

LAMPIRAN II
PERHITUNGAN

1. Rendemen Minyak yang Dihasilkan

$$\begin{aligned}
 \text{Massa Kopra} &= 50 \text{ gr} \\
 \text{Massa Minyak Kelapa} &= \text{Volume Minyak} \times \text{Densitas} \\
 &= 6 \text{ mL} \times 0,92 \text{ gr/mL} \\
 &= 5,52 \text{ gr} \\
 \% \text{ Yield Minyak Kelapa} &= \frac{\text{Massa Minyak Kelapa}}{\text{Massa Kopra}} \times 100 \% \\
 &= \frac{5,5}{50} \times 100 \% \\
 &= 11,04 \%
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka rendemen pada minyak kelapa tiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2. 1

Tabel L2.1 Hasil Perhitungan Rendemen Minyak Kelapa

| Temperatur (°C) | Kecepatan Pelumatan (rpm) | Jumlah Minyak (mL) | Rendemen (%) |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------|
| 75 | 2,83 | 6 | 11,04 |
| | 5,66 | 7 | 12,88 |
| | 8,49 | 12 | 22,08 |
| | 11,32 | 22 | 40,48 |
| 100 | 2,83 | 23 | 42,32 |
| | 5,66 | 27 | 49,68 |
| | 8,49 | 28 | 51,52 |
| | 11,32 | 35 | 64,4 |
| 125 | 2,83 | 23 | 42,32 |
| | 5,66 | 25 | 46 |
| | 8,49 | 28 | 51,52 |
| | 11,32 | 33 | 60,72 |
| 150 | 2,83 | 12 | 22,08 |
| | 5,66 | 20 | 36,8 |
| | 8,49 | 21 | 38,64 |
| | 11,32 | 28 | 51,52 |

2. Uji Karakteristik Minyak Kelapa

a. Uji Kadar Air Minyak Kelapa

$$\text{Kadar Air} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan : W_1 = Berat pinggan kosong + tutup (gr)
 W_2 = Berat pinggan kosong + tutup + minyak sebelum pemanasan (gr)
 W_3 = Berat pinggan kosong + tutup + minyak setelah pemanasan (gr)

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air} &= \frac{(36,7159 - 36,6235) \text{ gr}}{(36,7159 - 31,5964) \text{ gr}} \times 100\% \\ \text{Sampel 1} &= 1,805 \% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka kadar air pada minyak kelapa tiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2. 1

b. Uji Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa

1). Pembuatan Larutan KOH 0,1 N

Secara Teori

$$\begin{aligned} \text{Diketahui :} \quad \text{BE KOH} &= 56,11 \text{ gr/ek} \\ \text{N KOH} &= 0,1 \text{ N} \\ \text{V KOH} &= 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L} \end{aligned}$$

$$\text{Ditanya} \quad \text{Massa KOH} = \dots?$$

$$\begin{aligned} \text{Jawab} \quad \text{Massa KOH} &= N \cdot V \cdot \text{BE} \\ &= 0,1 \text{ ek/L} \quad 0,1 \text{ L} \quad 56,11 \text{ gr/ek} \\ &= 0,5611 \text{ gr} \end{aligned}$$

Secara Praktikum

$$\text{Massa KOH} = 0,5602 \text{ gr}$$

$$\text{N KOH} = \frac{\text{Massa KOH}}{V \cdot \text{BE}}$$

$$= \frac{0,5602 \text{ gr}}{0,1 \text{ L} \quad 56,11 \text{ gr/ek}}$$

$$= 0,09984 \text{ N}$$

2). Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas dengan Titration KOH 0,09984 N

$$\text{ALB} = \frac{\text{BM ALB} \cdot V \text{ KOH} \cdot N \text{ KOH}}{\text{gr sampel} \times 1000} \times 100 \%$$

$$= \frac{200,3 \quad 0,6 \text{ mL} \quad 0,09984 \text{ N}}{5,0147 \text{ gr} \quad 1000} \times 100 \%$$

$$= 0,239 \%$$

Dengan cara yang sama, maka kadar asam lemak bebas pada minyak kelapa tiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.1

