

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 : Hasil Analisa

#### 1. Kadar Air

No. Sampel	1	2	3
B. Krusibel (gr)	7,3677	7,1415	7,4415
B. Krus + Sampel (gr)	8,3679	8,1916	8,4490
B. Sampel (gr)	1,0002	1,0465	1,0075

Setelah pemanasan pada suhu 105 °C selama 180 menit

No. Sampel	1	2	3
60 menit pertama	8,2969	8,1166	8,3781
60 menit kedua	8,2954	8,1152	8,3765
60 menit ketiga	8,2945	8,1151	8,3760

#### 2. Kadar Zat Terbang

No. Sampel	1	2	3
B. Krusibel (gr)	7,3314	6,6616	7,3998
B. Krus + Sampel (gr)	8,3846	7,6629	8,4058
B. Sampel (gr)	1,0532	1,0013	1,0060

Setelah pemanasan 950 °C selama 7 menit

No. Sampel	1	2	3
B. Krus + Sampel (gr)	8,0132	7,3029	8,0400

## 3. Kadar Abu

No. Sampel	1	2	3
B. Krusibel (gr)	7,3877	7,1515	7,4415
B. Krus + Sampel (gr)	8,3679	8,1916	8,4490
B. Sampel (gr)	1,0002	1,0465	1,0075

Setelah pemanasan  $725^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam

No. Sampel	1	2	3
B. Krus + Sampel (gr)	7,5915	7,3746	7,6541

## 4. Analisa Ultimat

Berat sampel = 0,2994 gr

unsur	%
Karbon	54,69
Hidrogen	4,056
Nitrogen	0,985

## 5. Penentuan % Sulfur

	1	2
B. endapan (gr)	1,0175	1,0550
B. krusibel (gr)	7,3677	7,3668
B. krus + end (gr)	8,3852	8,4218
B. $\text{BaSO}_4$ (gr)	0,0385	0,0342

## Lampiran 2 : Perhitungan

## 1. Kadar Air

$$\text{Kadar Air ( \% )} = \frac{B_1 - B_2}{B_s} \times 100 \%$$

Dimana :

Bs = Berat sampel

B<sub>1</sub> = Berat sebelum pemanasanB<sub>2</sub> = Berat setelah pemanasan

No. Sampel	1	% R <sub>1</sub>	2	% R <sub>2</sub>	3	% R <sub>3</sub>
	8,2969	7,09	8,1166	7,17	8,3781	7,04
B. Krus+Sampel	8,2954	7,25	8,1152	7,30	8,3765	7,20
( gr )	8,2945	7,34	8,1151	7,31	8,3760	7,31

% R<sub>1</sub> : Kadar air sampel 1% R<sub>2</sub> : Kadar air sampel 2% R<sub>3</sub> : Kadar air sampel 3

Pada pemanasan yang ketiga :

$$\text{Sampel 1 : } R_1 = \frac{8,3679 - 8,2945}{1,0002} \times 100 \%$$

$$R_1 = 7,34 \%$$

$$\text{Sampel 2 : } R_2 = \frac{8,1916 - 8,1151}{1,0465} \times 100 \%$$

$$R_2 = 7,31 \%$$

$$\text{Sampel 3 : } R_3 = \frac{8,4490 - 8,3760}{1,0075} \times 100 \%$$

$$R_3 = 7,31 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air rata-rata} &= \frac{\% R_1 + \% R_2 + \% R_3}{3} \\ &= \frac{7,34 \% + 7,31 \% + 7,31 \%}{3} \\ &= 7,32 \% \end{aligned}$$

## 2. Kadar Zat Terbang

$$\text{Kehilangan Berat ( \% )} = \frac{B_1 - B_2}{B_s} \times 100 \%$$

Dimana :

$B_s$  = Berat sampel

$B_1$  = Berat sebelum pemanasan

$B_2$  = Berat setelah pemanasan

Kadar Zat Terbang ( % VM ) =

% kehilangan berat - % kadar air

No. Sampel	1	2	3
% kehilangan berat	35,26	35,95	35,7
% Kadar air	7,32	7,32	7,32
% VM	27,94	28,63	28,38

$$\begin{aligned}
 \% \text{ VM rata-rata} &= \frac{\% \text{ VM}_1 + \% \text{ VM}_2 + \% \text{ VM}_3}{3} \\
 &= \frac{27,94\% + 28,63\% + 28,38\%}{3} \\
 &= 28,32 \%
 \end{aligned}$$

### 3. Kadar Abu

$$\% \text{ Abu} = \frac{B_2 - B_k}{B_s} \times 100 \%$$

Dimana :

$B_s$  = Berat sampel

$B_k$  = Berat krusibel

$B_2$  = Berat setelah pemanasan

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Abu 1} &= \frac{7,5915 - 7,3877}{1,0002} \times 100 \% \\
 &= 20,28 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Abu 2} &= \frac{7,3746 - 7,1515}{1,0465} \times 100 \% \\
 &= 21,32 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Abu 3} &= \frac{7,6541 - 7,4415}{1,0075} \times 100 \% \\
 &= 21,11 \%
 \end{aligned}$$

$$\% \text{ Abu rata-rata} = \frac{\% \text{ Abu}_1 + \% \text{ Abu}_2 + \% \text{ Abu}_3}{3}$$

$$= \frac{20,28\% + 21,32\% + 21,11\%}{3}$$

$$= 20,94 \%$$

#### 4. Kadar Karbon Tetap ( Fixed Carbon )

$$\begin{aligned} \text{FC ( \% )} &= 100 \% - \% \text{ R} - \% \text{ VM} - \% \text{ Abu} \\ &= 100 \% - 7,32\% - 28,32\% - 20,94\% \\ &= 43,42 \% \end{aligned}$$

dengan

- % R : kadar air
- % VM : kadar zat terbang
- % Abu : Kadar abu

#### 5. Analisa Ultimat

Untuk menghitung kadar sulfur digunakan rumus :

$$= \frac{\text{B. BaSO}_4 \times 13,738}{\text{B. Sampel}}$$

Dimana :

- B BaSO<sub>4</sub> : Berat endapan BaSO<sub>4</sub> yang terbentuk
- 13,738 : adalah faktor koreksi
- B. Sampel : Berat endapan hasil dari penentuan Nilai Kalor

- Sampel No. 1

$$\text{Berat BaSO}_4 = 0,0385$$

$$\text{Berat Sampel} = 1,0175$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Sulfur} &= \frac{0,0385 \times 13,734}{1,0175} \\ &= 0,5197 \% \end{aligned}$$

