

LAMPIRAN II PERHITUNGAN

1. Produk Biodiesel

A. Menghitung Densitas

Sampel dengan katalis 0,5 %

Diketahui :

$$\text{Berat piknometer kosong} = 30,82 \text{ gr} \quad (\text{A})$$

$$\text{Berat piknometer kosong + biodiesel} = 52,48 \text{ gr} \quad (\text{B})$$

$$\text{Volume piknometer} = 24,812 \text{ ml} \quad (\text{C})$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Berat Sampel} &= \text{B} - \text{A} \\ &= 52,48 \text{ gr} - 30,82 \text{ gr} \\ &= 21,66 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biodiesel} &= \frac{\text{Berat Sampel}}{\text{C}} \\ &= \frac{21,66 \text{ gr}}{24,812 \text{ ml}} \\ &= 0,8729 \text{ gr/ml} \end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 23. Tabulasi perhitungan densitas dengan katalis 0,5 %

Komposisi Bahan	Berat Pikno + Biodiesel (gr)	Berat Pikno (gr)	Berat Sampel (gr)	Volume Pikno (ml)	Densitas (gr/ml)
25:75	52.48	30,82	21.66	24,812	0.8729
40:60	52.50	30,82	21.68	24,812	0.8737
50:50	52.48	30,82	21.66	24,812	0.8729
60:40	52.35	30,82	21.53	24,812	0.8677
75:25	52.31	30,82	21.49	24,812	0.8661

Sampel dengan katalis 1 %

Diketahui :

$$\text{Berat piknometer kosong} = 30,82 \text{ gr} \quad (\text{A})$$

$$\text{Berat piknometer kosong + biodiesel} = 52,37 \text{ gr} \quad (\text{B})$$

$$\text{Volume piknometer} = 24,812 \text{ ml} \quad (\text{C})$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Berat Sampel} &= \text{B} - \text{A} \\ &= 52,37 \text{ gr} - 30,82 \text{ gr} \\ &= 21,55 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biodiesel} &= \frac{\text{Berat Sampel}}{\text{C}} \\ &= \frac{21,55 \text{ gr}}{24,812 \text{ ml}} \\ &= 0,8685 \text{ gr/ml} \end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 24. Tabulasi perhitungan densitas dengan katalis 1 %

Komposisi Bahan	Berat Pikno + Biodisel (gr)	Berat Pikno (gr)	Berat Sampel (gr)	Volume Pikno (ml)	Densitas (gr/ml)
25:75	52.37	30,82	22.55	24,812	0.8685
40:60	52.32	30,82	21.5	24,812	0.8665
50:50	52.31	30,82	21.49	24,812	0.8661
60:40	52.32	30,82	21.5	24,812	0.8665
75:25	52.31	30,82	21.49	24,812	0.8661

Sampel dengan katalis 1,5 %

Diketahui :

$$\text{Berat piknometer kosong} = 30,82 \text{ gr} \quad (\text{A})$$

$$\text{Berat piknometer kosong + biodiesel} = 52,32 \text{ gr} \quad (\text{B})$$

$$\text{Volume piknometer} = 24,812 \text{ ml (C)}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Berat Sampel} &= B - A \\ &= 52,32 \text{ gr} - 30,82 \text{ gr} \\ &= 21,5\text{gr} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biodiesel} &= \frac{\text{Berat Sampel}}{C} \\ &= \frac{21,5 \text{ gr}}{24,812 \text{ ml}} \\ &= 0,8665 \text{ gr/ml} \end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 25. Tabulasi perhitungan densitas dengan katalis 1,5 %

Komposisi Bahan	Berat Pikno + Biodiesel (gr)	Berat Pikno (gr)	Berat Sampel (gr)	Volume Pikno (ml)	Densitas (gr/ml)
25:75	52.32	30,82	21.5	24,812	0.8665
40:60	52.32	30,82	21.5	24,812	0.8665
50:50	52.29	30,82	21.47	24,812	0.8653
60:40	52.29	30,82	21.47	24,812	0.8653
75:25	52.3	30,82	21.48	24,812	0.8657

B. Menghitung Viskositas

Sampel dengan katalis 0,5 %

Diketahui :

$$1 \text{ Bola} = 8,02 \text{ gr/ml}$$

$$t \text{ Bola Jatuh} = 15.35 \text{ s} / 60 \text{ m} = 0,25 \text{ menit}$$

$$k \text{ (tetapan)} = 3,3 \text{ mpa.m.cm}^3/\text{gr.m}$$

$$2 \text{ Biodiesel} = 0,873 \text{ gr/ml}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\mu &= k (1 - 2) t \\ &= 3,3 \text{ mpa.m.cm}^3/\text{gr.m} \times (8,02 \text{ gr/ml} - 0,873 \text{ gr/ml}) \times 0,25 \text{ menit} \\ &= 6,033 \text{ cp} \\ &= \frac{\mu}{\text{Biodiesel}} \\ &= \frac{6,033 \text{ cp}}{0,873 \text{ gr/ml}} \\ &= 6,911 \text{ cSt}\end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 26. Tabulasi perhitungan Viskositas dengan katalis 0,5 %

