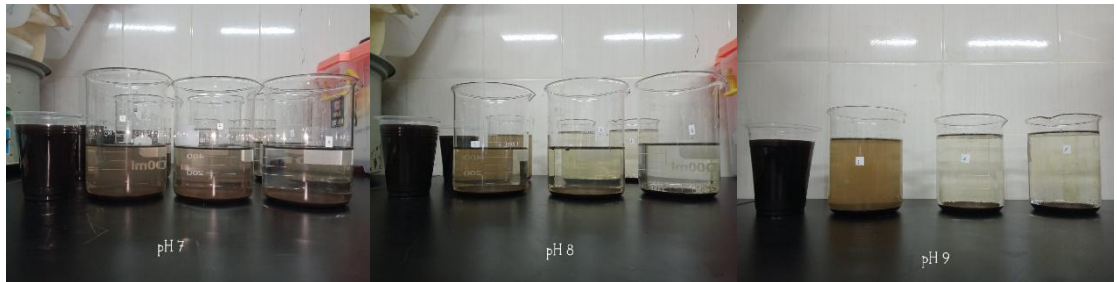
Jar Test



Proses Koagulasi



Hasil *Jar Test* & Flok



Hasil *Jar Test* Variasi pH dan Dosis



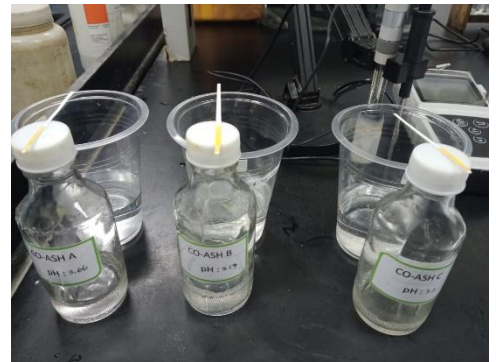
Pengujian Spektrofotometer UV-Vis



Pengujian pH



Pengujian pH Co-ash A, B & C



Pengujian pH Co-ash AL, BL & CL



Pengukuran *Pre-treatment* TSS, Kekeruhan & pH



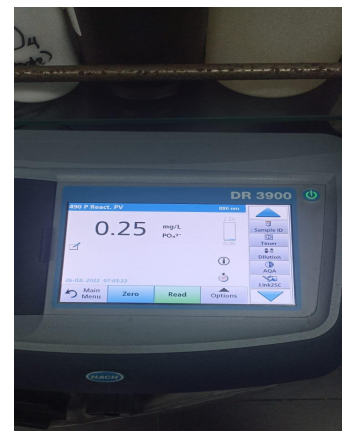
Pengukuran Sesudah *Treatment* TSS, Kekeruhan & pH



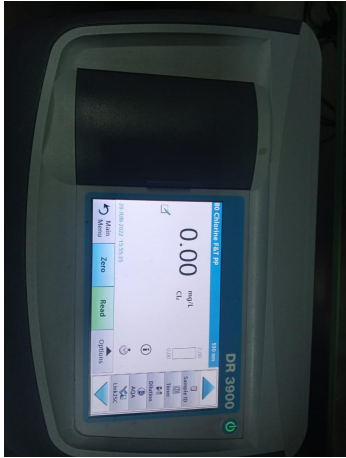
Cu *Pretreatment* (x10) T-Chrom *Pretreatment*(x10) Cl₂ *Pretreatment* (x10)



Zn *Pretreatment* (x10)



PO₄ *Pretreatment* (x10)



Cl₂ Treatment



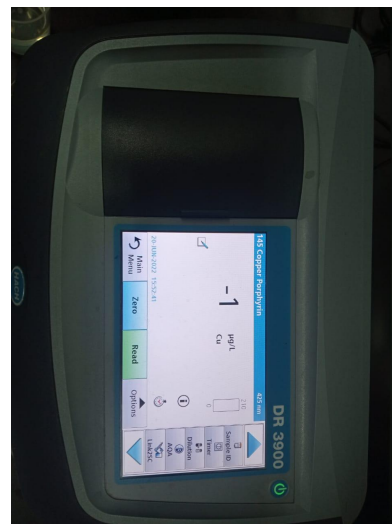
PO₄ Treatment



Cr Treatment



Zn Treatment



Cu Treatment

LAMPIRAN II
HASIL PERHITUNGAN

1. Kadar Air *Fly Ash*

$$\begin{aligned} \text{Kadar air total} &= \frac{w_1 - w_2}{w_2} \times 100\% \\ \text{Kadar air total} &= \frac{114,021 - 95,66}{95,66} \times 100\% \\ \text{Kadar air total} &= 19,19\% \end{aligned}$$

Keterangan :

w1 : Massa benda uji dalam satuan g

w2 : Massa benda uji kering oven dalam satuan g

2. Pembuatan Larutan HCl 2M

- a. Menentukan Molaritas HCl 32%

$$\begin{aligned} M &= \frac{10 \times \% \times \text{Berat Jenis}}{\text{Berat Molekul}} \\ M &= \frac{10 \times 32\% \times 1,159 \text{ kg/L}}{36,458 \text{ g/mol}} \\ M &= 10,172 \text{ M} \end{aligned}$$

- b. Pengenceran HCl 10,172M menjadi 2M dalam 1000 mL pelarut

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 10,172 \times V_1 &= 2 \times 1000 \text{ mL} \\ V_1 &= 196,6 \text{ mL} \end{aligned}$$

Jadi untuk membuat larutan HCl 2M dalam 1000 mL membutuhkan sebanyak 196,6 mL dari larutan HCl pekat 32%.

