

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

Volume Santan : 500 ml.  
 Massa Enzim Protease : 2 gr.  
 Kecepatan Pengaduk : 300 rpm.

**Tabel L1. 1 Data Pengamatan Proses Pembuatan Minyak Kelapa**

<b>Waktu Percobaan (Menit)</b>	<b>Temperature Percobaan (°C)</b>	<b>Volume Minyak Kelapa yang Dihasilkan (mL)</b>
90	40	55
	50	70
	60	85
105	40	100
	50	110
	60	125
120	40	140
	50	165
	60	180

**Tabel L1.2 Data Pengamatan Penentuan Densitas pada Minyak Kelapa**

<b>Sampel</b>	<b>Volume Pikonometer (ml)</b>	<b>Massa Pikonometer Kosong (gr)</b>	<b>Massa Pikonometer + Sampel (gr)</b>
1	50	32,9032	81,8199
2			81,7536
3			81,7455
4			81,7294
5			81,7096
6			81,6353
7			81,7663
8			81,6975
9			81,5674

Volume total *hybrid fuel* = 100 ml.  
 Sampel 1 = 10 ml minyak kelapa : 90 ml solar.  
 Sampel 2 = 20 ml minyak kelapa : 80 ml solar.

**Tabel L1. 3 Data Pengamatan Penentuan Densitas pada *Hybrid Fuel***

Sampel	Volume Pikonometer (ml)	Massa Pikonometer Kosong (gr)	Massa Pikonometer + Sampel (gr)
1	50	32,8196	77,8648
2			78,3451

**Tabel L1.4 Data Pengamatan Penentuan Viskositas pada *Hybrid Fuel***

Sampel	Jenis Bola Uji	Densitas Bola (gr/ml)	Konstanta Bola (mPa.s.ml/g.s)	t (menit)
1	Gelas Boron	2,2	0,007	238
2	Silika			256

**Tabel L1.5 Data Pengamatan Penentuan Titik Nyala pada *Hybrid Fuel***

Sampel	Rasio Pencampuran	Titik Nyala (°C)
1	10 : 90	108
2	20 : 80	121

**Tabel L1. 6 Data Pengamatan Penentuan Angka Setana pada *Hybrid Fuel***

Sampel	Rasio Pencampuran	Angka Setana
1	10 : 90	71,4
2	20 : 80	65,8

## LAMPIRAN II PERHITUNGAN

### L2.1 Perhitungan % Rendemen Minyak Kelapa

Untuk menghitung % rendemen minyak kelapa yang dihasilkan pada proses pembuatan minyak kelapa diperlukan volume santan sebelum proses pembuatan dan volume minyak kelapa pasca proses pembuatan pada setiap percobaan.

#### **% Rendemen**

$$\text{Volume sampel} = 500 \text{ ml}$$

$$\text{Volume produk} = 55 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{\% Rendemen} &= \frac{\text{Volume Minyak Kelapa}}{\text{Volume Santan}} \times 100 \% \\ &= \frac{55 \text{ ml}}{500 \text{ ml}} \times 100 \% \\ &= 11 \% \end{aligned}$$

Diperoleh rendemen pada sampel 1 yaitu dengan waktu proses 90 menit dan temperatur 40°C yakni sebesar 11%. Maka dengan cara perhitungan yang sama diperoleh % rendemen pada minyak kelapa dengan variasi waktu proses dan temperatur dapat dilihat pada tabel L2.1

**Tabel L2.1 Persentase Rendemen Minyak Kelapa**

Waktu Percobaan (Menit)	Temperature Percobaan (°C)	Volume Minyak Kelapa yang Dihasilkan (mL)	% Rendemen
90	40	55	11
	50	70	14
	60	85	17
105	40	100	20
	50	110	22
	60	125	25
120	40	140	28
	50	165	33
	60	180	36

### L2.2 Perhitungan Densitas Minyak Kelapa

Untuk menghitung densitas minyak kelapa yang dihasilkan pada proses pembuatan minyak kelapa dilakukan pengujian densitas menggunakan piknometer. Pada penentuan densitas diperlukan penimbangan piknometer kosong dan piknometer berisi sampel lalu dari hasil penimbangan tersebut diperoleh data pengamatan yang dapat dilihat pada tabel L1.2 kemudian akan ditentukan densitas minyak kelapa pada setiap percobaan.

$$\rho = \frac{(\text{Berat piknometer} + \text{sampel}) - \text{Berat piknometer}}{\text{Volume piknometer}}$$

$$\rho_{\text{minyak kelapa}} = \frac{(\text{Berat piknometer} + \text{minyak kelapa}) - (\text{Berat piknometer})}{\text{Volume piknometer}}$$

$$= \frac{(81,8199 - 32,9032) \text{ gr}}{50 \text{ ml}}$$

$$= 0,978334 \text{ gr/ml}$$

Diperoleh densitas minyak kelapa pada sampel 1 yaitu dengan waktu proses 90 menit dan temperatur 40°C yakni sebesar 0,978334 gr/ml. Maka dengan

cara perhitungan yang sama diperoleh densitas minyak kelapa dengan variasi waktu proses dan temperatur dapat dilihat pada tabel L2.2