Komposisi Bahan	K bola (mpa.m.cm ³ /gr.m)	Densitas bola (gr/ml)	Densitas sampel (gr/ml)	Waktu bola jatuh (menit)	Viskositas (cSt)
25:75	3,3	8,02	0,873	0,25	6,911
40:60	3,3	8,02	0,873	0,28	7,686
50:50	3,3	8,02	0,872	0,25	6,925
60:40	3,3	8,02	0,867	0,28	7,736
75:25	3,3	8,02	0,866	0,18	5,129

Sampel dengan katalis 1 %

Diketahui :

- 1 Bola = 8,02 gr/ml
- t Bola Jatuh = 14,33 s / 60 m = 0,24 menit
- k (tetapan) = 3,3 mpa.m.cm³/gr.m
- 2 Biodiesel = 0,868 gr/ml

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\mu &= k (1 - 2) t \\ &= 3,3 \text{ mpa.m.cm}^3/\text{gr.m} \times (8,02 \text{ gr/ml} - 0,868 \text{ gr/ml}) \times 0,24 \text{ menit} \\ &= 5,636 \text{ cp} \\ &= \frac{\mu}{\text{Biodiesel}} \\ &= \frac{5,636 \text{ cp}}{0,868 \text{ gr/ml}} \\ &= 6,494 \text{ cSt}\end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 27. Tabulasi perhitungan Viskositas dengan katalis 1 %

Komposisi Bahan	K bola (mpa.m.cm ³ /gr.m)	Densitas bola (gr/ml)	Densitas sampel (gr/ml)	Waktu bola jatuh (menit)	Viskositas (cSt)
25:75	3,3	8,02	0,868	0,24	6,494
40:60	3,3	8,02	0,866	0,26	7,310
50:50	3,3	8,02	0,866	0,194	5,288
60:40	3,3	8,02	0,866	0,19	5,302
75:25	3,3	8,02	0,866	0,18	5,084

Sampel dengan katalis 1,5 %

Diketahui :

$$1 \text{ Bola} = 8,02 \text{ gr/ml}$$

$$t \text{ Bola Jatuh} = 13,15 \text{ s} / 60 \text{ m} = 0,21 \text{ menit}$$

$$k \text{ (tetapan)} = 3,3 \text{ mpa.m.cm}^3/\text{gr.m}$$

$$2 \text{ Biodiesel} = 0,866 \text{ gr/ml}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\mu &= k (1 - 2) t \\ &= 3,3 \text{ mpa.m.cm}^3/\text{gr.m} \times (8,02 \text{ gr/ml} - 0,866 \text{ gr/ml}) \times 0,21 \text{ menit} \\ &= 5,174 \text{ cp} \\ &= \frac{\mu}{\text{Biodiesel}} \\ &= \frac{5,174 \text{ cp}}{0,866 \text{ gr/ml}} \\ &= 5,974 \text{ cSt}\end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 28. Tabulasi perhitungan Viskositas dengan katalis 1,5 %

Komposisi Bahan	K bola (mpa.m.cm ³ /gr.m)	Densitas bola (gr/ml)	Densitas Sampel (gr/ml)	Waktu bola jatuh (menit)	Viskositas (cSt)
25:75	3,3	8,02	0,866	0,21	5,974
40:60	3,3	8,02	0,866	0,25	6,869
50:50	3,3	8,02	0,865	0,18	5,013
60:40	3,3	8,02	0,865	0,18	5,136
75:25	3,3	8,02	0,865	0,18	5,118

C. Menghitung Bilangan Asam

Sampel dengan katalis 0,5 %

Diketahui :

N KOH = 0,1 mol/ml

BM KOH = 56,1 gr/ml

Berat sampel = 5 gr

Volume titran = 1 ml

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Bilangan Asam} &= \frac{\text{Volume titran} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{Berat Sampel}} \\ &= \frac{1 \text{ ml} \times 0,1 \text{ mol/ml} \times 56,1 \text{ gr/ml}}{5 \text{ gr}} \\ &= 1,122 \text{ mg.KOH/gr}\end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 29. Tabulasi perhitungan Bilangan Asam dengan katalis 0,5 %

Komposisi Bahan	Berat sampel (gr)	BM KOH (gr/ml)	Volume titran (ml)	Bilangan Asam (mg.KOH/mg)
25:75	5	56,1	1	1,122
40:60	5	56,1	0,9	1,009
50:50	5	56,1	0,8	0,897
60:40	5	56,1	0,5	0,561
75:25	5	56,1	0,5	0,561