3. Bagian Tidak Larut Dalam Air

$$\text{Bagian tak larut dalam air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100$$

$$\text{Bagian tak larut dalam air (\%)} = \frac{1,49 \text{ g} - 1,47 \text{ g}}{40 \text{ g}} \times 100$$

$$\text{Bagian tak larut dalam air (\%)} = 0,05 \%$$

4. Efisiensi % Kekeruhan

$$\text{Efisiensi kekeruhan (\%)} = \frac{X1 - X2}{X1} \times 100$$

$$\text{Efisiensi kekeruhan (\%)} = \frac{837 \text{ NTU} - 20 \text{ NTU}}{837 \text{ NTU}} \times 100$$

$$\text{Efisiensi kekeruhan (\%)} = 97,6 \%$$

5. Efisiensi % Total Suspended Solid (TSS)

$$\text{Efisiensi TSS (\%)} = \frac{X1 - X2}{X1} \times 100$$

$$\text{Efisiensi TSS (\%)} = \frac{678 \text{ ppm} - 0,6 \text{ ppm}}{678 \text{ ppm}} \times 100$$

$$\text{Efisiensi TSS (\%)} = 99,9 \%$$

6. Dosis Koagulan 10 % (10 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 10 \text{ ml} \times 100.000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 2000 \text{ ppm}$$

7. Dosis Koagulan 10 % (15 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 15 \text{ ml} \times 100.000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 3000 \text{ ppm}$$

8. Dosis Koagulan 10% (20 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 20 \text{ ml} \times 100.000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 4000 \text{ ppm}$$

9. Dosis Koagulan 10% (25 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 25 \text{ ml} \times 100.000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 5000 \text{ ppm}$$

10. Dosis Koagulan 10% (30 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 30 \text{ ml} \times 100.000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 6000 \text{ ppm}$$

11. Dosis Flokulan PAM 0,1% (0,1 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 0,1 \text{ ml} \times 1000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 0,2 \text{ ppm}$$

12. Dosis Flokulan PAM 0,1% (0,2 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 0,2 \text{ ml} \times 1000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 0,4 \text{ ppm}$$

13. Dosis Flokulan PAM 0,1% (0,3 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 0,3 \text{ ml} \times 1000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 0,6 \text{ ppm}$$

14. Dosis Flokulan PAM 0,1% (0,4 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 0,4 \text{ ml} \times 1000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 0,8 \text{ ppm}$$

15. Dosis Flokulan PAM 0,1% (0,4 ml dalam 500 ml)

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$500 \text{ ml} \times N1 = 0,5 \text{ ml} \times 1000 \text{ ppm}$$

$$N1 = 1 \text{ ppm}$$

LAMPIRAN III DATA HASIL PENGUJIAN

L.III.1 Hasil Pengujian XRF *Fly Ash*



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

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

LAPORAN HASIL UJI

No. Sertifikat : 00530.01/IV/UN1/LPPT/2022
No. Pengujian : 22040100530

Informasi Customer

Nama : Devi Fitriana
Alamat : Politeknik Negeri Cilacap
Tanggal Penerimaan : 01 April 2022
Tanggal Pengujian : 07 April 2022

Hasil Pengujian

Abu Terbang

Metode Uji: ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
Al ₂ O ₃	12,01	0,22	mass%
SiO ₂	36,59	0,15	mass%
SO ₃	2,280	0,016	mass%
CaO	25,396	0,064	mass%
TiO ₂	1,228	0,020	mass%
MnO	0,347	0,007	mass%
Fe ₂ O ₃	21,52	0,10	mass%
NiO	810	20	mg/kg
CuO	385	16	mg/kg
ZnO	323,9	6,3	mg/kg
Rb ₂ O	129,8	4,1	mg/kg
SrO	0,263	0,004	mass%

Yogyakarta, 27 April 2022
Kepala LPPT,



Prof. Yusril Yusur, S.Si., M.Si., M.Eng., D.Eng.
NIP.197109201998031002

Perhatian:

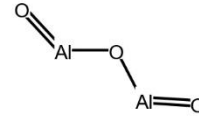
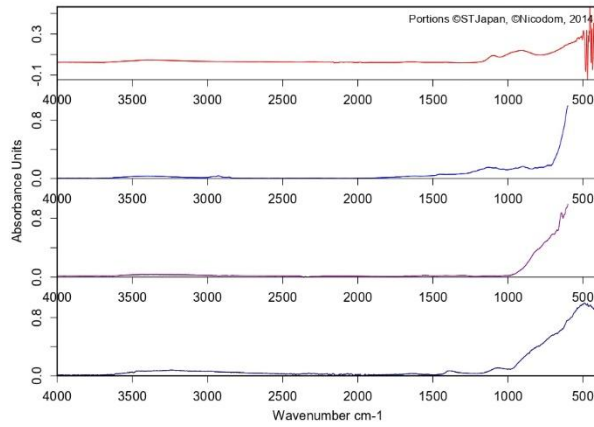
- LHU ini berlaku hanya pada sampel yang diujikan.
- LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan pelanggan yang disebutkan dalam LHU ini.
- LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diterima oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan terhadap atau penggunaan laporan ini.
- Tidak diperkenankan menggandakan LHU ini tanpa izin dari LPPT UGM