- Sampel No. 2

$$\text{Berat BaSO}_4 = 0,0342$$

$$\text{Berat Sampel} = 1,0550$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Sulfur} &= \frac{0,0342 \times 13,734}{1,055} \\ &= 0,4452 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Sulfur rata-rata} &= \frac{0,5198\% \times 0,4453\%}{2} \\ &= 0,4825 \% \end{aligned}$$

Dan analisa sebelumnya telah diperoleh :

% Abu	:	20,94
% C	:	54,69
% H	:	4,056
% N	:	0,985
% S	:	0,4825

Maka kadar oksigen dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} &= 100\% - \% C - \% H - \% N - \% S - \% \text{ Abu} \\ &= 100\% - 54,69\% - 4,056\% - 0,985\% - 0,4825\% - 20,94\% \\ &= 18,8465 \% \end{aligned}$$

Kadar Oksigen = 18,85 %

## 6. Analisa Nilai Kalor

Dari analisa Nilai Kalor yang dilakukan dengan alat Bomb Calorimeter diperoleh data sebagai berikut :

Waktu (menit)	Temperatur ( °C )	
	1	2
0	23,46	25,10
1	23,46	25,10
2	23,46	25,10
3	23,46	25,10
4	23,46	25,10
5	23,46	25,10
6	23,70	25,40
7	24,48	26,36
8	25,00	26,84
9	25,28	27,08
10	25,44	27,16
11	25,50	27,18
12	25,56	27,20
13	25,56	27,20
14	25,58	27,22
15	25,58	27,22
16	25,58	27,22
17	25,58	27,22
18	25,58	27,22

### Data Penunjang

No. Sampel	1	2
Kadar air ( % )	7,32	7,32
Panjang kawat ( cm )	10	10
Sisa kawat ( cm )	2	0,8
Kawat terbakar ( cm )	8	9,2
Volume alkali ( ml )	7,2	2,6



## 6. Analisa Nilai Kalor

Untuk menghitung nilai kalor digunakan rumus :

$$t = t_c - t_a - r_1(b - a) - r_2(b - c)$$

dimana :

- t : koreksi kenaikan temperatur  
 a : waktu menit ke - 5  
 b : waktu saat temperatur mencapai 60% dari kenaikan temperatur  
 c : waktu saat temperatur mulai konstan  
 t<sub>a</sub> : temperatur pada menit ke - 5  
 t<sub>b</sub> : temperatur pada saat terjadi kenaikan 60%  
 t<sub>c</sub> : temperatur pada menit ke - c  
 r<sub>1</sub> : kecepatan kenaikan temperatur per menit (selama 5 menit) pada periode sebelum pemanasan.  
 r<sub>2</sub> : kecepatan penurunan temperatur per menit (selama 5 menit) setelah periode pemanasan

$$t_b = t_a + 60\% (t_c - t_a)$$

$$r_1 = \frac{t_a - t_0}{5}$$

$$r_2 = \frac{t_{ak} - t_0}{5}$$

t<sub>0</sub> : temperatur awal

t<sub>ak</sub> : temperatur akhir

Untuk mencari harga b, digunakan rumus :

$$\frac{Y - Y_1}{X - X_1} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

dimana :

Y =  $t_b$

Y<sub>1</sub> = temperatur dibawah  $t_b$

Y<sub>2</sub> = temperatur diatas  $t_b$

X = b

X<sub>1</sub> = menit dibawah harga b

X<sub>2</sub> = menit diatas harga b

$$\text{Nilai kalor ( HHV) } = \frac{W \cdot t - e_1 - e_2 - e_3}{m}$$

W = harga kalibrasi data dari alat Bomb  
Calorimeter = 2360 kal/°C

t = koreksi kenaikan temperatur

e<sub>1</sub> = koreksi panas pembentukan asam nitrat  
= volume alkali x 1 kal/ml

e<sub>2</sub> = koreksi panas pembakaran kawat  
= 2,3 kal/cm x panjang kawat yang terbakar

e<sub>3</sub> = Koreksi pembakaran asam sulfat  
= 13,70 x % sulfur x berat sampel

m = berat sampel

Perhitungan Nilai Kalor

A. Data Sampel No.1

a = 5

c = 14

$t_b$  = 23,46

$t_a$  = 23,46

$t_c$  = 25,58

$$t_{ak} = 25,58$$

$$\% \text{ sulfur} = 0,5197$$

$$t_b = t_a + 60 \% (t_c - t_a)$$

$$= 23,46 + 0,6 (25,58 - 23,46) = 24,73$$

$$Y = 24,73$$

$$Y_1 = 24,48$$

$$X_1 = 7$$

$$Y_2 = 24,48$$

$$X_2 = 8$$

$$\frac{Y - Y_1}{X - X_1} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{24,73 - 24,48}{X - 7} = \frac{25,00 - 24,48}{8 - 7}$$

$$X = \frac{0,25}{0,52} + 7$$

$$X = 7,48$$

$$b = 7,48$$

$$r_1 = \frac{t_a - t_o}{5}$$

$$r_1 = \frac{23,46 - 23,30}{5}$$

$$r_1 = 0$$

$$r_2 = \frac{t_{ak} - t_o}{5}$$

$$r_2 = \frac{25,58 - 25,58}{5}$$

$$r_2 = 0$$

$$t = t_c - t_a - r_1(b - a) - r_2(b - c)$$

$$= 25,58 - 23,46 - 0 - 0$$

$$= 2,12$$

$$e_1 = 7,32 \text{ ml} \times 1 \text{ ka/ml} = 7,32 \text{ kal}$$

$$e_2 = 13,7 \times 0,5198 \times 1,0175 = 7,246$$

$$e_3 = 8 \text{ cm} \times 2,3 \text{ kal/cm} = 18,4 \text{ kal}$$

$$W = 2360 \text{ kal/}^\circ\text{C}$$

$$\text{HHV} = \frac{W \cdot t - e_1 - e_2 - e_3}{m}$$

$$\text{HHV} = \frac{2360 \text{ kal/}^\circ\text{C} \cdot 2,12^\circ\text{C} - 7,32 \text{ kal} - 7,246 - 18,4 \text{ kal}}{1,0175}$$

