

**LAMPIRAN A**  
**DATA PENGAMATAN**

1. Data Analisa Produk Biopelumas

Tabel L1.1 Data Analisa Produk Biopelumas Terhadap Densitas

No	Rasio Katalis	Rasio Mol Metil Ester : Etilen Glikol	Waktu (menit)	Densitas (gr/ml)
1	6%		60	0,9336
2			90	0,9004
3			120	0,9238
4		1:6	150	0,9302
5	3%		60	0,8979
6			90	0,8489
7			120	0,8678
8			150	0,8632

Tabel L1.2 Data Analisa Produk Biopelumas Terhadap Viskositas

No	Rasio Katalis	Rasio Mol Metil Ester : Etilen Glikol	Waktu (menit)	Viskositas (m.Pa.s)
1	6%		60	21,90
2			90	20,75
3			120	20,40
4		1:6	150	21,38
5	3%		60	17,46
6			90	18,21
7			120	19,44
8			150	18,51

Tabel L1.3 Data Analisa Biopelumas Terhadap Pour Point

No	Rasio Katalis	Rasio Mol Metil Ester : Etilen Glikol	Waktu (menit)	Pour Point (°C)
1	6%		60	8
2			90	9
3			120	9
4		1:6	150	7
5	3%		60	9
6			90	6
7			120	3
8			150	5

## LAMPIRAN B PERHITUNGAN

### 1. Perhitungan Pada Proses Aktivasi Katalis

- Jumlah Katalis : 500 gr
- Larutan 6N NaOH
  - Berat NaOH :  
$$\begin{aligned} \text{N NaOH} &: \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{ml} \\ \text{g} &: Mr \times N \text{ NaOH} \times \frac{ml}{1000} \\ &: 40 \times 6N \times \frac{500}{1000} \\ &: 120 \text{ gr} \end{aligned}$$

### 2. Perhitungan Pada Proses Transesterifikasi Metil Ester

- Minyak Jelantah
- Metanol
  - Volume Minyak Jelantah : 700 ml
  - Volume Metanol : ( 1 : 3 ) x 700 ml  
$$: \frac{1}{3} \times 700 \text{ ml}$$
  
: 233 ml
- Penambahan Katalis ( Zeolit ) 5%
  - Volume Minyak Jelantah : 700 ml
  - Volume Metanol : 233 ml
  - P Minyak Jelantah : 0,92 gr/m<sup>3</sup>
  - Massa Minyak Jelantah : 280 gr/mol
  - Jumlah Katalis : 5% x 280  
: 14 gr

### 3. Perhitungan Pada Sintesis Biopelumas

- Metil Ester

- Etilen Glikol

- Volume Metil Ester : 150 ml

- Volume Etilen Glikol :

( 1 : 6 )

(1 : 6) x 150 ml

$:\frac{1}{6} \times 150 \text{ ml}$

: 25 ml

- Penambahan Katalis (Zeolit)

( 6% )

- Volume Metil Ester : 150 ml

- Volume Etilen Glikol : 50 ml

- P Metil Ester : 0,857 gr/ml

- Massa Metil Ester : V Metil Ester : P Metil Ester

: 150 ml x 0,857 gr/ml

: 128,55 gr

- Jumlah Katalis : 6% x 128,55 gr

: 7,74 gr

( 3% )

- Volume Metil Ester : 150 ml

- Volume Etilen Glikol : 50 ml

- P Metil Ester : 0,857 gr/ml

- Massa Metil Ester : V Metil Ester : P Metil Ester

: 150 ml x 0,857 gr/ml

: 128,55 gr

- Jumlah Katalis : 3% x 128,55 gr

: 3,54 gr

4. Menghitung % Yield Metil Ester

- Volume Awal = 700 ml

- Volume Akhir = 250 ml

- % Yield =  $\frac{\text{Berat Hasil}}{\text{Berat Sampel Awal}} \times 100\%$   
=  $\frac{250 \text{ ml}}{700 \text{ ml}} \times 100\%$   
= 0,33 %

5. Menghitung % Yield Biopelumas

- Volume Awal = 150 ml

- Volume Akhir = 68 ml

- % Yield =  $\frac{\text{Berat Hasil}}{\text{Berat Sampel Awal}} \times 100\%$   
=  $\frac{68 \text{ ml}}{150 \text{ ml}} \times 100\%$   
= 0,45 %

6. Menghitung Densitas Biopelumas

Berat Jenis diukur dengan menggunakan piknometer pada suhu 28°C

- Piknometer Kosong = 33,79

- Pikno + Biopelumas = 72,8 gr

- Volume = 50 cm<sup>3</sup>

Dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\rho = \frac{\text{Berat Piknometer} + \text{cairan} - (\text{Berat piknometer Kosong})}{\text{volume piknometer}}$$