Sekip Utara, Jl. Kallurang Km. 4 Yogyakarta 55281-Telp (0274) 548348, 546868 - Fax (0274) 548348
E-mail : lppt_info@mail.ugm.ac.id - Website: www.lppt.ugm.ac.id

L.III.2 Hasil Pengujian FTIR *Fly Ash*

Search Library

09/06/2022 14:35:12



Compound Name	ALUMINIUMOXID
Molecular Formula	Al2O3
Molecular Weight	101.96
CAS Registry Number	1302-74-5
Sample Preparation	ATR single bounce
Comment	acidic
Reference	FR00237/ FR00237
Copyright	(c) 2014 STJapan Inc.
Entry No.	12764
Library name	ATR-LIB-COMPLETE-1-472-2.501

Color	Hit Quality	Compound name	CAS Number	Molecular formula	Molecular weight
Blue	878	PIGMENT GREEN 26	68187-49-5		
Dark Blue	445	ALUMINIUMOXID	1302-74-5	Al2O3	101.96
Purple	398	POTASSIUM CHLORIDE	7447-40-7	KCl	74.55

Color	File	Path	Spectrum Type
Red	FLY ASH.0	C:\Users\HP\Documents\Bruker\OPUS_8.7.31\DATA\MEAS	Query Spectrum

Page 1 of 1

L.III.3 Hasil Pengujian XRF dan AAS Produk Koagulan Cair Sintetik



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

RDP/7.8.1/LPPT
Rev. 0
Halaman 1 dari 2

LAPORAN HASIL UJI

No. Sertifikat : 00955.01/VII/UN1/LPPT/2022

No. Pengujian : 22060100955

Informasi Customer

Nama : Devi Fitriana
Alamat : Politeknik Negeri Cilacap

Tanggal Penerimaan : 20 Juni 2022
Tanggal Pengujian : 22 Juni 2022

Hasil Pengujian

1. Ekstraksi Fly Ash dan HCl 2M Pemanasan – Eks A

Metode Uji: ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
H ₂ O*	93,512	0,059	mass%
Cl	4,753	0,046	mass%
Ca	1,670	0,027	mass%
Mn	187,6	7,7	mg/kg
Fe	101,9	5,8	mg/kg
Ni	134,4	2,3	mg/kg
Cu	47,7	2,0	mg/kg
Zn	28,54	0,79	mg/kg
Sr	150,1	5,3	mg/kg

*Analyzed as balance

2. Ekstraksi Fly Ash dan HCl 2M Tanpa Pemanasan – Eks A-L

Metode Uji: ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
H ₂ O*	93,881	0,036	mass%
Cl	4,448	0,022	mass%
Ca	1,608	0,020	mass%
Mn	175,4	8,0	mg/kg
Fe	102,1	7,2	mg/kg
Ni	132,5	1,5	mg/kg
Cu	48,2	1,5	mg/kg
Zn	29,7	1,5	mg/kg
Sr	143,3	4,6	mg/kg

*Analyzed as balance

Perhatian:

1. LHU ini berlaku hanya pada sampel yang diujikan
2. LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan pelanggan yang disebutkan dalam LHU ini.
3. LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diterima oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan terhadap atau penggunaan laporan ini.
4. Tidak diperkenankan menggunakan LHU ini tanpa izin dari LPPT UGM

Sekip Utara, Jl. Kaliurang Km. 4 Yogyakarta 55281-Telp (0274) 548348, 546866 - Fax (0274) 548348
E-mail : lppt_info@mail.ugm.ac.id - Website: www.lppt.ugm.ac.id



UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU

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

3. Koagulan Cair – CO ASH A

Metode Uji: ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless)

Komponen	Hasil	Standard Deviasi	Satuan
H ₂ O*	92,507	0,034	mass%
Cl	4,913	0,018	mass%
CaO	2,496	0,030	mass%
MnO	246,5	8,8	mg/kg
Fe ₂ O ₃	133,1	4,6	mg/kg
NiO	172,3	4,3	mg/kg
CuO	62,7	2,6	mg/kg
ZnO	35,65	0,99	mg/kg
SrO	186,5	1,9	mg/kg

*Analyzed as balance

4. Koagulan Cair – CO ASH A

No	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
1.	Pb (Timbal)	Tidak terdeteksi	mg/kg	SSA-nyala
2.	Fe (Besi)	1,36	mg/kg	SSA-nyala

Batas deteksi Pb : 0,096 mg/kg

Yogyakarta, 14 Juli 2022
Kepala LPPT,



Prof. Yuskil Yusuf, S.Si., M.Si., M.Eng., D.Eng.
NIP.197109201998031002

Perhatian :