$$= 4884,75 \text{ kal/gr}$$

$$= 4884,75 \text{ kkal/kg}$$

#### B. Data Sampel No.2

$$a = 5$$

$$c = 14$$

$$t_o = 25,10$$

$$t_a = 25,10$$

$$t_c = 27,22$$

$$t_{ak} = 27,22$$

$$\% \text{ sulfur} = 0,4452$$

$$\text{Berat sampel} = 1,0550 \text{ gr}$$

$$t_b = t_a + 60 \% (t_c - t_a)$$

$$= 25,10 + 0,6 (27,22 - 25,10) = 26,37$$

$$Y = 26,37$$

$$Y_1 = 26,36$$

$$X_1 = 7$$

$$Y_2 = 26,84$$

$$X_2 = 8$$

$$\frac{Y - Y_1}{X - X_1} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

$$\frac{26,37 - 26,36}{X - 7} = \frac{26,84 - 26,36}{8 - 7}$$

$$X = \frac{0,01}{0,48} + 7$$

$$X = 7,02$$

$$b = 7,02$$

$$r_1 = \frac{t_a - t_o}{5}$$

$$r_1 = \frac{25,10 - 25,10}{5}$$

$$r_1 = 0$$

$$r_2 = \frac{t_{ak} - t_o}{5}$$

$$r_2 = \frac{27,22 - 27,22}{5}$$

$$r_2 = 0$$

$$\begin{aligned} t &= t_o - t_a - r_1(b - a) - r_2(b - c) \\ &= 27,22 - 25,10 - 0 - 0 \\ &= 2,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e_1 &= 2,6 \text{ ml} \times 1 \text{ ka/ml} &= 2,6 \text{ kal} \\
 e_2 &= 13,7 \times 0,4453 \times 1,055 &= 6,435 \\
 e_3 &= 9,2 \text{ cm} \times 2,3 \text{ kal/cm} &= 21,16 \text{ kal} \\
 W &= 2360 \text{ kal/}^\circ\text{C} \\
 m &= 0,0175 \text{ gr}
 \end{aligned}$$

$$\text{HHV} = \frac{W \cdot t - e_1 - e_2 - e_3}{m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{HHV} &= \frac{2360 \text{ kal/}^\circ\text{C} \cdot 2,12^\circ\text{C} - 2,6\text{kal} - 6,436 - 21,16\text{kal}}{1,055} \\
 &= 4713,75 \text{ kal/gr} \\
 &= 4713,75 \text{ kkal/kg}
 \end{aligned}$$

Nilai Kalor rata-rata

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4884,75 \text{ kkal/kg} + 4713,75 \text{ kkal/kg}}{2} \\
 &= 4799,25 \text{ kkal/kg}
 \end{aligned}$$

## 7. Analisa Komposisi Abu

Kadar Logam =

$$\frac{C_{\text{logam}} \text{ (mg/l)} \times \text{volume (ml)} \times \text{fp} \times \text{fk}}{\text{berat sampel (mg)}} \times 100 \%$$

dimana ,

$C_{\text{logam}}$  : konsentrasi elemen hasil AAS (mg/ml)

fp : faktor pengenceran  
 fk : faktor kimia = MR/AR  
 vol : volume sampel (ml)

Kondisi di dalam analisa komposisi abu briket batubara adalah :

volume sampel = 200 ml

berat sampel = 0,1 gr = 100 mg

fp = - (untuk logam Na, Mg, K, Ca dan Fe)

fp = 2,5 (untuk logam Si dan Al)

Dari hasil perhitungan diperoleh :

logam	dihitung sebagai	konsentrasi (mg/ml)	kadar ( % )
Na	Na <sub>2</sub> O	0,587	0,3165
K	K <sub>2</sub> O	0,754	0,3634
Ca	CaO	0,636	0,8904
Mg	MgO	1,464	0,488
Fe	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,759	0,4337
Si	SiO <sub>2</sub>	15,73	16,8535
Al	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,045	18,9738

Contoh perhitungan :

pengenceran : -

$$\begin{aligned} \% \text{ Na} &= \frac{0,587 \text{ mg/l} \times 200 \text{ ml}}{100 \text{ mg}} \times 100 \% \\ &= 0,1174 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{Na}_2\text{O} &= 0,1174 \% \times 62/23 \\ &= 0,3165 \% \end{aligned}$$

pengenceran : 2,5

$$\% \text{Si} = \frac{15,73 \text{ mg/L} \times 200 \text{ ml} \times 2,5}{100 \text{ mg}} \times 100 \%$$

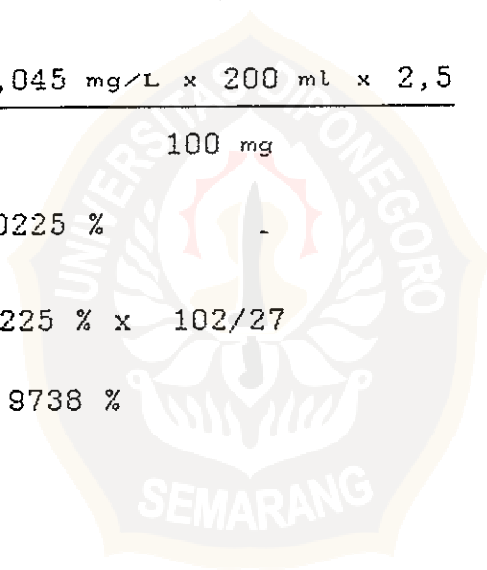
$$= 7,865 \%$$

$$\begin{aligned} \% \text{SiO}_2 &= 7,865 \% \times 60/28 \\ &= 16,8535 \% \end{aligned}$$

$$\% \text{Al} = \frac{10,045 \text{ mg/L} \times 200 \text{ ml} \times 2,5}{100 \text{ mg}} \times 100 \%$$

$$= 5,0225 \%$$

$$\begin{aligned} \% \text{Al}_2\text{O}_3 &= 5,0225 \% \times 102/27 \\ &= 18,9738 \% \end{aligned}$$



