

LAMPIRAN

I. TABEL HASIL PENGAMATAN

Variabel kecepatan putar *centrifuge* :

Variabel 1 : skala 2 = 1235 rpm

Variabel 2 : skala 3 = 1375 rpm

Variabel 3 : skala 4 = 1477 rpm

Variabel 4 : skala 5 = 1772 rpm

Variabel 5 : skala 6 = 2080 rpm

1.1 Hasil Pengamatan Pemisahan Metil Ester-Glisерol dengan Metode *Settling*

Variabel	Warna		Vol. Biodiesel (ml)	Vol. Gliserol (ml)	Perolehan Gliserol (% v/v)	Tegangan Permukaan (N/m)
	Biodiesel	Gliserol				
1	Emas jernih	Coklat tua keruh	98,8	3,2	2,91	0,034
2	Emas jernih	Coklat tua keruh	98,8	3,0	2,73	0,0309
3	Emas jernih	Coklat tua keruh	98,7	2,9	2,64	0,0309
4	Emas jernih	Coklat tua keruh	98,7	3,1	2,82	0,0309
5	Emas jernih	Coklat tua keruh	99,1	3,0	2,73	0,0309
Rata-rata	Emas jernih	Coklat tua keruh	98,82	3,04	2,77	0,0315

1.2 Hasil Pengamatan Pemisahan Metil Ester-Glisерol Metode Sentrifugasi

Variabel	Warna		Vol. Biodiesel (ml)	Vol. Gliserol (ml)	Perolehan Gliserol (% v/v)	Tegangan Permukaan (N/m)
	Biodiesel	Gliserol				
1	Kuning keruh	Cokelat tua jernih	104,5	5,5	5,0	0,0587
2	Kuning jernih	Cokelat tua jernih	106,7	3,3	3,0	0,0278
3	Kuning jernih	Cokelat tua jernih	108,9	1,1	1,0	0,0154
4	Kuning jernih	Cokelat kehitaman	106,7	3,3	3,0	0,0278
5	Kuning jernih	Cokelat tua jernih	106,7	3,3	3,0	0,0278

II. PERHITUNGAN

2.1 Perhitungan Jumlah Metanol dan Katalis untuk Proses Esterifikasi dan Transesterifikasi

Volume minyak goreng bekas = 550 ml

Esterifikasi

Jumlah katalis asam (H_2SO_4) yang ditambahkan = $0,25\%-v/v = 0,25\% \times 550$
ml = 1,375 ml.

Jumlah metanol yang ditambahkan = $10\%-v/v = 10\% \times 550$ ml = 55 ml.

Transesterifikasi

Jumlah katalis basa (NaOH) yang ditambahkan = $0,35\%-b/v = 0,35\% \times 550$
ml = 1,925 gr.

Jumlah metanol yang ditambahkan = $10\%-v/v = 10\% \times 550$ ml = 55 ml.

2.2 Perhitungan Uji Analisa Perolehan Gliserol

$$\% v/v = \frac{\text{volume gliserol}}{\text{volume metil ester + gliserol}} \times 100\%$$

Metode *Settling*

Sampel larutan metil ester + gliserol = 110 ml.

- Variabel 1

$$\% v/v = \frac{3,2 \text{ ml}}{110 \text{ ml}} \times 100\% = 2,91 \%$$

- Variabel 2

$$\% v/v = \frac{3,0 \text{ ml}}{110 \text{ ml}} \times 100\% = 2,73 \%$$

- Variabel 3

$$\% v/v = \frac{2,9 \text{ ml}}{110 \text{ ml}} \times 100\% = 2,64 \%$$

- Variabel 4

$$\% v/v = \frac{3,1 \text{ ml}}{110 \text{ ml}} \times 100\% = 2,82 \%$$

- Variabel 5

$$\% v/v = \frac{3,0 \text{ ml}}{110 \text{ ml}} \times 100\% = 2,73 \%$$

Rata-rata perolehan gliserol :

$$\% v/v = \frac{2,91 + 2,73 + 2,64 + 2,82 + 2,73}{5} = 2,77 \%$$

Metode Sentrifugasi

Sampel larutan metil ester + gliserol yang diambil ke dalam *tube centrifuge* = 10 ml.