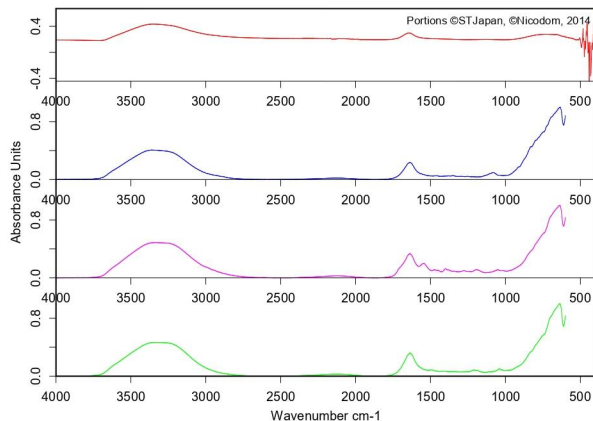
1. LHU ini berlaku hanya pada sampel yang diujikan.
2. LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan pelanggan yang disebutkan dalam LHU ini.
3. LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan terhadap atau penggunaan laporan ini.
4. Tidak diperkenankan menggandakan LHU ini tanpa izin dari LPPT UGM

Sekip Utara, Jl. Kaliurang Km. 4 Yogyakarta 55281-Telp (0274) 548348, 546868 -Fax(0274) 548348
E-mail : lppt_info@mail.ugm.ac.id - Website: www.lppt.ugm.ac.id

L.III.4 Hasil Pengujian FTIR *Co-ash* & PAC Komersial

Search Library

28/06/2022 15:08:24



Compound Name	FOUNTAIN PEN INK BLACK
Molecular Formula	
Molecular Weight	
CAS Registry Number	
Sample Preparation	ATR single bounce
Manufacturer	Koh-i-noor
Comment	ink
Reference	AD527/ NIC08989
Copyright	(c) 2014 Nicodom
Entry No.	1411

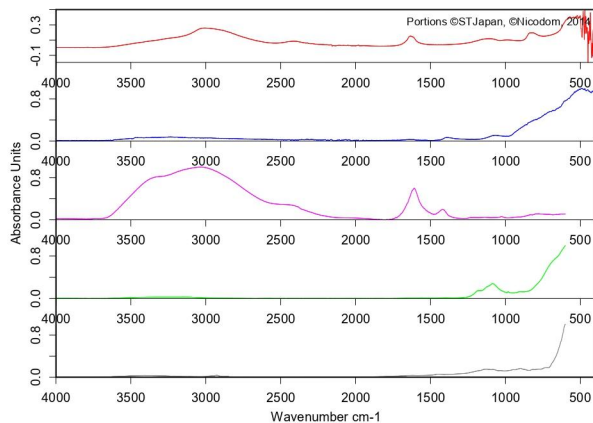
Color	Hit Quality	Compound name	CAS Number	Molecular formula	Molecular weight
Blue	909	NANOBYK 3600			
Magenta	881	SLOW-DRI GEL RETARDER			
Green	876	FOUNTAIN PEN INK BLACK			

Color	File	Path	Spectrum Type
Red	CO-ASH A.0	C:\Users\HP\Documents\Bruker\OPUS_8.7.31\DATA\MEAS	Query Spectrum

Page 1 of 1

Search Library

11/07/2022 08:37:20



Compound Name	PIGMENT GREEN 26
Molecular Formula	
Molecular Weight	
CAS Registry Number	68187-49-5
Other Names	COBALT OXIDE GREEN BLUE
Sample Preparation	ATR single bounce
Manufacturer	Kremer
Comment	pigment inorganic
Reference	AC325/ NIC07666
Copyright	(c) 2014 Nicodom

Color	Hit Quality	Compound name	CAS Number	Molecular formula	Molecular weight
Blue	263	ALUMINIUMOXID	1302-74-5	Al ₂ O ₃	101.96
Magenta	263	HEXAACHROMIUM(III) BROMIDE	13478-06-3	[Cr(H ₂ O) ₆]Br ₃	399.8
Green	160	HEUCOSIN G 6518 N			
Red	133	PIGMENT GREEN 26	68187-49-5		

Color	File	Path	Spectrum Type
Red	PAC KOMERSIAL.0	C:\Users\HP\Documents\Bruker\OPUS_8.7.31\DATA\MEAS	Query Spectrum

Page 1 of 1

L.III.5 Hasil Pengujian Kadar Air *Fly Ash*

DATA PENGUJIAN KADAR AIR TOTAL FLY ASH

Nama Contoh : Fly Ash Unit 3 PLTU Cilacap
Jenis Contoh Uji : Serbuk
Diuji tanggal : 13-14 Maret 2022
Cara Uji : Pemanasan (SNI 1971-2011)

HASIL PENGUJIAN

	Benda Uji ke-1 (gram)	Benda Uji ke-2 (gram)
Massa wadah + benda uji	245,88	247,39
Massa wadah	145,88	133,37
Massa benda uji (w_1)	100	114,021
Massa wadah + benda uji kering oven	244,33	229,03
Massa wadah	145,88	133,37
Massa benda uji kering oven (w_2)	98,45	95,66
Kadar air total (P) = $\frac{w_1-w_2}{w_2} \times 100\%$	1,57 %	19,19 %
Kadar air total (P) rata-rata	-	

Catatan :

Benda uji ke-1 adalah fly ash sampel awal tanpa perendaman air panas

Benda uji ke-2 adalah fly ash sampel dengan perendaman air panas selama 2 jam dalam 1 Liter air

