

**LAMPIRAN I**  
**DATA PENGAMATAN**

**1. Kadar Air Bahan Baku**

**Tabel L1.1** Data Pengamatan Pengujian Kadar Air Sampel

<b>Sampel</b>	<b>Berat Total Sebelum (gr)</b>	<b>Berat Sesudah (gr)</b>	<b>Berat Sampel (gr)</b>	<b>Kadar Air (%)</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	75,05	75,842	2,01	10,35
Tempurung Kelapa 1-3 cm	75,19	75,08	1,15	9,57
Kayu Jati 20 mesh	60,33	60,298	1	3,20
Kayu Jati 60 mesh	60,35	60,32	1,02	2,94
Kayu Meranti 20 mesh	54,51	54,466	1,02	4,31
Kayu Meranti 60 mesh	54,54	54,499	1,05	3,90

**2. Kadar Abu Bahan Baku**

**Tabel L1.2** Data Pengamatan Pengujian Kadar Abu Sampel

<b>Sampel</b>	<b>Berat Cawan + Abu (gr)</b>	<b>Berat Cawan (gr)</b>	<b>Berat Sampel (gr)</b>	<b>Kadar Abu (%)</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	22,434	21,99	1,37	32,4
Tempurung Kelapa 1-3 cm	22,41	21,99	1,25	33,6
Kayu Jati 20 mesh	21,233	21	1,05	22,2
Kayu Jati 60 mesh	21,23	21	1,02	22,5
Kayu Meranti 20 mesh	22,481	22,26	1,03	21,5
Kayu Meranti 60 mesh	22,48	22,26	1,01	21,8

### 3. Rendemen Produk

#### 3.1. Rendemen Produk Cairan

**Tabel L1.3** Data Volume Rendemen Produk Cairan yang Dihasilkan

<b>Sampel</b>	<b>Massa Sampel Awal</b>	<b>Volume Tar</b>	<b>Volume Kondensat 1</b>	<b>Volume Kondensat 2</b>	<b>Total Volume</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	1500	616	100	52,5	768,5
Tempurung Kelapa 1-3 cm	1500	500	210	85,2	795,2
Kayu Jati 20 mesh	1500	217	90	17,5	324,5
Kayu Jati 60 mesh	1500	221	214	19,5	454,5
Kayu Meranti 20 mesh	1500	262	158,5	30,5	451
Kayu Meranti 20 mesh	1500	311	200	70,2	581,2

**Tabel L1.4** Data Massa Rendemen Produk Cairan yang Dihasilkan

<b>Sampel</b>	<b>Massa Sampel Awal</b>	<b>Massa Tar</b>	<b>Massa Kondensat 1</b>	<b>Massa Kondensat 2</b>	<b>% Rendemen</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	1500	708,0304	113,2	59,7975	58,7
Tempurung Kelapa 1-3 cm	1500	585,6	235,83	96,9576	61,2
Kayu Jati 20 mesh	1500	243,4306	99,9	19,95	24,2
Kayu Jati 60 mesh	1500	249,2438	240,964	22,347	34,2
Kayu Meranti 20 mesh	1500	293,833	176,252	34,038	33,6
Kayu Meranti 20 mesh	1500	349,0042	221,8	78,2028	43,3

#### 4. *Specific Energy Consumption* (SEC)

**Tabel L1.5** Data Pengamatan pada *Ceramic Heater*

<b>Sampel</b>	<b>Tegangan (v)</b>	<b>Arus (A)</b>	<b>Daya (watt)</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	220	2,273	500
Tempurung Kelapa 1-3 cm	220	2,273	500
Kayu Jati 20 mesh	220	2,259	497
Kayu Jati 60 mesh	220	2,259	497
Kayu Meranti 20 mesh	220	2,268	499
Kayu Meranti 20 mesh	220	2,264	498

**Tabel L1.6** Data Pengamatan pada *Band Heater*

<b>Sampel</b>	<b>Tegangan (v)</b>	<b>Arus (A)</b>	<b>Daya (watt)</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	220	3,636	800
Tempurung Kelapa 1-3 cm	220	3,636	800
Kayu Jati 20 mesh	220	3,623	797
Kayu Jati 60 mesh	220	3,623	797
Kayu Meranti 20 mesh	220	3,627	798
Kayu Meranti 20 mesh	220	3,627	798

