C. Perhitungan Bahan Baku Minyak Jelantah

1. Kadar FFA

Berat sampel : 5 gr

Volume titran : 3,8 ml

N NaOH : 0,1 N

BE asam palmitat :256,42 gr/ek

Penyelesaian :

$$\%FFA = \frac{BE\ asam\ Palmitat \times N\ \text{NaOH} \times Liter\ \text{NaOH}}{Berat\ \ Sampel}$$

$$= \frac{256{,}42\frac{gr}{ek} \times 0{,}1\frac{ek}{L} \times 3{,}8\ ml \frac{1L}{1000ml}}{5\ gr}$$

$$= 1{,}945\ \%$$

2. Densitas

ρ_{air} 40 ^oC = 0,9882 gr/ml

Berat Pikno kosong = 59,95 gr

Berat Pikno + air = 160,24 gr

Berat air = (160,24 – 59,95) gr

= 100,29 gr

Volume air $= \frac{m}{\rho air}$

$= \frac{100{,}29\ \text{gr}}{0{,}9882\ \text{gr/ml}}$

= 101,4876 ml

Berat Pikno + Minyak Jelantah = 151,08 gr

Berat Minyak Jelantah = 151,08 gr – 59,95 gr

= 91,13 gr

Berat Jenis Minyak Jelantah $= \frac{Berat\ Sampel\ Minyak\ jelantah}{Volume\ Piknometer}$

$= \frac{91{,}13\ gr}{101{,}4876\ ml}$

= 0,8979 gr/ml

3. Viskositas

Konstanta Viskometer (K) = 3,3 mpa.m.cm^3/gr.m

Densitas Bola = 8,02 gr/ml

Densitas Minyak Jelantah = 0,8979 gr/ml

Waktu =1,56 menit = 93,6 s

Viskositas dinamik(μ) = $K(\rho f - \rho_{minyak\ jelantah})t$

= 3,3 mPa.s.cm^3/gr.menit × (8,02 gr/ml

–0,8979 gr/ml) × 1,56 menit

= 36,6644 mpa.s

Viskositas kinematik = $\frac{\mu}{\rho\ Biodiesel}$

$$= \frac{36{,}6644\ mpa.s}{897{,}9\ Kg/m^3}\left|\frac{10^{-3}N\ s/m^2}{1\ mpa.s}\right|\frac{1\ kg\ m/s^2}{1\ N\ s/m^2}\left|\frac{10^6 mm^2}{1\ m^2}\right|$$

= 40,873 cSt

4. Kadar Air

Sampel 1 (CaO 0,5 % wt)

Berat cawan kosong (C) = 12,95 gr

Berat cawan kosong + biodiesel sebelum pemanasan (A) = 180,16 gr

Berat cawan kosong + biodiesel sesudah pemanasan (B) = 18,012 gr

Penyelesaian :

Kandungan air = $\frac{A-B}{A-C}$

$$= \frac{18{,}016\ gr - 18{,}012\ gr}{18{,}016\ gr - 12{,}95\ gr} \times 100\%$$

= 0,022 %

D. Perhitungan Kadar CaO

Berat sampel : 1 gr

Volume titran : 23,4 ml

N HCL : 1 N

BE CaO :2,804 gr/ek

Penyelesaian :

$$\%FFA = \frac{\text{BE CaCO3} \times N\ \text{HCL} \times \text{volume titran}}{Berat\ \ Sampel}$$

$$= \frac{2{,}804\frac{gr}{ek} \times 1\frac{ek}{L} \times 23{,}4ml\frac{1L}{1000ml}}{1\ gr}$$

= 65,6136 %

E. Perhitungan Produk Biodiesel

a. Densitas

Sampel 1 (0,5 % b/b CaO)