L.III.6 Data Jar Test Eliminasi Koagulan Co-ash

A. Hasil Percobaan Jar Test Variasi Ekstraksi Pengasaman-Pemanasan

Parameter	Percobaan 1				Percobaan 2				Percobaan 3				Percobaan 4				Percobaan 5				Percobaan 6			
	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C
NaOH (ml)						2	2	2	Diatur pH 7				Diatur pH 8				Diatur pH 9				Diatur pH 10			
Koagulan (ml)		5	5	5		3	3	3		3	3	3		3	3	3		3	3	3		3	3	3
Lama Pengendapan (menit)		15	15	15		60	60	60		60	60	60		30	30	30		30	30	30		30	30	30
pH	6.1	5.07	4.84	4.3	6.01	7.45	7.1	6.8	7	4.9	4.1	3.8	8	5.09	4.18	3.5	9	5.09	4.18	3.5	10	5.09	4.18	5.13
TSS (ppm)	678	12	12	413	542	8	12	218	1023	22	500	665	1023	6	476	564	542	0	0	255	542	0	0	97
Penyisihan TSS (%)		98.2	98.2	39.1		98.5	97.8	59.8		97.8	51.1	35.0		99.4	53.5	44.9		100	100	53		100	100	82.1
Kekeruhan (NTU)	837	0.7	1.5	21.5	578	7.82	5.92	23	654	21	400	600	654	7.58	366	453	578	5.34	2.92	360	578	5.34	2.92	21.3
Penyisihan Kekeruhan (%)		99.9	99.8	97.4		98.6	99.0	96.0		96.7	38.8	8.3		98.8	44.0	30.7		99.1	99.5	37.7		99.1	99.5	96.3

B. Hasil Percobaan Jar Test Variasi Ekstraksi Pengasaman Langsung

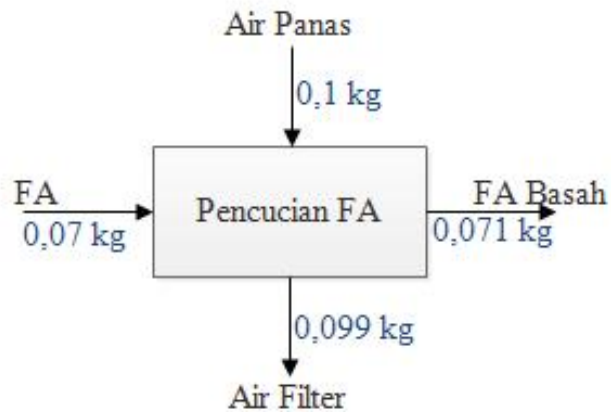
Parameter	Percobaan 1				Percobaan 2				Percobaan 3				Percobaan 4				Percobaan 5				Percobaan 6			
	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C	Awal	A	B	C
NaOH (ml)						2	2	2	Diatur pH 7				Diatur pH 8				Diatur pH 9				Diatur pH 10			
Koagulan (ml)		5	5	5		3	3	3		3	3	3		3	3	3		3	3	3		3	3	3
Lama Pengendapan (menit)		30	30	30		60	60	60		60	60	60		60	60	60		60	60	60		60	60	60
pH	6.13	5.04	4.78	4.1	6.01	7.45	7.1	6.8	7	4.86	4.3	4	8	5.4	4.6	3.7	9	6.3	5.4	4.8	10	6.8	5.6	4.5
TSS (ppm)	678	65	67	400	542	56	60	354	1023	89	544	700	1023	44	412	509	542	33	24	109	542	45	23	101
Penyisihan TSS (%)		90.4	90.1	41.0		89.7	88.9	34.7		91.3	46.8	31.6		95.7	59.7	50.2		94	96	80		92	96	81
Kekeruhan (NTU)	837	24.0	37.0	500.0	578	20	33	500	654	67	345	600	654	55	43	453	578	65	60	465	578	5.3	2.9	21
Penyisihan Kekeruhan (%)		97.1	95.6	40.3		96.5	94.3	13.5		89.8	47.2	8.3		91.6	93.4	30.7		89	90	20		99	99	96

L.III.6 Data Pengujian Parameter Air Limbah Sebelum & Sesudah

No	Parameter	Awal	Percobaan			Baku Mutu*	Satuan
			I	II	III		
1	Fosfat (PO ₄)	2,5	0.05	0.21	0,22	Maks 10	mg/L
2	Seng (Zn)	0	0	0	0	Maks 1	mg/L
3	Tembaga (Cu)	0,1	0	0	0	Maks 1	mg/L
4	Klorin (Cl ₂)	0,1	0	0	0	Maks 0,5	mg/L
5	Kromium (Cr)	0,09	0.01	0.005	0,026	Maks 0,5	mg/L