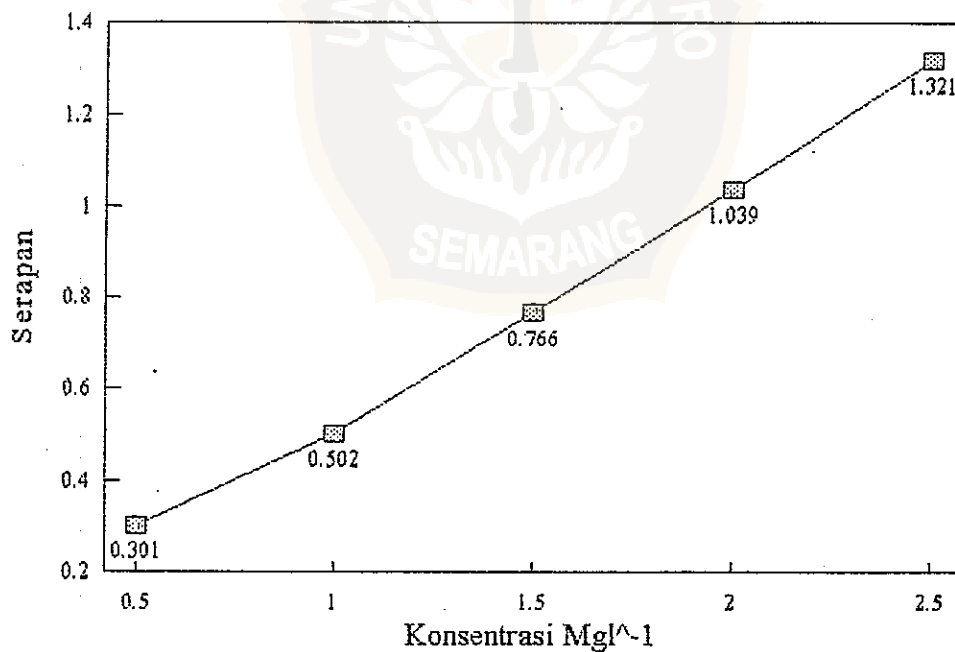


## Lampiran 3. Hasil Serapan Larutan Baku dan Kurva Standar Larutan Baku

Tabel 3.1. Hasil serapan larutan baku logam Na

No	Konsentrasi (X)	Serapan (Y)	XY	X <sup>2</sup>
1	0.5	0.301	0.1505	0.25
2	1	0.502	0.502	1
3	1.5	0.766	1.149	2.25
4	2	1.039	2.078	4
5	2.5	1.321	3.3025	6.25
	7.5	3.929	7.182	13.75

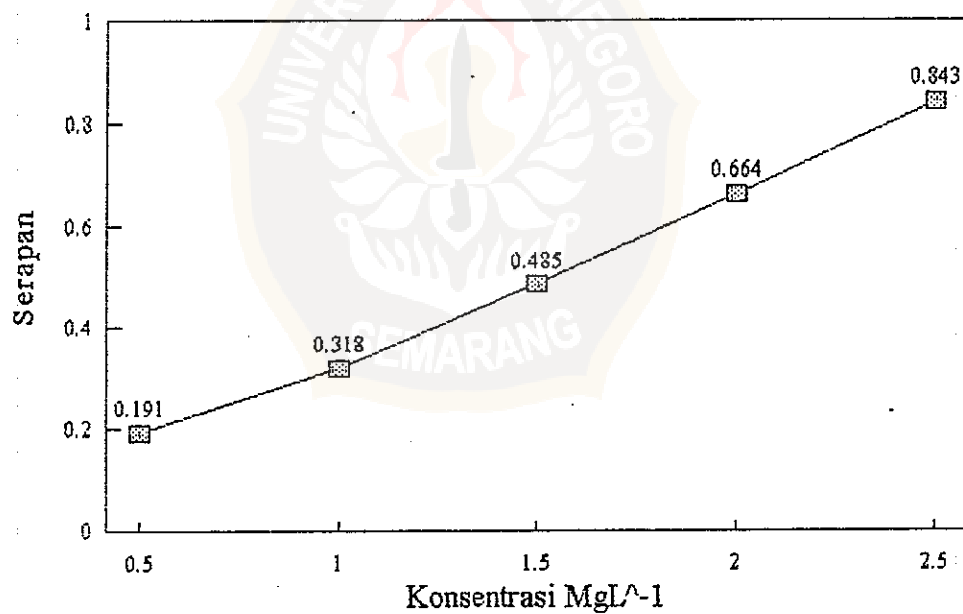
Grafik 3.1. Kurva Standar Larutan Baku Logam Na



Tabel 3.2. Hasil serapan larutan baku logam K

No	Konsentrasi (X)	Serapan (Y)	X Y	X <sup>2</sup>
1	0.5	0.191	0.0955	0.25
2	1	0.318	0.318	1
3	1.5	0.485	0.7175	2.25
4	2	0.664	1.328	4
5	2.5	0.843	2.1075	6.25
	7.5	2.501	4.5765	13.75

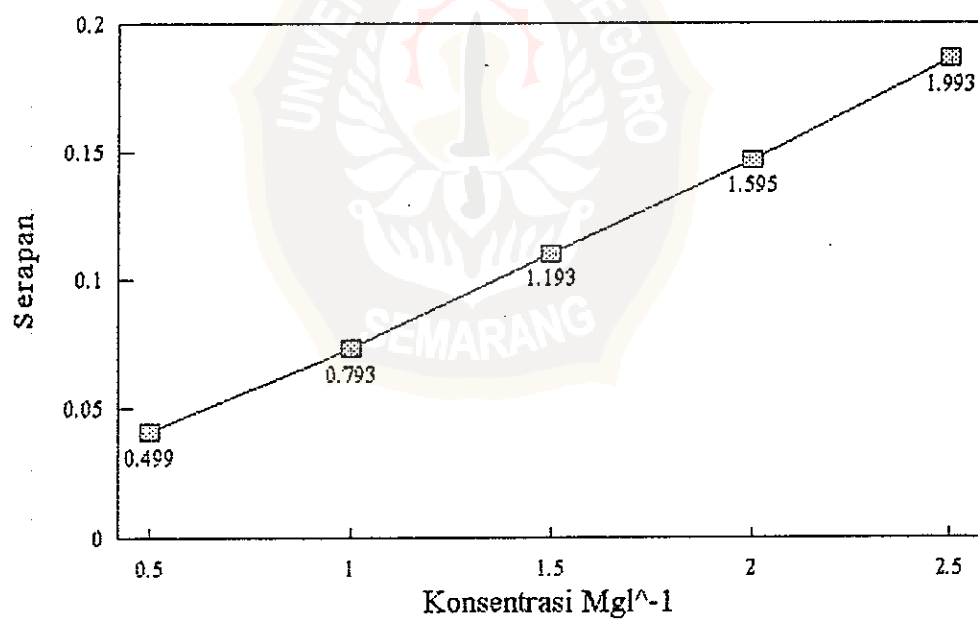
Grafik 3.2. Kurva Standart Larutan Baku Logam K