Sampel dengan katalis 1 %

Diketahui :

N KOH = 0,1 mol/ml

BM KOH = 56,1 gr/ml

Berat sampel = 5 gr

Volume titran = 0,7 ml

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Bilangan Asam} &= \frac{\text{Volume titran} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{Berat Sampel}} \\ &= \frac{0,7 \text{ ml} \times 0,1 \text{ mol/ml} \times 56,1 \text{ gr/ml}}{5 \text{ gr}} \\ &= 0,785 \text{ mg.KOH/gr}\end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 30. Tabulasi perhitungan Bilangan Asam dengan katalis 1 %

Komposisi Bahan	Berat sampel (gr)	BM KOH (gr/ml)	Volume titran (ml)	Bilangan Asam (mg.KOH/mg)
25:75	5	56,1	0,7	0,785
40:60	5	56,1	0,7	0,785
50:50	5	56,1	0,9	1,009
60:40	5	56,1	0,5	0,561
75:25	5	56,1	0,5	0,561

Sampel dengan katalis 1,5 %

Diketahui :

N KOH = 0,1 mol/ml

BM KOH = 56,1 gr/ml

Berat sampel = 5 gr

Volume titran = 0,5 ml

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Bilangan Asam} &= \frac{\text{Volume titran} \times \text{N KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{Berat Sampel}} \\ &= \frac{0,5 \text{ ml} \times 0,1 \text{ mol/ml} \times 56,1 \text{ gr/ml}}{5 \text{ gr}} \\ &= 0,561 \text{ mg.KOH/gr}\end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 31. Tabulasi perhitungan Bilangan asam dengan katalis 1,5 %

Komposisi Bahan	Berat sampel (gr)	BM KOH (gr/ml)	Volume Titran (ml)	Bilangan Asam (mg.KOH/mg)
25:75	5	56,1	0,5	0,561
40:60	5	56,1	0,5	0,561
50:50	5	56,1	0,7	0,785
60:40	5	56,1	0,5	0,561
75:25	5	56,1	0,5	0,561

D. Menghitung % Yield

Bahan baku awal (Reaktan) = 1000ml = 877,2 gr

Produk = 560 ml

rata-rata = 0,86 gr/ml

Jawab :

gr Produk = 560 ml x 0,86 gr/ml

= 481,6 gr

% Yield = $\frac{\text{Produk (gr)}}{\text{Reaktan (gr)}} \times 100\%$

= $\frac{481,6 \text{ gr}}{877,2 \text{ gr}} \times 100\%$

= 54,90 %

E. Menghitung Rendemen Biodiesel

Sampel dengan katalis 0,5 %

Diketahui :

Berat Produk = 17,458 gr

Berat awal bahan = 100 gr

Penyelesaian :

Rendemen Biodiesel = $\frac{17,458 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100\%$

= 17,458 %

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 32. Tabulasi perhitungan rendemen biodiesel dengan katalis 0,5 %

Komposisi Bahan	Berat sampel awal (gr)	Berat Produk (gr)	Rendemen (%)
25:75	100	17,458	17,458
40:60	100	38,992	38,992
50:50	100	43,645	43,645
60:40	100	52,062	52,062
75:25	100	60,627	60,627

Sampel dengan katalis 1 %

Diketahui :

$$\text{Berat Produk} = 20,844 \text{ gr}$$

$$\text{Berat awal bahan} = 100 \text{ gr}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Biodiesel} &= \frac{20,844 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 20,844 \% \end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 33. Tabulasi perhitungan rendemen biodiesel dengan katalis 1 %

Komposisi Bahan	Berat sampel awal (gr)	Berat Produk (gr)	Rendemen (%)
25:75	100	20,844	20,844
40:60	100	39,859	39,859
50:50	100	43,305	43,305
60:40	100	51,99	51,99
75:25	100	60,627	60,627

Sampel dengan katalis 1,5 %

Diketahui :

$$\text{Berat Produk} = 47,657 \text{ gr}$$

$$\text{Berat awal bahan} = 100 \text{ gr}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Biodiesel} &= \frac{47,657 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 47,657 \% \end{aligned}$$

Untuk data berikutnya dihitung dengan cara yang sama dan ditabulasikan dalam tabel berikut:

Tabel 34. Tabulasi perhitungan rendemen biodiesel dengan katalis 1,5 %

Komposisi Bahan	Berat sampel awal (gr)	Berat Produk (gr)	Rendemen (%)
25:75	100	47,657	47,657
40:60	100	41,592	41,592
50:50	100	47,591	47,591
60:40	100	60,571	60,571
75:25	100	60,599	60,599