LAMPIRAN IV
NERACA MASSA PROSES

1. Proses Pencucian *Fly Ash*



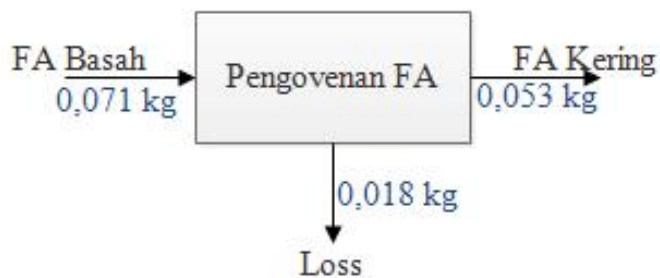
Input = Output + Akumulasi

FA + Air Panas = FA Basah + Air Filter

$0,07 \text{ kg} + 0,1 \text{ kg} = 0,071 \text{ kg} + 0,099 \text{ kg}$

$0,17 \text{ kg} = 0,17 \text{ kg}$

2. Proses Pengovenan *Fly Ash*



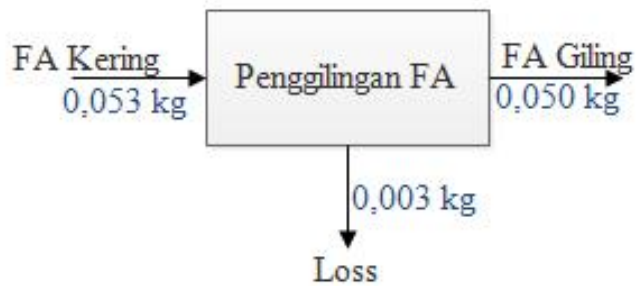
Input = Output + Akumulasi

FA Basah = FA kering + Loss

$0,071 \text{ kg} = 0,053 \text{ kg} + 0,018 \text{ kg}$

$0,071 \text{ kg} = 0,071 \text{ kg}$

3. Proses Penggilingan *Fly Ash*



$$\text{Input} = \text{Output} + \text{Akumulasi}$$

$$\text{FA Kering} = \text{FA Preparasi} + \text{Loss}$$

$$0,053 \text{ kg} = 0,05 \text{ kg} + 0,003 \text{ kg}$$

$$0,053 \text{ kg} = 0,053 \text{ kg}$$

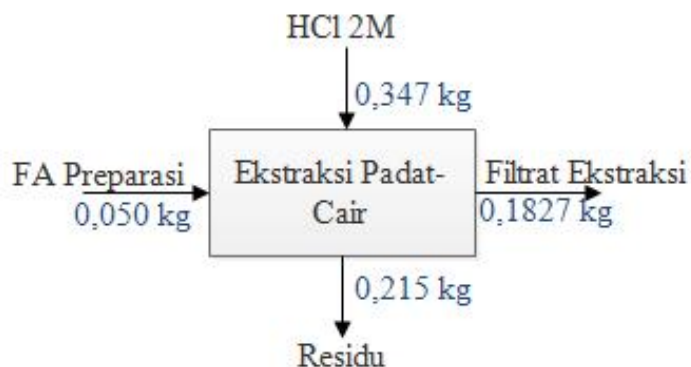
4. Proses Pengayakan



$$\text{Input} = \text{Output} + \text{Akumulasi}$$

$$0,05 \text{ kg} = 0,05 \text{ kg}$$

5. Proses Ekstraksi Padat-Cair



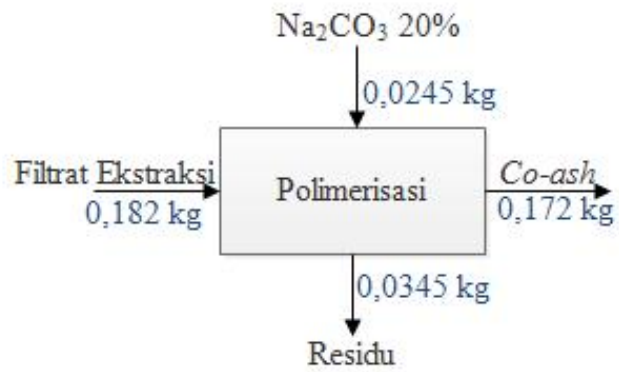
$$\text{Input} = \text{Output} + \text{Akumulasi}$$

$$\text{FA Preparasi} + \text{HCl 2M 300 mL} = \text{Filtrat Ekstraksi} + \text{Residu}$$

$$0,05 \text{ kg} + 0,347 \text{ kg} = 0,1827 \text{ kg} + 0,215 \text{ kg}$$

$$0,397 \text{ kg} = 0,397 \text{ kg}$$

6. Polimerisasi



Input = Output + Akumulasi

Filtrat Ekstraksi + Na₂CO₃ 20% = Co-ash + Residu

0,182 kg + 0,0245 kg = 0,172 kg + 0,0345 kg

0,2065 kg = 0,2065 kg

LAMPIRAN V
KONVERSI FLY ASH MENJADI KOAGULAN DALAM SKALA BESAR

Basis Perhitungan neraca massa proses dikali 1000.

No	Proses	Input		Output		
		Komponen	Jumlah (kg)	Produk	Jumlah (kg)	Loss (kg)
1	Pencucian	<i>Fly ash</i>	70	Air Filter	71	-
		Air panas	100	<i>Fly ash</i> basah	99	
2	Pengovenan	<i>Fly ash</i> basah	71	<i>Fly ash</i> kering	53	18
3	Penggilingan	<i>Fly ash</i> kering	53	<i>Fly ash</i> halus	50	3
4	Pengayakan	<i>Fly ash</i> halus	50	<i>Fly ash</i> preparasi	50	-
5	Ekstraksi	<i>Fly ash</i> preparasi	50	Filtrat	182	-
		HCl 2 M	347	Residu	215	
6	Polimerisasi	Filtrat ekstraksi	182	Produk Co-ash	172	-
		Na ₂ CO ₃ 10%	24,5	Residu	345	
Total		947,5 kg		947,5 kg		

Basis perhitungan neraca massa dalam ton.