**Tabel L1.7** Data Pengamatan pada Pompa

<b>Sampel</b>	<b>Tegangan (v)</b>	<b>Arus (A)</b>	<b>Daya (watt)</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	220	0,1	22
Tempurung Kelapa 1-3 cm	220	0,1	22
Kayu Jati 20 mesh	220	0,1	22
Kayu Jati 60 mesh	220	0,1	22
Kayu Meranti 20 mesh	220	0,1	22
Kayu Meranti 20 mesh	220	0,1	22

**Tabel L1.8** Data Pengamatan Konsumsi Energi Alat

<b>Sampel</b>	<b>Waktu Proses (h)</b>	<b>Total Daya (watt)</b>	<b>Konsumsi Energi (kWh)</b>	<b>Total Volume (l)</b>	<b>SEC</b>	
					<b>(kWh/l)</b>	<b>(kJ/l)</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	4,9	1329	6,5121	0,7685	8,189	29481,3
Tempurung Kelapa 1-3 cm	3,4	1330	4,522	0,7952	5,884	21183,1
Kayu Jati 20 mesh	4,92	1324	6,5097	0,3245	20,061	72218,2
Kayu Jati 60 mesh	4,53	1325	6,0022	0,4545	13,206	47542,6
Kayu Meranti 20 mesh	5,1	1327	6,7677	0,451	15,006	54021,6
Kayu Meranti 60 mesh	4,7	1328	6,2416	0,5812	10,739	38661

## 5. Analisis Densitas Asap Cair

**Tabel L1.9** Data Pengamatan Densitas Sampel Asap cair

<b>Sampel</b>	<b>Kondenser</b>	<b>Piknometer Kosong (gr)</b>	<b>Piknometer + Air (gr)</b>	<b>Piknometer + Sampel (gr)</b>	<b>Densitas (gr/ml)</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	1	11,0898	16,7082	17,449	1,132
	2	11,0898	16,7082	17,492	1,140
Tempurung Kelapa 1-3 cm	1	11,0898	16,7082	17,401	1,123
	2	11,0898	16,7082	17,486	1,138
Kayu Jati 20 mesh	1	11,0898	16,7082	17,327	1,110
	2	11,0898	16,7082	17,494	1,140
Kayu Jati 60 mesh	1	11,0898	16,7082	17,419	1,127
	2	11,0898	16,7082	17,529	1,146
Kayu Meranti 20 Mesh	1	11,0898	16,7082	17,335	1,112
	2	11,0898	16,7082	17,362	1,116
Kayu Meranti 60 Mesh	1	11,0898	16,7082	17,319	1,109
	2	11,0898	16,7082	17,349	1,114

## 6. Analisis pH Asap Cair

**Tabel L1.10** Data Pengamatan Analisis pH Sampel Asap Cair

<b>Sampel</b>	<b>Kondenser</b>	<b>pH</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	1	2,6
	2	3
Tempurung Kelapa 1-3 cm	1	2,6
	2	3,4
Kayu Jati 20 mesh	1	2,7
	2	3,1
Kayu Jati 60 mesh	1	2,6
	2	2,7
Kayu Meranti 20 Mesh	1	2,7
	2	3
Kayu Meranti 60 Mesh	1	2,6
	2	3,4

## 7. Analisis Kadar Asam Asap Cair

Tabel L1.11 Data Pengamatan Analisis Kadar Asam Sampel Asap Cair

Sampel	kondenser	Volume NaOH	Normalitas NaOH	BM NaOH	Massa Sampel	Bilangan Asam
Tempurung Kelapa 4-5 cm	1	2,7	0,5	40	11,319	4,771
	2	2,6	0,5	40	11,395	4,563
Tempurung Kelapa 1-3 cm	1	2,6	0,5	40	11,233	4,629
	2	2,5	0,5	40	11,384	4,392
Kayu Jati 20 mesh	1	3,3	0,5	40	11,101	5,945
	2	3,2	0,5	40	11,399	5,615
Kayu Jati 60 mesh	1	3,2	0,5	40	11,265	5,859
	2	3,2	0,5	40	11,461	5,584
Kayu Meranti 20 Mesh	1	3,9	0,5	40	11,116	7,017
	2	3,7	0,5	40	11,164	6,629
Kayu Meranti 60 Mesh	1	3,7	0,5	40	11,087	6,674
	2	3,6	0,5	40	11,141	6,463