7. Menghitung Viskositas Biopelumas

Perhitungan viskositas kinematik ini didapatkan dari hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$V = \frac{\text{volume pelumas}}{\text{waktu}}$$
$$\eta = \frac{2}{\dots}$$

- Densitas Bola = 8,1 gr/cm<sup>3</sup> (Nikel iron alloy)

- K = 0,7 mpa.s gr/cm<sup>3</sup>.s

## LAMPIRAN C DOKUMENTASI

### 1. Bahan yang di gunakan

Minyak Jelantah



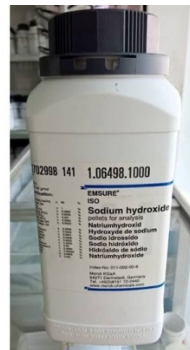
Metanol



Zeolit Sintetis



NaOH



Aquadest



Etilen Glikol



## 2. Alat yang di gunakan

Seperangkat Mortal



Gelas Kimia



Labu Ukur



Corong Pisah



Pipet Ukur



Kaca Arloji



Bola Karet



Spatula



Cawan Porselin



Pengaduk



Termometer



Hotplate





### 3. Proses Pembuatan

#### 1. Proses Aktivasi Katalis Zeolit



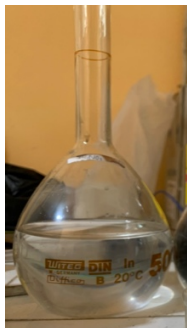
Siapkan zeolite sintetis sebanyak 500 gr



Kemudian tumbuk zeolit hingga menjadi halus menggunakan mortal atau lumpang



Masukkan zeolit dalam gelas kimia



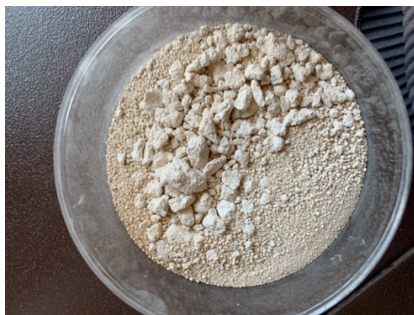
Siapkan larutan 6N NaOH 500 ml  
Kemudian campur larutan tersebut dengan zeolite 1:1. Diamkan selama 1 – 1,5 jam. Lalu zeolit yang memiliki pH basa di bilas hingga menjadi netral



Setelah itu di tiriskan dan masukkan ke dalam loyang



Kemudian zeolit di panggang dalam ove selama 3 jam pada suhu  $250^{\circ}\text{C}$



Setelah itu zeolit yang menggumpal di haluskan kembali

## 2. Proses Transesterifikasi



Siapkan minyak jelantah 1000 ml



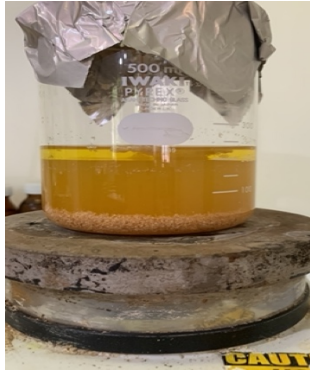
Lalu masukkan minyak jelantah sebanyak 700 ml ke dalam gelas kimia



Masukkan zeolit sebanyak 5% ke dalam gelas kimia. Letakkan gelas kimia di atas hotplate dan di aduk menggunakan magnetic stirrer selama 15 menit



Masukkan metanol 233 ml ke dalam gelas kimia dan hidupkan pemanas hingga suhu  $40^{\circ}\text{C}$  dan di aduk dengan kecepatan 300 selama 2 jam



Setelah 2 jam terbentuk 2 lapisan, lapisan pertama yang di ambil yaitu metil ester

### 3. Proses Sintesis Biopelumas



Siapkan gelas kimia, lalu masukkan metil ester yang di peroleh sebanyak 150 ml



Kemudian masukkan variasi zeolit 3% dan 6%. Lalu di aduk menggunakan hotplate dan magnetic stirrer selama 15 menit



Setelah itu masukkan etilen glikol sebanyak 25 ml. Kemudian di lanjutkan pemanasan pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  dengan variasi waktu 60, 90, 120 dan 150 menit



Lalu terbentuk 2 lapisan yang kemudian di saring menggunakan corong pisah dan di ambil bagian atasnya yang berupa biopelumas



Ini adalah produk hasil biopelumas