No	Proses	Input		Output		
		Komponen	Jumlah (ton)	Produk	Jumlah (ton)	Loss (ton)
1	Pencucian	<i>Fly ash</i>	70	Air Filter	71	-
		Air panas	100	<i>Fly ash</i> basah	99	
2	Pengovenan	<i>Fly ash</i> basah	71	<i>Fly ash</i> kering	53	18
3	Penggilingan	<i>Fly ash</i> kering	53	<i>Fly ash</i> halus	50	3
4	Pengayakan	<i>Fly ash</i> halus	50	<i>Fly ash</i> preparasi	50	-
5	Ekstraksi	<i>Fly ash</i> preparasi	50	Filtrat	182	-

		HCl 2 M	347	Residu	215	
6	Polimerisasi	Filtrat ekstraksi	182	Produk Co-ash	172	-
		Na ₂ CO ₃ 10%	24,5	Residu	345	
Total		947,5 ton		947,5 ton		

LAMPIRAN VI
ANALISA KEUNTUNGAN PRODUK

No.	Komponen	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Bahan Habis Pakai (BHP)					
1	HCl 2 M	300.000	Liter	10.000	3.000.000.000
2	Na ₂ CO ₃	24.500	kg	20.000	490.000.000
Produk					
1	<i>Co-ash</i>	172.000	kg	40.000	6.880.000.000
Keuntungan (Produk-BHP)					3.390.000.000

LAMPIRAN VII
LOGO/*BRAND* PRODUK



LAMPIRAN VII SURAT PERSETUJUAN PENELITIAN



PT Sumber Segara Primadaya

No : 0109/DIRTEK&OP-S2P/I/2022

Cilacap, 20 Januari 2022

Lampiran : 1 (satu) berkas

Kepada Yth.
Wakil Direktur Bidang Akademik
Politeknik Negeri Cilacap
Jl. Dr. Soetomo No. 1
Cilacap

Perihal : **Izin Penelitian**

Menunjuk surat dari Politeknik Negeri Cilacap No. 2552/PL43/PT.01.05/2021 tanggal 28 Desember 2021 untuk perihal tersebut di atas, dengan ini disampaikan bahwa pada prinsipnya kami dapat menerima permohonan Penelitian Mahasiswa Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan di PLTU Cilacap, untuk Mahasiswa di bawah ini :

No	Nama	NPM	Judul Penelitian
1	Devi Fitriana	180107004	Recovery Alumina Al ₂ O ₃ limbah abu terbang batubara (Fly Ash) di PLTU Cilacap sebagai bahan koagulan dalam pengolahan air limbah batubara
2	Lu'lu' Qurrota A'yuni	180107007	

Adapun persyaratannya sebagai berikut :

1. Penelitian dilaksanakan tanggal **1 Maret s.d. 31 Mei 2022**
2. Penelitian dilaksanakan secara *online* dengan menyesuaikan kondisi perusahaan.
3. Kunjungan ke unit dapat dilaksanakan jika kondisi sudah memungkinkan, dengan menunjukkan hasil *Rapid Antigen* yang dilaksanakan pada H-1 kunjungan.
4. Mahasiswa Penelitian wajib menyerahkan fotocopy SKCK sebelum melaksanakan Penelitian.
5. Mematuhi semua ketentuan Perusahaan, Peraturan Keselamatan dan Keamanan Kerja di kawasan PLTU.
6. Memiliki jaminan yang meng-cover apabila terjadi kecelakaan kerja.
7. **Tidak tersedia** fasilitas akomodasi, konsumsi, transportasi bagi Mahasiswa Penelitian.
8. Seluruh data dan informasi yang diperoleh oleh Mahasiswa Penelitian selama Penelitian tersebut adalah rahasia, dan Mahasiswa dilarang keras untuk menggunakan dan menyebarkan tanpa seijin Perusahaan. Semua laporan hanya boleh digunakan untuk kepentingan ilmiah/laporan kepada Fakultas dan Universitas terkait. Untuk itu, bersama dengan surat ini kami lampirkan "**Perjanjian Kerahasiaan/Confidentiality Agreement**" yang wajib ditandatangani oleh ketiga Mahasiswa Penelitian dan dikembalikan sebelum kegiatan Penelitian berlangsung.
9. Setelah melakukan Penelitian Mahasiswa diwajibkan membuat laporan hasil Penelitian dan diserahkan kepada pihak PLTU Cilacap.

Head Office : Treasury Tower 39th Fl. District 8 SCBD Lot 28, Jl. Jend. Sudirman Kav 52-53 Jakarta 12190
Telp : +62 21 2912 6888 Fax: +62 21 2912 6886 E-Mail : jakarta@ssprimadaya.co.id
Site Office : Jl. Lingkar Timur Desa Karangandri Kec.Kesugihan Cilacap Jawa Tengah
Telp: +62 282 549555 Fax: +62 282 538863 E-mail : cilacap@ssprimadaya.co.id
www.ssprimadaya.co.id

PT Sumber Segara Primadaya

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Irvan Rahmat
Direktur Teknik & Operasi

Tembusan:

- BoD PT S2P

LAMPIRAN VIII

BUKTI PENGAJUAN PATEN SEDERHANA

The screenshot displays a web browser window with the URL `patendgip.go.id/#/customer-screen/draft`. The page title is "LIST DRAFT PERMOHONAN". The interface includes a blue sidebar with navigation icons and a main content area with a table of draft entries. The table has columns for "FILE ID", "TITLE", "CRITERIA", "LAST UPDATED", and "ACTIONS". Two entries are visible, both dated "11-AUG-2022". The actions for each entry include "Edit Bibliography", "Upload File", "Pembayaran", "Preview Formulir", and "Delete".