Tabel 3.3. Hasil serapan larutan baku logam Ca

No	Konsentrasi (X)	Serapan (Y)	X Y	X <sup>2</sup>
1	0.5	0.041	0.0205	0.25
2	1	0.073	0.073	1
3	1.5	0.11	0.165	2.25
4	2	0.147	0.294	2
5	2.5	0.186	0.465	6.25
	7.5	0.557	1.0175	13.75

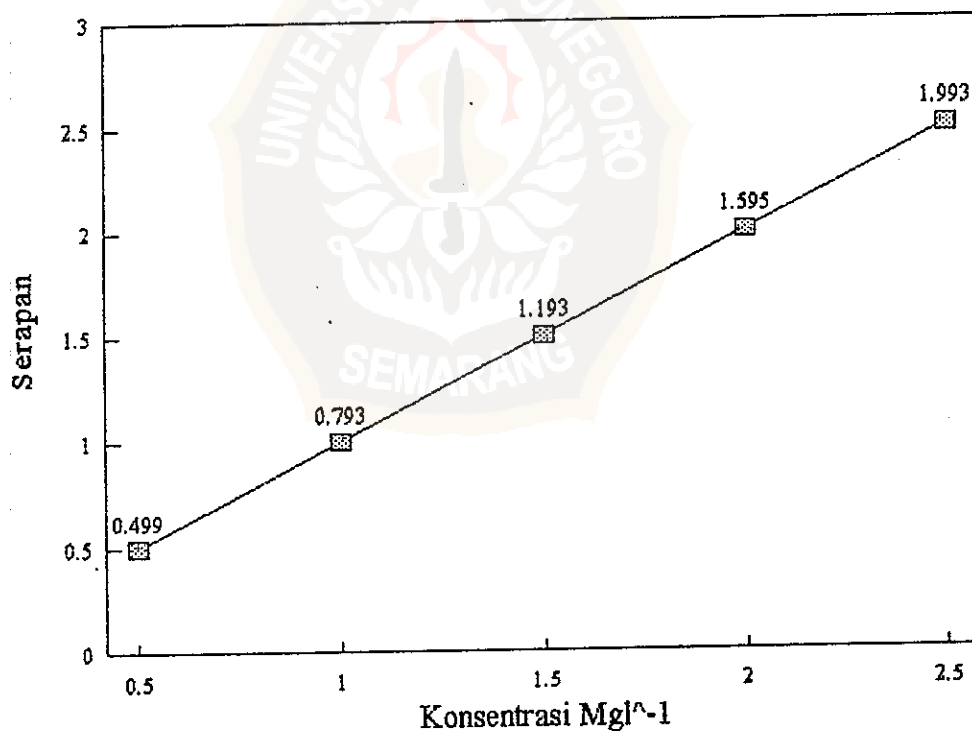
Grafik 3.3. Kurva Standar Larutan Baku Logam Ca



Tabel 3.4. Hasil serapan larutan baku logam Mg

No	Konsentrasi (X)	Serapan (Y)	X Y	X <sup>2</sup>
1	0.5	0.499	0.2495	0.25
2	1	0.793	0.793	1
3	1.5	1.193	1.7895	2.25
4	2	1.595	3.19	4
5	2.5	1.993	4.9825	6.25
	7.5	6.073	11.0045	13.75

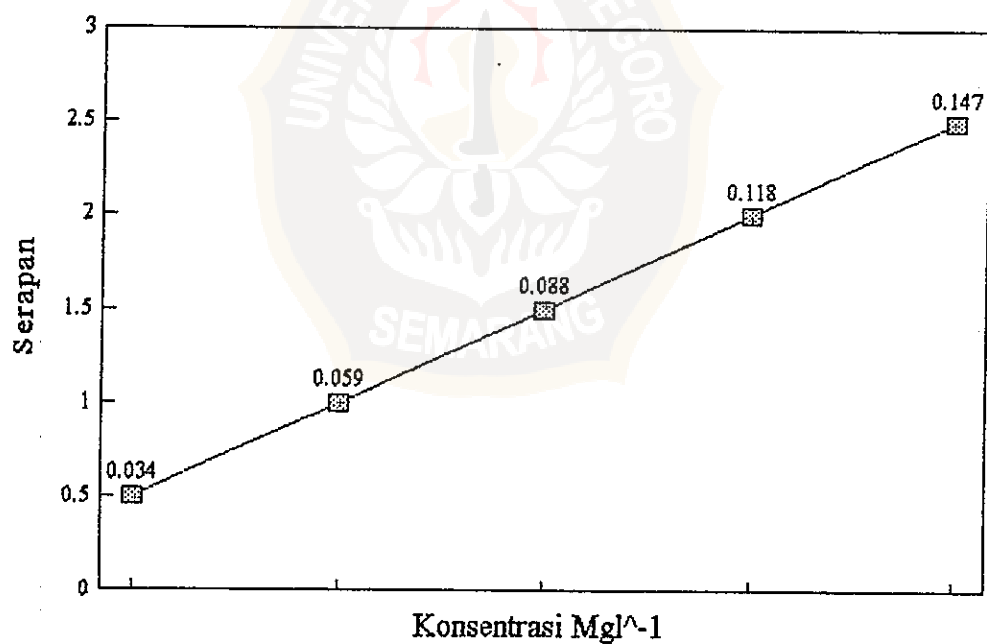
Grafik 3.4. Kurva Standar Larutan Baku Logam Mg



Tabel 3.5. Hasil serapan larutan baku logam Fe

No	Konsentrasi (X)	Serapan (Y)	X Y	X <sup>2</sup>
1	0.5	0.034	0.017	0.25
2	1	0.059	0.059	1
3	1.5	0.088	0.132	2.25
4	2	0.118	0.236	4
5	2.5	0.147	0.3675	6.25
	7.5	0.446	0.8115	13.75