## 8. Analisis Kadar fenol Asap Cair

Tabel L1.12 Data Pengamatan Analisis Kadar Fenol Sampel Asap Cair

Sampel	Kondensat	Fenol (ppm)	Volume Sampel (ml)	Faktor Pengenceran	Berat Sampel (gr)	Total Fenol (%)
Tempurung Kelapa 4-5 cm	1	146,59	10	1	0,057	2,57
	2	229,74	10	1	0,0513	4,48
Tempurung Kelapa 1-3 cm	1	103,74	10	1	0,051	2,03
	2	114,73	10	1	0,0557	2,06
Kayu Jati 20 mesh	1	54,5	10	1	0,05	1,09
	2	71,541	10	1	0,0532	1,34
Kayu Jati 60 mesh	1	91,102	10	1	0,05	1,82
	2	252,64	10	1	0,059	4,28
Kayu Meranti 20 mesh	1	101,32	10	1	0,0556	1,82
	2	112,88	10	1	0,0521	2,17
Kayu Meranti 20 mesh	1	95,225	10	1	0,0573	1,66
	2	96,784	10	1	0,0592	1,70



**LAMPIRAN II**  
**PERHITUNGAN**

**1. Perhitungan Kadar Air Bahan Baku**

Diketahui Sampel Tempurung Kelapa 4-5 cm:

Massa total sebelum ( $W_1$ ) = 76,05 gr

Massa total sesudah ( $W_2$ ) = 75,842 gr

Massa sampel = 2,01 gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar air} &= \frac{W_1(\text{gr}) - W_2(\text{gr})}{\text{Massa sampel (gr)}} \times 100\% \quad (\text{sumber: ASTM D 871-96}) \\ &= \frac{76,05 \text{ gr} - 75,842 \text{ gr}}{2,01 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 10,35 \% \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka akan didapatkan kadar air setiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.1.

**Tabel L2.1 Hasil Perhitungan Kadar Air Sampel**

<b>Sampel</b>	<b>Massa Total Sebelum (gr)</b>	<b>Massa Sesudah (gr)</b>	<b>Massa Sampel (gr)</b>	<b>Kadar Air (%)</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	75,05	75,842	2,01	10,35
Tempurung Kelapa 1-3 cm	75,19	75,08	1,15	9,57
Kayu Jati 20 mesh	60,33	60,298	1	3,20
Kayu Jati 60 mesh	60,35	60,32	1,02	2,94
Kayu Meranti 20 mesh	54,51	54,466	1,02	4,31
Kayu Meranti 60 mesh	54,54	54,499	1,05	3,90

**2. Perhitungan Kadar Abu Bahan Baku**

Diketahui Sampel Tempurung Kelapa:

Massa abu + cawan = 22,434 gr

Massa cawan = 21,99 gr

Massa sampel = 1,37 gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar abu} &= \frac{\text{Massa abu+cawan(gr)} - \text{Massa cawan(gr)}}{\text{Massa sampel (gr)}} \times 100\% \\ (\text{sumber: ASTM D 871-96}) \\ &= \frac{22,434 \text{ gr} - 21,99 \text{ gr}}{1,37 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 32,4 \% \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka akan didapatkan kadar air setiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.2.

**Tabel L2.2** Hasil Perhitungan Kadar Abu Sampel

<b>Sampel</b>	<b>Massa Cawan + Abu (gr)</b>	<b>Massa Cawan (gr)</b>	<b>Massa Sampel (gr)</b>	<b>Kadar Abu (%)</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	22,434	21,99	1,37	32,4
Tempurung Kelapa 1-3 cm	22,41	21,99	1,25	33,6
Kayu Jati 20 mesh	21,233	21	1,05	22,2
Kayu Jati 60 mesh	21,23	21	1,02	22,5
Kayu Meranti 20 mesh	22,481	22,26	1,03	21,5
Kayu Meranti 60 mesh	22,48	22,26	1,01	21,8

### 3. Perhitungan % Rendemen Produk Cairan

Diketahui Sampel Tempurung Kelapa 4-5 cm:

Massa tar = 708,0304 gr

Massa kondensat 1 = 113,2 gr

Massa kondensat 2 = 59,7975 gr

Massa sampel awal = 1500 gr

$$\begin{aligned}
 \% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Massa Produk yang dihasilkan (gr)}}{\text{Massa sampel awal (gr)}} \times 100 \\
 &= \frac{(\text{Massa Tar}) + (\text{Massa Kondensat 1}) + (\text{Massa Kondensat 2})}{\text{Massa Sampel awal}} \times 100 \\
 &= \frac{(708,0304 \text{ gr}) + (113,2 \text{ gr}) + (59,7975 \text{ gr})}{1500 \text{ gr}} \times 100 \\
 &= 58,7
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka akan didapatkan % rendemen produk cairan setiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.3.