FILE ID	TITLE	CRITERIA	LAST UPDATED	ACTIONS
IPPO000006003	Sintesis Koagulan Padat dari Fly Ash dengan Modifikasi Proses Ekstraksi-Alkalisasi	UMKM/Instansi	11-AUG-2022	Edit Bibliography Upload File Pembayaran Preview Formulir Delete
IPPO000005995	Konversi Abu Terbang (Fly Ash) menjadi Koagulan Cair sebagai Bahan Koagulasi pada Waste Water Treatment Plant	UMKM/Instansi	11-AUG-2022	Edit Bibliography Upload File Pembayaran Preview Formulir Delete

Showing 1 To 2 Of 2 Entries

© 2022 DARI

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

Show all



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI CILACAP

PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Jalan Dr. Soetomo No.1, Sidakaya CILACAP 53212, Jawa Tengah

Telepon : (0282) 533329, Fax : (0282) 537992

Laman : www.pnc.ac.id Email : sekretariat@pnc.ac.id

SURAT KETERANGAN PERMOHONAN HKI

Nomor : 355 /PL43. P01/2022

Yang bertandatangan di bawah ini;

Nama : Ganjar Ndaru Ikhtilagung, M.M.

NIP : 198307282021211002

Jabatan : Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Politeknik Negeri Cilacap

MENERANGKAN BAHWA

- a) Nama Pemegang Hak : POLITEKNIK NEGERI CILACAP
- b) Alamat Pemegang Hak : Jl. Dr. Soetomo No. 1, Sidakaya-Cilacap 53212, Jawa Tengah.
- c) Judul Invensi : **Konversi Abu Terbang (Fly Ash) menjadi Koagulan Cair sebagai Bahan Koagulasi pada Waste Water Treatment Plant**
- d) Nama Inventor : Taufan Ratri Harjanto, S.T., M.Eng (Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan)
- : Saipul Bahri, S.T., M.Eng (Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan)
- : Devi Fitriana (Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan)
- : ()
- : ()
- : ()

Telah mengajukan atas permohonan **Paten Sederhana** pada Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia. Demikian Surat Keterangan Permohonan **HKI** dibuat, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Cilacap, 29 Juli 2022
Kepala PSM Politeknik Negeri
Cilacap



Ganjar Ndaru Ikhtilagung, M. M.
NIP. 198307282021211002

Tembusan : Direktur, Wakil Direktur I, dan Arsip

SURAT PENGALIHAN PATEN SEDERHANA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devi Fitriana

Alamat : Desa Tumiyang RT 03/01, Kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53172

Adalah **Pihak I** selaku pencipta, dengan ini menyerahkan karya ciptaan saya kepada:

Nama : Politeknik Negeri Cilacap

Alamat : Jl. Dr. Soetomo No. 01 Sidakaya Karangcengis Kab. Cilacap 53211

Adalah **Pihak II** selaku Pemegang Paten Sederhana untuk didaftarkan pada Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.

Demikian surat pengalihan hak ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cilacap, 3 Agustus 2022

Pemegang Paten Sederhana
Dipoliteknik Negeri Cilacap



(Dr. Ir. Aris Tjahyanto, M. Kom)

Pencipta



(Devi Fitriana)

BIODATA PENULIS



Devi Fitriana adalah nama penulis pada Tugas Akhir ini. Penulis lahir dari pasangan Bapak Didi Suryanto dan Ibu Dasmi serta merupakan anak terakhir dari 4 bersaudara yang merupakan anak perempuan satu-satunya. Penulis dilahirkan di Banyumas pada 12 Januari 2000. Penulis berdomisili di Desa Tumiyang RT03/01, Kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. Penulis dapat dihubungi melalui laman email devitriana120120@gmail.com atau media sosial LinkedIn Devi Fitriana. Pada tahun 2006 penulis memulai Pendidikan formal di SD Negeri Tumiyang (2006-2012), SMP Negeri 1 Patikraja (2012-2015), SMA Negeri 1 Patikraja (2015-2018). Setelah selesai menempuh jenjang Pendidikan menengah atas, penulis melanjutkan Pendidikan Strata Terapan Teknik (S.Tr.T) Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap mulai tahun 2018-2022. Dengan karunia Allah SWT bersamaan dengan ketekunan dan tawakal, penulis berhasil menyelesaikan program studi yang ditekuni pada tahun 2022, dengan judul Tugas Akhir “Konversi Abu Terbang (*Fly Ash*) menjadi Koagulan Cair sebagai Bahan Koagulasi Pada *Waste Water Treatment Plant*”. Semoga dengan penulisan Tugas Akhir ini mampu memberikan kontribusi positif bagi industri dan pendidikan serta bermanfaat bagi lingkungan.