ρ_{air} 40 ^oC = 0,9882 gr/ml

Berat Pikno kosong = 59,35 gr

Berat Pikno + air = 160,24 gr

Berat air = (160,24 – 59,95) gr

= 100,29 gr

Volume piknometer = $\frac{m}{\rho air}$

= $\frac{100{,}29\ \text{gr}}{0{,}9882\ \text{gr/ml}}$

= 101,4876 ml

Berat Pikno + Biodiesel = 148,59 gr

Berat Biodiesel = 149,41 gr – 59,53 gr

= 90,11 gr

Berat Jenis Biodiesel = $\frac{Berat\ Sampel\ Biodiesel}{Volume\ Piknometer}$

= $\frac{90{,}11\ gr}{101{,}4876\ ml}$

= 0,8879 gr/ml

Dengan cara perhitungan yang sama, hasil perhitungan densitas biodiesel untuk masing-masing sampel tertera pada tabel 4.7

b. Viskositas

Sampel 1 (0,5 % b/b CaO)

Konstanta Viskometer (K) = 3,3 mpa.s.cm^3/gr.menit

Densitas Bola = 8,02 gr/ml

Densitas Minyak Jelantah = 0,8879 gr/ml

Waktu =1,5 menit

Viskositas dinamik(μ) = K($\rho f - \rho_{\text{minyak jelantah}}$)t

= 3,3 mPa.s.cm^3/gr.menit × (8,02 gr/ml
–0,8879 gr/ml) × 1,50 menit
= 35,3039 mpa.s

Viskositas kinematik $= \frac{\mu}{\rho\ Biodiesel}$

$= \frac{35{,}3039\ mpa.s}{887{,}9\ Kg/m^3} \left| \frac{10^{-3} N\ s/m^2}{1\ mpa.s} \right| \frac{1\ kg\ m/s^2}{1\ N\ s/m^2} \left| \frac{10^6 mm^2}{1\ m^2} \right|$

= 39,7611 cSt

Dengan cara perhitungan yang sama, hasil perhitungan viskositas biodiesel untuk masing-masing sampel tertera pada tabel 4.9

c. Kadar Air

Sampel 1 (0,5 % b/b CaO)

Berat cawan kosong (C) = 22,2965 gr

Berat cawan kosong + biodiesel sebelum pemanasan (A) = 27,3165 gr

Berat cawan kosong + biodiesel sesudah pemanasan (B) = 27,2900 gr

Penyelesaian :

Kandungan air $= \frac{A-B}{A-C}$

$= \frac{27{,}3165\ gr - 27{,}2900\ gr}{27{,}3165\ gr - 22{,}2965\ gr} \times 100\%$

= 0,527 %

Dengan cara perhitungan yang sama, hasil perhitungan viskositas biodiesel untuk masing-masing sampel tertera pada tabel 4.10.

d. Angka Asam

Sampel 1 (0,5 % b/b CaO)

Volume titran = 0,4 ml

Normalitas NaOH = 0,1 ek/L

BE NaOH = 40 gr/ek

Berat Sampel = 5,03 gr

Penyelesaian :

$\%FFA = \frac{BE \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{Volume Titran}}{Berat\ Sampel}$

$$= \frac{40\frac{gr}{ek} \times 0{,}1\frac{ek}{L} \times 0{,}4\ ml\frac{1L}{1000ml}}{5{,}03\ gr} \times 100\%$$

$$= 2{,}894\ \%$$

Dengan cara perhitungan yang sama, hasil perhitungan viskositas biodiesel untuk masing-masing sampel tertera pada tabel 4.8.

e. Menghitung % *yield*
Sampel 1 (0,5 % b/b CaO)

Densitas = 0,8879 gr/ml

Biodiesel = 950 ml × 0,8879 gr/ml = 843,505 gr

$$yield = \frac{berat\ biodiesel\ (gr)}{berat\ umpan\ minyak\ jelantah\ (gr)} \times 100\ \%$$

$$= \frac{843{,}505\ gr}{2726{,}1\ gr} \times 100\ \%$$

$$= 30{,}9418\ \%$$

Dengan cara perhitungan yang sama, hasil perhitungan viskositas biodiesel untuk masing-masing sampel tertera pada tabel 4.6.