**Tabel L2.3** Hasil Perhitungan % Rendemen Produk Cairan

<b>Sampel</b>	<b>Massa Sampel Awal</b>	<b>Massa Tar</b>	<b>Massa Kondensat 1</b>	<b>Massa Kondensat 2</b>	<b>% Rendemen</b>
Tempurung Kelapa 4-5 cm	1500	708,0304	113,2	59,7975	58,7
Tempurung Kelapa 1-3 cm	1500	585,6	235,83	96,9576	61,2
Kayu Jati 20 mesh	1500	243,4306	99,9	19,95	24,2
Kayu Jati 60 mesh	1500	249,2438	240,964	22,347	34,2
Kayu Meranti 20 mesh	1500	293,833	176,252	34,038	33,6
Kayu Meranti 20 mesh	1500	349,0042	221,8	78,2028	43,3

#### 4. Menghitung SEC

Diketahui Sampel Tempurung Kelapa 4-5 cm:

##### 4.1. Menghitung Total Daya

Daya Ceramic Heater = 504 watt

Daya Band Heater = 803 watt

Daya Pompa = 22 watt

Total Daya = Daya Ceramic Heater + Daya Band Heater + Daya Pompa

$$= 504 \text{ watt} + 803 \text{ watt} + 22 \text{ watt}$$

$$= 1329 \text{ watt}$$

##### 4.2. Menghitung Konsumsi Energi Listrik

Total Daya = 1329 watt

Lama Waktu = 4,9 hour

Konsumsi Listrik = Total Daya x Lama Waktu

$$= \frac{1329 \text{ watt} \times 4,9 \text{ hour}}{1000}$$

$$= 6,5121 \text{ kWh}$$

##### 4.3. Menghitung SEC

Konsumsi Listrik = 6,5121 kWh

Total Produk = 0,795 Liter

$$\text{SEC} = \frac{6,5121 \text{ kWh}}{0,795 \text{ L}} = 8,189 \text{ kWh/L}$$

Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka didapatkan total daya, jumlah konsumsi energi, dan SEC setiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.4.

**Tabel L2.4** Hasil Perhitungan Daya, Konsumsi Energi dan SEC Sampel Asap Cair

Sampel	Waktu Proses (h)	Total Daya (watt)	Konsumsi Energi (kWh)	Total Produk (l)	SEC	
					(kWh/l)	(kJ/l)
Tempurung Kelapa 4-5 cm	4,9	1329	6,5121	0,7685	8,189	29481,3
Tempurung Kelapa 1-3 cm	3,4	1330	4,522	0,7952	5,884	21183,1
Kayu Jati 20 mesh	4,92	1324	6,5097	0,3245	20,061	72218,2
Kayu Jati 60 mesh	4,53	1325	6,0022	0,4545	13,206	47542,6
Kayu Meranti 20 mesh	5,1	1327	6,7677	0,451	15,006	54021,6
Kayu Meranti 60 mesh	4,7	1328	6,2416	0,5812	10,739	38661

## 5. Menghitung Densitas Asap Cair

Diketahui Tempurung Kelapa 4-5 cm kondensor 1:

Bobot Piknometer + air ( $W$ ): 16,7082 gr

Bobot Piknometer Kosong ( $W_1$ ): 11,0898 gr

Bobot Piknometer + sampel ( $W_2$ ): 17,449 gr

$$\text{Densitas Sampel} = \frac{(W_2 \text{ (gr)} - W_1 \text{ (gr)})}{(W \text{ (gr)} - W_1 \text{ (gr)})} \times \text{Densitas air (gr/ml)}$$

(sumber: SNI 01-2891-1992)

$$\begin{aligned} &= \frac{(17,449 \text{ gr} - 11,0898 \text{ gr})}{(16,7082 \text{ gr} - 11,0898 \text{ gr})} \times 1 \text{ gr/ml} \\ &= 1,132 \text{ gr/ml} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka didapatkan nilai densitas setiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.5.