c. Uji Angka Peroksida Minyak Kelapa

1). Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

Secara Teori

Diketahui :

$$\text{BE Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 248,2 \text{ gr/ek}$$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,1 \text{ N}$$

$$V \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$$

Ditanya gr $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \dots?$

Jawab

$$\text{gr Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = N \cdot V \cdot \text{BE}$$

$$= 0,1 \text{ ek/L} \quad 0,1 \text{ L} \quad 248,21 \text{ gr/ek}$$

$$= 2,4821 \text{ gr}$$

Secara Praktikum

$$\text{gr Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2,4809 \text{ gr}$$

$$N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{\text{Massa KOH}}{V \cdot \text{BE}}$$

$$= \frac{2,4809 \text{ gr}}{0,1 \text{ L} \quad 248,21 \text{ gr/ek}}$$

$$= 0,09995 \text{ N}$$

2). Penentuan Angka Peroksida dengan Titration $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,09995 N

$$\begin{aligned} \text{Angka Peroksida} &= \frac{(\text{ts}-\text{tb}) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{Berat Contoh}} \\ &= \frac{(0,15-0,1) \quad 0,09995 \text{ N} \quad \times 1000}{5,02 \text{ gr}} \\ &= 0,9955 \quad \text{mg O}_2/\text{gr sampel} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka angka peroksida pada minyak kelapa tiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.1

d. Uji Kadar Kotoran Minyak Kelapa

$$\begin{aligned} \text{Kadar Kotoran Minyak} &= \frac{\text{Berat Kertas Saring Setelah Penyarigan} - \text{Berat Kertas Saring Sebelum Penyarigan}}{\text{Berat Contoh}} \times 100 \\ &= \frac{1,0719 \text{ gr} - 1,0639 \text{ gr}}{20,4900 \text{ gr}} \times 100 \\ &= 0,039 \quad \% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka kadar kotoran pada minyak kelapa tiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.1

e. Uji Densitas Minyak Kelapa

$$\text{Volume Piknometer} = 5 \quad \text{mL}$$

$$\text{Berat Piknometer} = 24,9467 \quad \text{gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Densitas Minyak} &= \frac{(\text{Berat Piknometer} + \text{Sampel}) - (\text{Berat Piknometer})}{\text{Volume Piknometer}} \\ &= \frac{29,7270 \text{ gr} - 24,9467 \text{ gr}}{5,00 \text{ mL}} \\ &= 0,9561 \quad \text{gr/mL} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka densitas pada minyak kelapa tiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.1

f. Uji Viskositas Minyak Kelapa

$$K \text{ Bola} = 3,3 \quad (\text{Manual Book Viskometer})$$

$$\rho \text{ Bola} = 8,02 \text{ gr/mL} \quad (\text{Manual Book Viskometer})$$

$$\begin{aligned} \mu &= K (\rho_{\text{Bola}} - \rho_{\text{Minyak}}) \cdot t \\ &= 3,3 \quad (8,02 - 0,9561) \text{ gr/mL} \quad 1,294 \text{ menit} \\ &= 30,1593 \text{ cP} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka viskositas pada minyak kelapa tiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.1

Tabel L2.1 Hasil Analisa Pengaruh Temperatur Pengepresan terhadap Karakteristik Minyak

| Karakteristik | Temperatur (°C) | | | |
|--|-----------------|-------|-------|-------|
| | 75 | 100 | 125 | 150 |
| Rendemen (%) | 27,96 | 35,88 | 29,09 | 33,41 |
| Kadar Air (%) | 1,80 | 0,78 | 0,41 | 0,35 |
| Kadar ALB (%) | 0,239 | 0,439 | 0,320 | 0,279 |
| Angka Peroksida (mgO ₂ /gr) | 0,996 | 1,000 | 0,998 | 1,987 |
| Kadar Kotoran (%) | 0,039 | 0,045 | 0,048 | 0,101 |
| Densitas (gr/mL) | 0,96 | 0,95 | 0,95 | 0,97 |
| Viskositas (cP) | 30,16 | 31,75 | 31,18 | 30,92 |