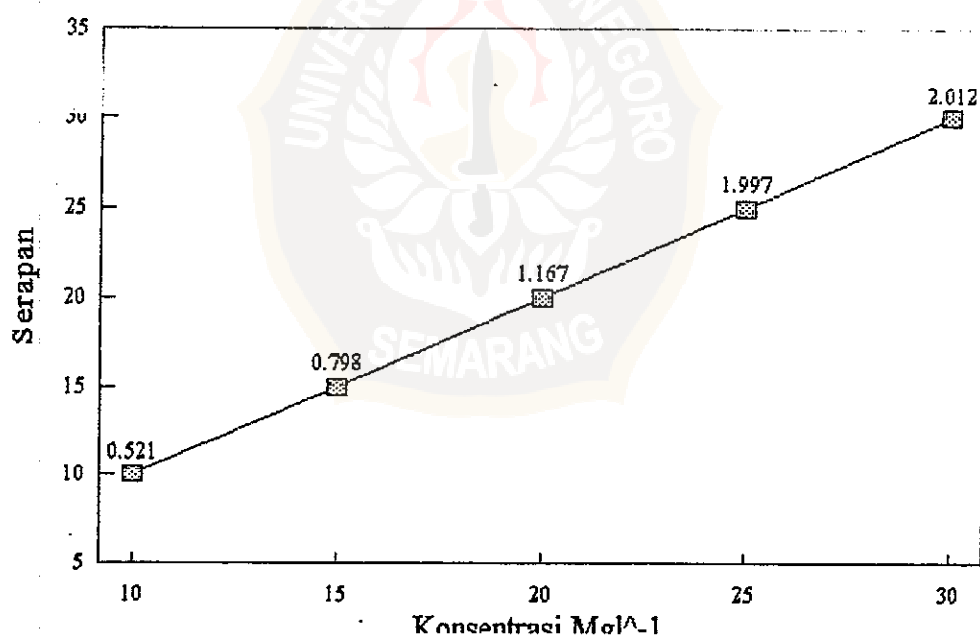
Grafik 3.5. Kurva Standar Larutan Baku Logam Fe



Tabel 3.6. Hasil serapan larutan baku logam Si

No	Konsentrasi (X)	Serapan (Y)	X Y	X <sup>2</sup>
1	10	0.521	5.21	100
2	15	0.798	11.97	225
3	20	1.167	23.34	400
4	25	1.997	49.925	625
5	30	2.012	60.36	900
	100	6.495	150.805	2200

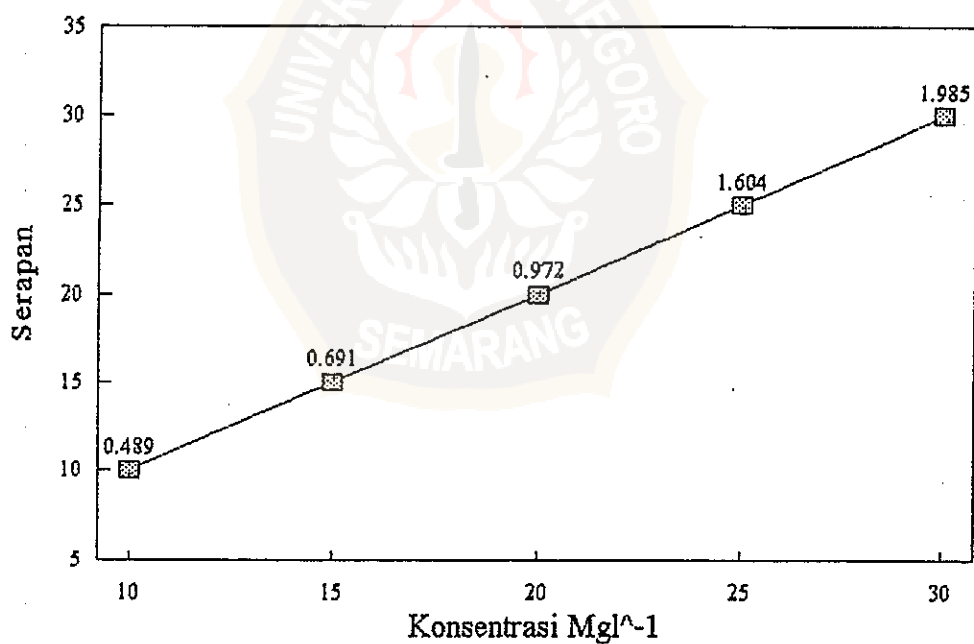
Grafik 3.6. Kurva Standar Larutan Baku Logam Si



Tabel 3.7. Hasil serapan larutan baku logam Al

No	Konsentrasi (X)	Serapan (Y)	X Y	X <sup>2</sup>
1	10	0.489	4.89	100
2	15	0.691	10.215	225
3	20	0.972	19.44	400
4	25	1.604	40.1	625
5	30	1.985	59.55	900
	100	5.731	134.195	2200

Grafik 3.7. Kurva Standar Larutan Baku Logam Al



## Lampiran 4

## BRIKET BATUBARA TIPE SARANG TAWON

## DITINJAU DARI ASPEK EKONOMI

( Proposal PT. Tambang Batubara Bukit Asam, 1993 )

Dari Aspek ekonomi dapat kita lihat sejauh mana penghematan yang dapat dilakukan bila kita memanfaatkan briket batubara. Untuk itu dari hasil pengamatan pada waktu dilakukan pemasyarakatan briket di daerah percontohan, diambil asumsi bahwa setiap Kepala Keluarga dengan anggota keluarga 5 orang yang mengkonsumsi bahan bakar untuk memasak dan keperluan sehari-hari, ternyata bila menggunakan briket batubara jenis sarang tawon membutuhkan sekitar 3 buah briket (@ 700 gr) untuk memasak dengan satu kali penyalaan. Dengan demikian satu Kepala Keluarga membutuhkan 1 buah briket dengan penyulut dan 2 buah briket tanpa penyulut.

Dari hasil survey lapangan diketahui perbandingan pemakaian masing-masing jenis bahan bakar adalah sebagai berikut :

Tabel. Perbandingan pemakaian berbagai jenis bahan bakar

No	Bahan Bakar	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	arang kayu	3 - 4 kg	300 - 400	900 - 1600
2	minyak tanah	1,5- 2 Lt	350	525 - 700
3	kayu bakar	6 - 8 kg	100	600 - 800
4	briket batubara	2,1 kg	250	525



Dari tabel tersebut dapat dihitung biaya yang dikeluarkan oleh setiap Kepala Keluarga untuk masing-masing jenis bahan bakar yang digunakan serta penghematan yang dapat dilakukan bila menggunakan briket batubara.