**Tabel L2. 2 Densitas Minyak Kelapa**

<b>Waktu Percobaan (Menit)</b>	<b>Temperature Percobaan (°C)</b>	<b>Berat Piknometer + Minyak Kelapa (gr)</b>	<b>Densitas (gr/ml)</b>
	40	81,8199	0,978334
90	50	81,7536	0,977008
	60	81,7455	0,976846
	40	81,7294	0,976524
105	50	81,7056	0,976048
	60	81,6353	0,974642
	40	81,7663	0,977262
120	50	81,6975	0,975886
	60	81,5674	0,973284

### L2.3 Perhitungan Densitas *Hybrid Fuel*

Untuk menghitung densitas pada hybrid fuel dilakukan pengujian densitas menggunakan piknometer. Pada penentuan densitas diperlukan penimbangan piknometer kosong dan piknometer berisi sampel lalu dari hasil penimbangan tersebut diperoleh data pengamatan yang dapat dilihat pada tabel L1.3 kemudian akan ditentukan densitas *hybrid fuel* pada setiap sampel.

$$\rho = \frac{(\text{Berat piknometer} + \text{hybrid fuel}) - \text{Berat piknometer}}{\text{Volume piknometer}}$$

$$\rho_{\text{hybrid fuel sampel 1}} = \frac{(77,8648 - 32,8196) \text{ gr}}{50 \text{ ml}}$$

50 ml

$$= 0,901 \text{ gr/ml}$$

Diperoleh densitas *hybrid fuel* pada sampel 1 dengan perbandingan 10 ml minyak kelapa : 90 solar yakni sebesar 0,901 gr/ml. Maka dengan cara perhitungan yang sama diperoleh densitas *hybrid fuel* dengan variasi rasio pencampuran dapat dilihat pada tabel L2.3

#### L2.4 Perhitungan Viskositas Hybrid Fuel

Untuk menghitung viskositas pada *hybrid fuel* maka dilakukan pengujian viskositas bola jatuh. Pada penentuan viskositas *hybrid fuel* dengan viskosimeter akan diperoleh data yang dapat dilihat pada tabel L1.4 dan kemudian akan ditentukan viskositas *hybrid fuel* pada setiap sampel.

Viskositas dinamik

$$\eta = \frac{K (\rho \text{ bola} - \rho \text{ sampel}) \times t}{\rho \text{ sampel}}$$

Keterangan :

$\eta$  = Viskositas dinamik (mPa.s)

K = Konstanta gelas boron silika (mPa.s.ml/g.s)

$\rho \text{ bola}$  = Densitas gelas boron silika ( gr/ml)

$\rho \text{ sampel}$  = Densitas sampel ( gr/ml )

t = waktu jatuhnya bola (s)

Viskositas dinamik akan dilanjutkan dengan perhitungan viskositas kinematik dengan rumus

$$\nu = \frac{\eta}{\rho \text{ sampel}}$$

Keterangan :

$\nu$  = viskositas kinematik ( mm<sup>2</sup>/s)

$T$  = viskositas dinamik (mPa.s)

$\rho$  sampel = Densitas sampel ( gr/ml )

$$\begin{aligned}
 T_{\text{hybrid fuel sampel 1}} &= \frac{K (\rho_{\text{bola}} - \rho_{\text{hybrid fuel}}) \times \text{waktu}}{\rho_{\text{hybrid fuel}}} \\
 &= \frac{0,007 \text{ mPa.s.ml/g.s} (2,2 \text{ gr/ml} - 0,901 \text{ gr/ml}) \times 238 \text{ s}}{0,901 \text{ gr/ml}} \\
 &= 2,1641 \text{ mPa.s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{\text{hybrid fuel variabel 1}} &= \frac{T}{\rho} \\
 &= \frac{2,1641 \text{ mPa.s}}{0,901 \text{ gr/ml}} \\
 &= 2,4019 \text{ mm}^2/\text{s}.
 \end{aligned}$$

Diperoleh viskositas *hybrid fuel* pada sampel 1 dengan perbandingan 10 ml minyak kelapa : 90 solar yakni sebesar 2,4019 mm<sup>2</sup>/s. Maka dengan cara perhitungan yang sama diperoleh viskositas *hybrid fuel* dengan variasi rasio pencampuran dapat dilihat pada tabel L2.3

**Tabel L2.3 Kualitas Hybrid Fuel**

Parameter	Satuan	Rasio Minyak Kelapa :		Standar Solar
		Solar		
		10 : 90	20 ; 80	
Densitas	gr/ml	0,901	0,911	0,82-0,86
Viskositas	mm <sup>2</sup> /s	2,4019	2,5356	2.0 - 4.5
Titik Nyala	°C	108	121	55
Angka Setana		71,4	65,8	51

**LAMPIRAN III**  
**DOKUMENTASI**



**Gambar L3.1 Pengumpulan Bahan Baku**



**Gambar L3.2 Preparasi Bahan Baku**



**Gambar L3.3 Preparasi Santan**





**Gambar L3 4 Preparasi Enzim Protease**



**Gambar L3.5 Proses Pembuatan Minyak Kelapa**



**Gambar L3.6 Produk Minyak Kelapa**



**Gambar L3.7 Preparasi *Hybrid Fuel***



**Gambar L3.8 Produk *Hybrid Fuel***