3. Konsumsi Energi

$$\begin{aligned} \text{Diketahui} \quad V &= 220 \\ I &= 2,9 \\ t &= 330 \text{ s} \end{aligned}$$

Ditanya = Konsumsi energi dan biaya listrik ?

a). Mencari daya input pada peralatan

$$P = V \cdot I$$

Ket : P = Daya listrik (watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Kuat arus yang masuk (A)

$$\begin{aligned} P &= 220 \text{ V} \cdot 2,5 \text{ A} \\ &= 550 \text{ Watt} \end{aligned}$$

$$P = \frac{E}{t}$$

$$E = P \cdot t$$

Ket : E = Konsumsi Energi (Joule)

t = Waktu (s)

$$\begin{aligned} E &= 550 \text{ watt} \cdot 1450,98 \text{ s} \\ &= 798039 \text{ watt s} \\ &= 798039 \text{ Joule} = 0,22 \text{ kwh} \end{aligned}$$

b). Biaya Listrik

$$\text{Biaya per kWh} = \text{Rp } 1352 \text{ (Sumber : Tarif dasar Listrik PLN 2019)}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya} &= \text{Total Daya} \times \text{Biaya per kWh} \\ &= 0,22 \text{ kwh} \cdot \text{Rp } 1352 \text{ /kWh} \\ &= 300 \text{ Rupiah} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, konsumsi energi tiap sampel ditunjukkan pada Tabel

L2.2

Massa sampel = 50 gram

Tabel L2.2 Konsumsi Energi dan Biaya Energi Pengepresan Minyak Kelapa

| Temperatur (°C) | Kecepatan Pelumatan (rpm) | Kuat Arus (A) | Waktu (menit) | Daya (kWh) | Biaya Rupiah |
|--------------------|------------------------------|------------------|------------------|---------------|-----------------|
| 75 | 2,83 | 2,5 | 24,18 | 0,22 | 300 |
| | 5,66 | 2,6 | 12,53 | 0,12 | 162 |
| | 8,49 | 2,8 | 6,75 | 0,07 | 94 |
| | 11,32 | 2,9 | 5,50 | 0,06 | 79 |
| 100 | 2,83 | 2,5 | 26,08 | 0,24 | 323 |
| | 5,66 | 2,7 | 12,38 | 0,12 | 166 |
| | 8,49 | 2,8 | 7,37 | 0,08 | 102 |
| | 11,32 | 2,9 | 6,17 | 0,07 | 89 |
| 125 | 2,83 | 2,3 | 21,35 | 0,18 | 243 |
| | 5,66 | 2,6 | 15,45 | 0,15 | 199 |
| | 8,49 | 3 | 11,33 | 0,12 | 168 |
| | 11,32 | 3 | 6,38 | 0,07 | 95 |
| 150 | 2,83 | 2,6 | 9,00 | 0,09 | 116 |
| | 5,66 | 2,8 | 13,22 | 0,14 | 183 |
| | 8,49 | 3 | 3,35 | 0,04 | 50 |
| | 11,32 | 3 | 2,22 | 0,02 | 33 |

4. Rasio energi yang diperlukan / produk

$$\begin{aligned} \text{Rasio Energi/Produk} &= \frac{\text{Jumlah Konsumsi Energi}}{\text{Massa Produk yang Dihasilkan}} \\ &= \frac{W}{m} \\ &= \frac{V \times I \times t}{v \times \rho} \end{aligned}$$

Keterangan :

- W = Jumlah konsumsi energi (Joule)
- V = Tegangan listrik (Volt)
- I = Arus Listrik (Ampere)
- t = Waktu operasi (s)
- m = Massa produk yang dihasilkan (gr)
- v = Volume produk yang dihasilkan (ml)
- ρ = Densitas minyak kelapa (0.92 gr/ml)

$$\begin{aligned} \text{Intensitas Energi} &= \frac{V \times I \times t}{v \times \rho} \\ \text{Sampel 1} &= \frac{220 \text{ V} \times 2,5 \text{ A} \times 1451 \text{ s}}{6 \text{ ml} \times 0,92 \text{ gr/ml}} \\ &= \frac{798039 \text{ Watt s}}{5,52 \text{ gr}} \\ &= 144572 \text{ Watt s/gr} \end{aligned}$$