Bila briket batubara digunakan untuk menggantikan arang

kayu :	rata-rata biaya total arang kayu	=	Rp. 1250,-
	biaya total briket batubara	=	<u>Rp. 535,-</u>
	penghematan perhari	=	Rp. 725,-
	penghematan pertahun	=	Rp.264.625,-

Bila briket batubara digunakan untuk menggantikan minyak :

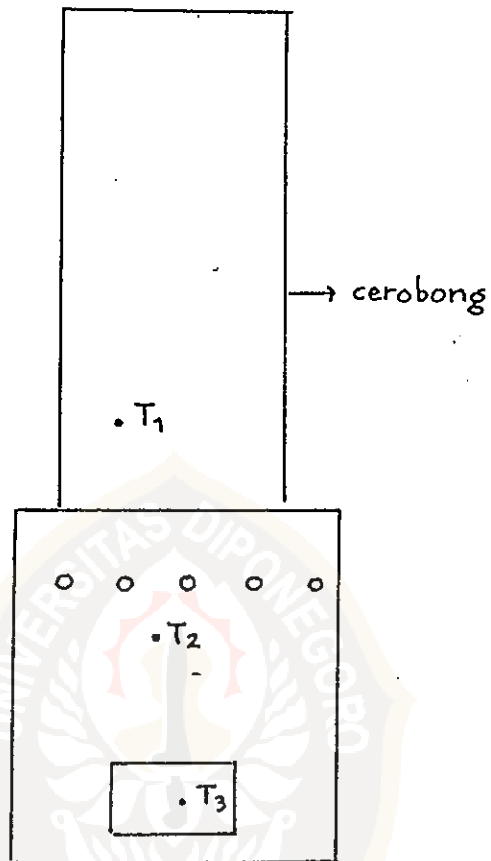
	rata-rata biaya total minyak tanah	=	Rp. 612,5
	biaya total briket batubara	=	<u>Rp. 525,-</u>
	penghematan perhari	=	Rp. 87,5,
	penghematan pertahun	=	Rp. 31.937,5

Bila briket batubara digunakan untuk menggantikan kayu

bakar :	rata-rata biaya total kayu bakar	=	Rp. 700,-
	biaya total briket batubara	=	<u>Rp. 525,-</u>
	penghematan perhari	=	Rp. 175,-
	penghematan pertahun	=	Rp. 63.875,-

## Lampiran 5

Gambar skema pengukuran temperatur pembakaran briket



$T_1, T_2, T_3$  : posisi pengukuran temperatur

## Lampiran 6

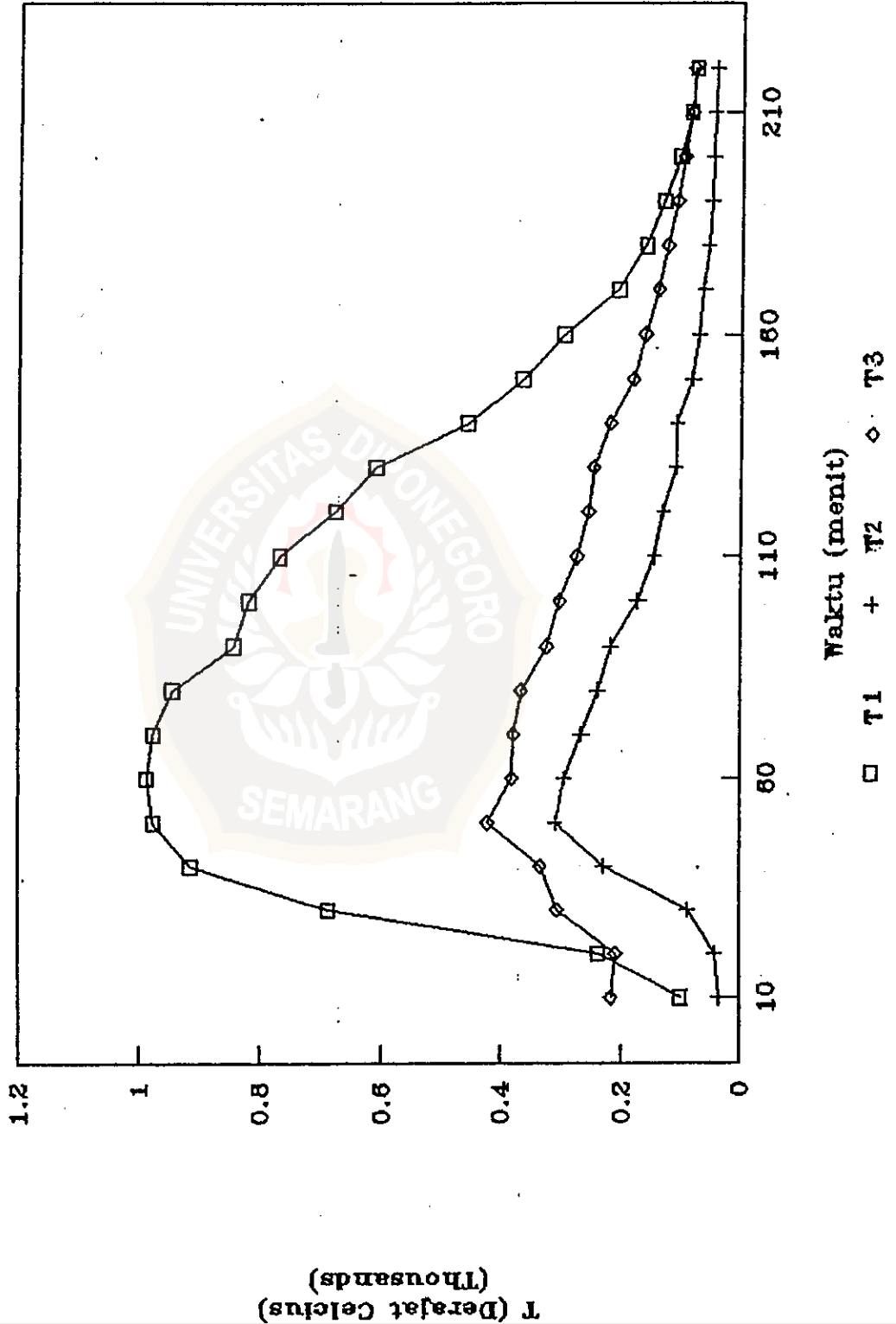
Tabel 6.1 temperatur pembakaran briket

No	Waktu (menit)	T1 (Celcius)	T2 (Celcius)	T3 (Celcius)
1	10	99.40	33.70	216.80
2	20	238.00	41.20	208.60
3	30	685.20	86.80	306.80
4	40	914.60	229.60	334.30
5	50	976.50	309.20	421.90
6	60	987.60	293.90	381.20
7	70	976.90	266.70	379.10
8	80	945.60	239.00	366.80
9	90	843.00	218.00	325.00
10	100	818.10	174.80	303.10
11	110	766.00	146.00	273.90
12	120	674.60	129.70	255.80
13	130	607.80	108.70	246.40
14	140	456.00	106.50	220.00
15	150	366.40	82.20	182.70
16	160	296.60	70.90	162.70
17	170	206.90	62.60	139.60
18	180	161.80	55.40	123.60
19	190	130.60	50.60	107.10
20	200	102.60	48.00	95.30
21	210	85.20	45.80	84.20
22	220	76.50	43.10	81.10