**Tabel L2.5** Hasil Perhitungan Densitas Sampel Asap Cair

<b>Sampel</b>	<b>kondenser</b>	<b>Piknometer Kosong (gr)</b>	<b>Piknometer + Air (gr)</b>	<b>Piknometer + Sampel (gr)</b>	<b>Densitas</b>
Tempurung	1	11,0898	16,7082	17,449	1,132
Kelapa 4-5 cm	2	11,0898	16,7082	17,492	1,140
Tempurung	1	11,0898	16,7082	17,401	1,123
Kelapa 1-3 cm	2	11,0898	16,7082	17,486	1,138
Kayu Jati 20 mesh	1	11,0898	16,7082	17,327	1,110
	2	11,0898	16,7082	17,494	1,140
Kayu Jati 60 mesh	1	11,0898	16,7082	17,419	1,127
	2	11,0898	16,7082	17,529	1,146
Kayu Meranti 20 Mesh	1	11,0898	16,7082	17,335	1,112
	2	11,0898	16,7082	17,362	1,116
Kayu Meranti 60 Mesh	1	11,0898	16,7082	17,319	1,109
	2	11,0898	16,7082	17,349	1,114

## 6. Menghitung Kadar Asam Asap Cair

Diketahui Sampel Tempurung Kelapa 4-5 cm Kondenser 1:

Volume NaOH (V) = 2,7 ml

Normalitas NaOH (T) = 0,5 ek/ml

Berat Molekul NaOH (BM) = 40 gr/ek

Massa Sampel (G) = 11,319 gr

$$\begin{aligned}
 \text{Bilangan Asam} &= \frac{V \times T \times BM}{G} \quad (\text{sumber: SNI 01-2891-1992}) \\
 &= \frac{2,7 \text{ ml} \times 0,5 \text{ ek/ml} \times 40 \text{ gr/ek}}{11,319 \text{ gr}} \\
 &= 4,771 \%
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka didapatkan kadar asam setiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.6.

**Tabel L2.6** Hasil Perhitungan Kadar Asam Sampel Asap Cair

Sampel	kondenser	Volume NaOH	Normalitas NaOH	BM NaOH	Massa Sampel	Bilangan Asam
Tempurung	1	2,7	0,5	40	11,319	4,771
Kelapa 4-5 cm	2	2,6	0,5	40	11,395	4,563
Tempurung	1	2,6	0,5	40	11,233	4,629
Kelapa 1-3 cm	2	2,5	0,5	40	11,384	4,392
Kayu Jati 20	1	3,3	0,5	40	11,101	5,945
mesh	2	3,2	0,5	40	11,399	5,615
Kayu Jati 60	1	3,2	0,5	40	11,265	5,859
mesh	2	3,2	0,5	40	11,461	5,584
Kayu Meranti	1	3,9	0,5	40	11,116	7,017
20 Mesh	2	3,7	0,5	40	11,164	6,629
Kayu Meranti	1	3,7	0,5	40	11,087	6,674
60 Mesh	2	3,6	0,5	40	11,141	6,463

## 7. Menghitung Kadar Fenol Asap Cair

Diketahui Tempurung Kelapa 4-5 cm kondensor 1

Konsentrasi Fenol (X) = 146,59 mg/L

Volume Sampel (V) = 10 ml

Faktor Pengenceran (FP) = 1

Berat Sampel (BS) = 0,057 gr

$$Fenol\ total = \frac{x.V.FP}{BS} \times 100 \quad (sumber: Hapsari, 2018)$$

$$Fenol\ Total = \frac{146,59\ mg/L \times 10ml \times 1}{0,057\ gr} \times \frac{1\ L}{1000\ ml} \times \frac{1\ gr}{1000\ mg} \times 100\% \\ = 2,57\ %$$

Dengan menggunakan perhitungan yang sama maka didapatkan nilai fenol setiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.7.

**Tabel L2.7** Hasil Perhitungan Fenol Sampel Asap Cair

<b>Sampel</b>	<b>Kondensat</b>	<b>Fenol (mg/L)</b>	<b>Volume Sampel (ml)</b>	<b>Faktor Pengenceran</b>	<b>Berat Sampel (gr)</b>	<b>Total Fenol (%)</b>
Tempurung	1	146,59	10	1	0,057	2,57
Kelapa 4-5 cm	2	229,74	10	1	0,0513	4,48
Tempurung	1	103,74	10	1	0,051	2,03
Kelapa 1-3 cm	2	114,73	10	1	0,0557	2,06
Kayu Jati 20	1	54,5	10	1	0,05	1,09
mesh	2	71,541	10	1	0,0532	1,34
Kayu Jati 60	1	91,102	10	1	0,05	1,82
mesh	2	252,64	10	1	0,059	4,28
Kayu Meranti	1	101,32	10	1	0,0556	1,82
20 mesh	2	112,88	10	1	0,0521	2,17
Kayu Meranti	1	95,225	10	1	0,0573	1,66
20 mesh	2	96,784	10	1	0,0592	1,70