Konversi Watt s ke Joule

$$\begin{aligned} 1 \text{ Watt s} &= 1 \text{ Joule} \\ &= 144572 \text{ Watt s/gr} \left| \begin{array}{c} 1 \text{ Joule} \\ \hline 1 \text{ Watt s} \end{array} \right| \\ &= 144572 \text{ J/gr} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka kadar air pada minyak kelapa tiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.2

Tabel L2.2 Hasil Perhitungan Intensitas Energi Pengepresan Minyak Kelapa

| Temperatur (°C) | Kecepatan Pelumatan (rpm) | Kuat Arus (A) | Waktu (menit) | Jumlah Minyak (ml) | Intensitas Energi (J/gr) |
|--------------------|------------------------------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 75 | 2,83 | 2,5 | 24,18 | 6 | 144572 |
| | 5,66 | 2,6 | 12,53 | 7 | 66791 |
| | 8,49 | 2,8 | 6,75 | 12 | 22598 |
| | 11,32 | 2,9 | 5,50 | 22 | 10402 |
| 100 | 2,83 | 2,5 | 26,08 | 23 | 40678 |
| | 5,66 | 2,7 | 12,38 | 27 | 17767 |
| | 8,49 | 2,8 | 7,37 | 28 | 10570 |
| | 11,32 | 2,9 | 6,17 | 35 | 7331 |
| 125 | 2,83 | 2,3 | 21,35 | 23 | 30633 |
| | 5,66 | 2,6 | 15,45 | 25 | 23054 |
| | 8,49 | 3 | 11,33 | 28 | 17417 |
| | 11,32 | 3 | 6,38 | 33 | 8326 |
| 150 | 2,83 | 2,6 | 9,00 | 12 | 27988 |
| | 5,66 | 2,8 | 13,22 | 20 | 26547 |
| | 8,49 | 3 | 3,35 | 21 | 6866 |
| | 11,32 | 3 | 2,22 | 28 | 3407 |

5. Efisiensi Pengepresan

Berdasarkan teori, kandungan lemak/minyak dalam kopra antara 60 - 65 % (Sulastri, 2015).

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi} &= \frac{\text{Rendemen aktual}}{\text{Rendemen teori}} \times 100 \% \\
 &= \frac{11,04}{65} \times 100 \% \\
 &= 16,98 \%
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka massa jenis pada minyak kelapa tiap sampel ditunjukkan pada Tabel L2.3

Tabel L2.3 Hasil Perhitungan Efisiensi Pengepresan Minyak Kelapa

| Temperatur (°C) | Kecepatan Pelumatan (rpm) | Jumlah Minyak (ml) | Rendemen (%) | Efisiensi (%) |
|--------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------|
| 75 | 2,83 | 6 | 11,04 | 16,98 |
| | 5,66 | 7 | 12,88 | 19,82 |
| | 8,49 | 12 | 22,08 | 33,97 |
| | 11,32 | 22 | 40,48 | 62,28 |
| 100 | 2,83 | 23 | 42,32 | 65,11 |
| | 5,66 | 27 | 49,68 | 76,43 |
| | 8,49 | 28 | 51,52 | 79,26 |
| | 11,32 | 35 | 64,4 | 99,08 |
| 125 | 2,83 | 23 | 42,32 | 65,11 |
| | 5,66 | 25 | 46 | 70,77 |
| | 8,49 | 28 | 51,52 | 79,26 |
| | 11,32 | 33 | 60,72 | 93,42 |
| 150 | 2,83 | 12 | 22,08 | 33,97 |
| | 5,66 | 20 | 36,8 | 56,62 |
| | 8,49 | 21 | 38,64 | 59,45 |
| | 11,32 | 28 | 51,52 | 79,26 |