Lampiran 7

Grafik waktu vs temperatur pembakaran

Grafik Waktu Vs Temperatur



## Lampiran 8

Tabel 8.1 Range komposisi kimia abu batubara

dihitung sebagai	%
SiO <sub>2</sub>	10 - 70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8 - 38
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2 - 50
CaO	0,5 - 30
MgO	0,3 - 8
Na <sub>2</sub> O	0,1 - 8
K <sub>2</sub> O	0,1 - 3

Sumber : Singer, JG, Combustion Fossil Power System, 1981.

## Lampiran 9

Klasifikasi batubara berdasarkan tingkatannya menurut ASTM

Kelas dan Group	Batas karbon terikat (%b) lebih kurang dari dari		Batas kandungan Zat Terbang (%b) lebih kurang dari dari		Batas Nilai Kalor (Btu/lb) lebih kurang dari dari	
I. Anthracite						
1. Meta anthracit	98	...	...	2	.....	.....
2. Anthracite	92	98	2	8	.....	.....
3. Semi anthracit	86	92	8	14	.....	.....
I. Bituminus						
1. Low-Volatile	78	86	14	22	.....	.....
2. Medium Volatile	69	78	22	31	.....	.....
3. High-Volatile A	.....	69	31	.....	14.000	.....
4. High-Volatile B	.....	...			13.000	14.000
5. High-Volatile C	.....	...			11.500	13.000
III. Sub Bituminus						
1. Subbituminus A	.....	.....	.....	.....	10.500	11.500
2. Subbituminus B	.....	.....	.....	.....	9.500	10.500
3. Subbituminus C	.....	.....	.....	.....	8.300	9.500
IV. Lignit						
1. Lignit A	.....	.....	.....	.....	6.300	8.300
2. Lignit B	.....	.....	.....	.....		6.300

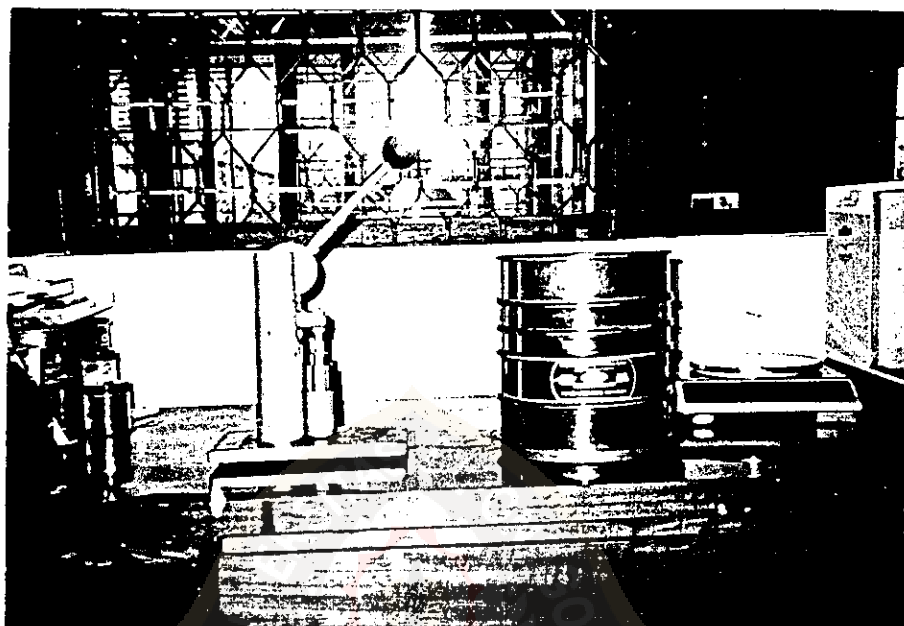
## Lampiran 10



Gambar L 10.1 Oven Fisher Scientific Model 495 A



Gambar L 10.2 Furnace Fisher Scientific Model 496

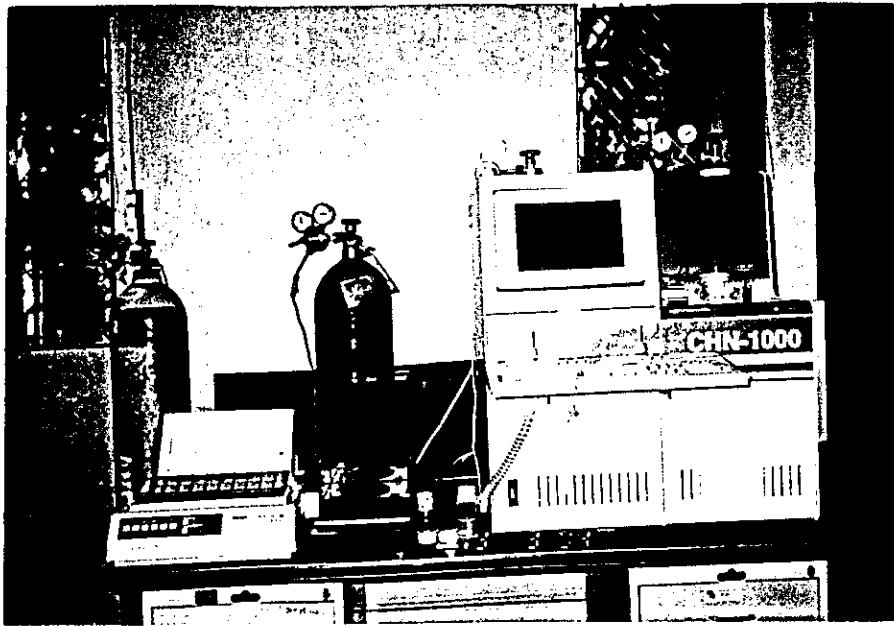


Gambar L 10.3 Pellet press dan ayakan





Gambar L 10.4 Parr Bomb Calorimeter



Gambar L 10.5 Ultimate Analyzer leco CHN-1000



Gambar L 10.4 Atomic Absorption Spectroscopy  
Perkin Elmer 5100 PC