Variabel	Volume biodiesel dalam <i>tube</i> (ml)	Volume gliserol dalam <i>tube</i> (ml)
1 (1235 rpm)	9,5	0,5
2 (1375 rpm)	9,7	0,3
3 (1477 rpm)	9,85	0,1
4 (1772 rpm)	9,67	0,3
5 (2080 rpm)	9,7	0,3

- Variabel 1 (1235 rpm)

$$\% v/v = \frac{0,5 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100\% = 5,0 \%$$

- Variabel 2 (1375 rpm)

$$\% v/v = \frac{0,3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100\% = 3,0 \%$$

- Variabel 3 (1477 rpm)

$$\% v/v = \frac{0,1 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100\% = 1,0 \%$$

- Variabel 4 (1772 rpm)

$$\% v/v = \frac{0,3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100\% = 3,0 \%$$

- Variabel 5 (2080 rpm)

$$\% v/v = \frac{0,3 \text{ ml}}{10 \text{ ml}} \times 100\% = 3,0 \%$$

2.3 Perhitungan Analisa Tegangan Permukaan

$$\gamma = \frac{1}{2} \rho g h r$$

dimana : γ = tegangan permukaan (N/m)

ρ = densitas gliserol murni (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = tinggi permukaan gliserol dalam pipa kapiler (m)

r = jari-jari pipa kapiler (m)

Variabel	Tinggi permukaan gliserol dalam pipa kapiler (m)	
	Metode <i>Settling</i>	Metode Sentrifugasi
1	0,011	0,019
2	0,01	0,009
3	0,01	0,005
4	0,01	0,009
5	0,01	0,009

Metode Settling

- Variabel 1

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,011 \times 0,0005$$

$$\gamma = 0,034 \text{ N/m}$$

- Variabel 2

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,01 \times 0,0005$$

$$\gamma = 0,0309 \text{ N/m}$$

- Variabel 3

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,01 \times 0,0005$$

$$\gamma = 0,0309 \text{ N/m}$$

- Variabel 4

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,01 \times 0,0005$$

$$\gamma = 0,0309 \text{ N/m}$$

- Variabel 5

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,01 \times 0,0005$$

$$\gamma = 0,0309 \text{ N/m}$$

Rata-rata tegangan permukaan gliserol dengan metode *settling* :

$$\gamma = \frac{0,034 + 0,0309 + 0,0309 + 0,0309 + 0,0309}{5} = 0,0315 \text{ N/m}$$

Metode Sentrifugasi

- Variabel 1

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,019 \times 0,0005$$

$$\gamma = 0,0587 \text{ N/m}$$

- Variabel 2

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,009 \times 0,0005$$

$$\gamma = 0,0278 \text{ N/m}$$

- Variabel 3

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,005 \times 0,0005$$

$$\gamma = 0,0154 \text{ N/m}$$

- Variabel 4

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,009 \times 0,0005$$

$$\gamma = 0,0278 \text{ N/m}$$

- Variabel 5

$$\gamma = \frac{1}{2} \times 1262 \times 9,8 \times 0,009 \times 0,0005$$

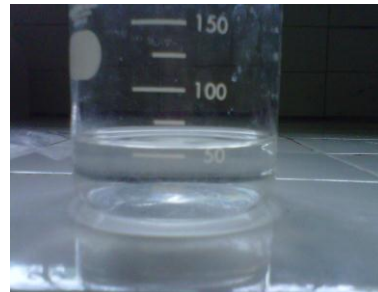
$$\gamma = 0,0278 \text{ N/m}$$

III. GAMBAR

3.1 Bahan-bahan



Minyak Goreng Bekas



Metanol



NaOH



Asam Sulfat (H₂SO₄)

3.2 Proses



Esterifikasi



Transesterifikasi



Setelah esterifikasi



Setelah transesterifikasi

3.3 Hasil

Metode *Settling*



Variabel 1



Variabel 2



Variabel 3



Variabel 4



Variabel 5

Metode Sentrifugasi

Sebelum Sentrifugasi

Setelah Sentrifugasi



Variabel 1 = 1235 rpm



Variabel 2 = 1375 rpm



Variabel 3 = 1477 rpm



Variabel 4 = 1772 rpm



Variabel 5 = 2080 rpm