**LAMPIRAN III**  
**DOKUMENTASI**

**A. Persiapan Bahan Baku**



Gambar L3.1 Limbah Biomassa Serbuk Kayu



Gambar L3.2 Proses Pengumpulan Limbah Biomassa Serbuk Kayu



Gambar L3.3 Penjemuran Limbah Biomassa (Serbuk Kayu)



Gambar L3.4 Proses Pengecekan Kadar Air



Gambar L3.5 Proses Pengecekan Kadar Abu



Gambar L3.6 Proses Pengecilan Ukuran



## B. Proses Pirolisis Asap Cair



Gambar L3.7 Proses Membuka Reaktor, Memasukkan Bahan, Dan Menutup Reaktor



Gambar L3.8 Proses Pengisian Bahan Baku kedalam reaktor



Gambar L3.9 Seperangkat Alat Pirolisis Asap Cair



Gambar L3.10 Tempat Penampungan Asap Cair Pada Kondensor 1 dan Kondensor 2



Gambar L3.11 Alat Ukur Suhu pada Reaktor, Tar, Kondensor 1, Dan Kondensor 2



Gambar L3.12 Proses Penyaringan Asap Cair Dari Tar



Gambar L3. 13 Asap Cair  
Tempung Kelapa 4-5 cm



Gambar L3.14 Asap Cair Tempung  
Kelapa 1-3 cm



Gambar L3.15 Asap Cair Kayu  
Jati 20 mesh



Gambar L3.16 Asap Cair Kayu  
Jati 60 mesh



Gambar L3.17 Asap Cair Kayu  
Meranti 20 Mesh



Gambar L3.18 Asap Cair Kayu  
Meranti 60 Mesh

### C. Analisa Asap Cair

- pH



Gambar L3.19 Analisa pH dengan pH meter

- **Fenol**



Gambar L3.20 Pembuatan Larutan Asam Galat



Gambar L3.21 Proses Homogenisasi



Gambar L3.22 Persiapan Analisa



Gambar L3.23 Analisa Fenol

- **%Asam**



Gambar L3.24 Proses Homogenisasi Larutan

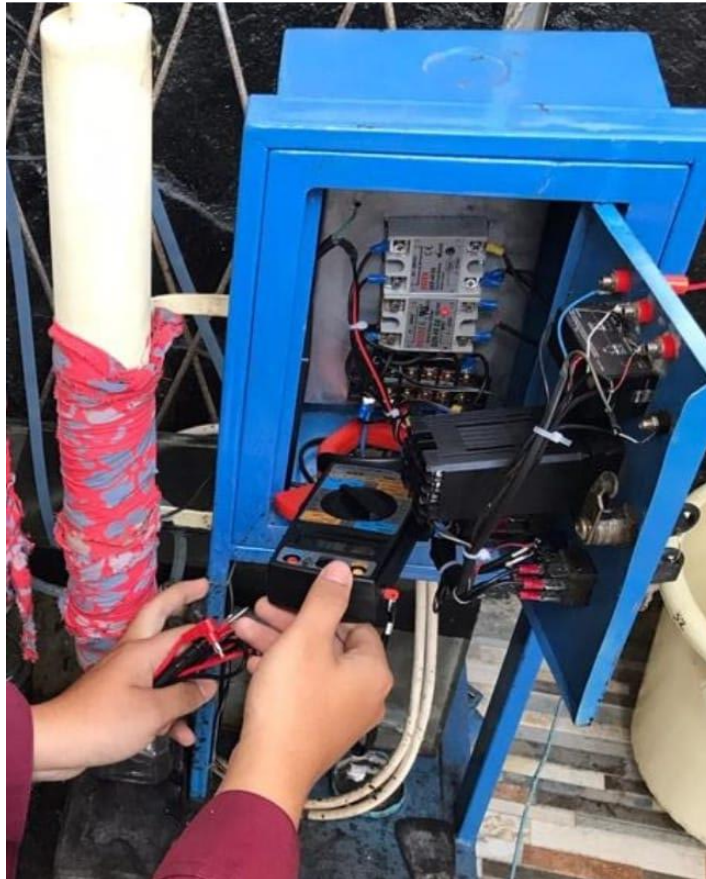


Gambar L3.25 Persiapan Titrasi Asam



Gambar L3.26 Proses titrasi asam

#### D. Pengukuran SEC



Gambar L3.27 Pengukuran Daya dan Tegangan