

## BAB V

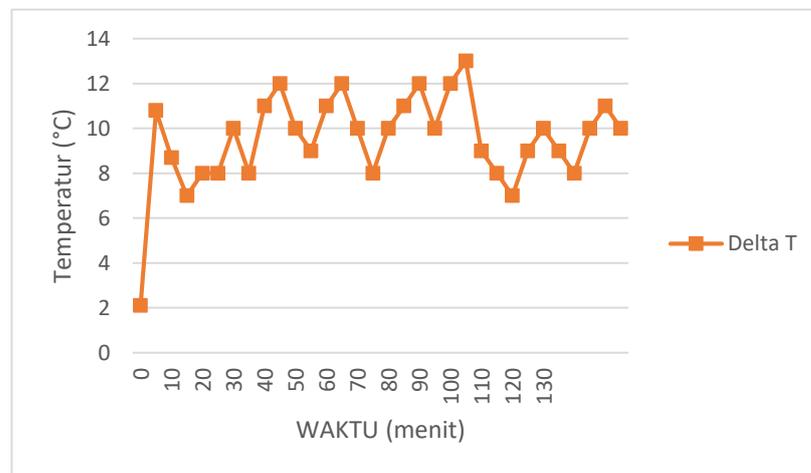
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Pembahasan Hasil Pengujian

##### 5.1.1 Konduksi

Konduksi terjadi karena adanya perbedaan suhu antara bagian-bagian benda.

Panas akan mengalir dari daerah yang lebih panas ke daerah yang lebih dingin.



**Gambar 5.1** Grafik Delta Temperatur Dalam Dan Luar Tanki *Reaktor*

Pada grafik data percobaan pada tanki *reaktor* dan *fluida* terdapat delta Temperatur ( $T_0' - T_0$ ) yang menunjukkan adanya perubahan temperatur. Data tertinggi terlihat pada menit 105 dengan posisi agitator dijalankan pada 300 rpm yaitu  $13^\circ\text{C}$ , nilai tersebut akan kami buat percobaan untuk perhitungan konduksi pada *reaktor* destilasi.

Keterangan :  $T_0$  = Temperatur oli (dalam tanki *reaktor*)

$T_0'$  = Temperatur luar tanki *reaktor*

Perhitungan konduksi pada *reactor* destilasi :

Dalam pembuatan alat ini, diketahui :

$$\begin{aligned} r_i &= 140 \text{ mm} = 0.14 \text{ m} & r_o &= 142 \text{ mm} = 0.142 \text{ m} \\ L &= 350 \text{ mm} = 0.35 \text{ m} & k(\text{fe}) &= 73 \text{ W/m.K} \end{aligned}$$

Untuk temperatur dalam *reaktor* dan luar *reaktor*, diambilkan salah satu dari data tabel percobaan 1 yaitu pada menit ke 105

$$T_0 = 349.6 \text{ }^\circ\text{C} = 622.7 \text{ }^\circ\text{K} \quad T_0' = 362.6 \text{ }^\circ\text{C} = 635.7 \text{ }^\circ\text{K}$$

Dimana :

$R_i$  = jari-jari dalam *reaktor* (m)

$r_o$  = jari-jari luar *reaktor* (m)

$L$  = tinggi tabung (m)

$k$  = konduktivitas termal suatu bahan (W/m.K)

$T_i$  = suhu dalam *reaktor* (K)

$T_o$  = suhu luar *reaktor* (K)

$Q$  = jumlah kalor secara konduksi (W)

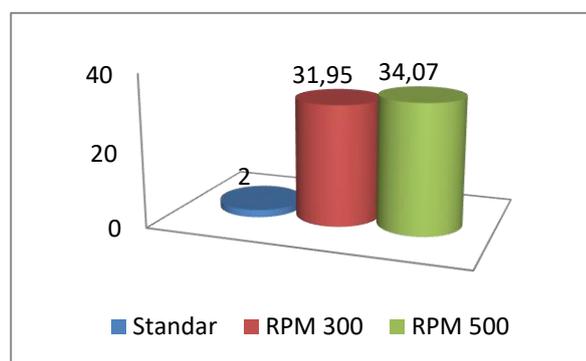
$$\begin{aligned} Q &= \frac{2\pi Lk(T_o - T_i)}{\ln(r_o/r_i)} \\ &= \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 0,35 \cdot 73 (635,7 - 622,7)}{\ln(0,142/0,14)} \\ &= \frac{2085,9}{0,0142} = 146.894,5 \text{ W} \end{aligned}$$

Jadi bisa disimpulkan semakin besar nilai delta temperatur pada suatu konduksi thermal maka jumlah kalor yang dilepas juga semakin besar

### 5.1.2 Perbandingan Nilai Viskositas

Tabel Perbandingan Hasil Uji Viskositas dengan BBM Pertamina

NO	Pengujian	Nilai (cSt)	Nilai Std. Pertamina ( mm <sup>2</sup> /s )
1	Viskositas rpm 300	31,95	2
2	Viskositas rpm 500	34,07	2



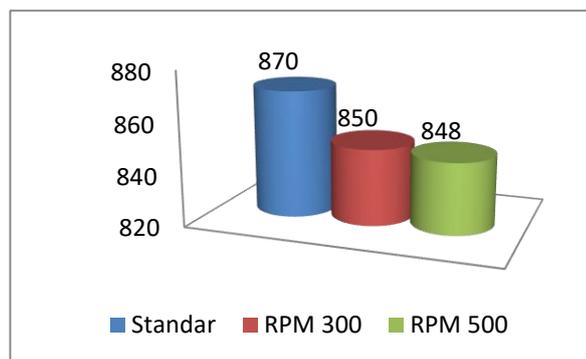
**Gambar 5.2** Hasil Uji Viskositas rpm 300 dan rpm 500

Nilai viskositas yang dianalisa di Laboratorium Motor Bakar dan Konversi Energi UPM dari hasil destilasi dengan temperatur 350 °C dengan rpm 300 didapat sebesar 31,95 cSt dan rpm 500 sebesar 34,07 cSt. Nilai ini tidak memenuhi standart dari viskositas biodisel yang ditetapkan oleh Pertamina dengan standart 2,0mm<sup>2</sup>/s (1 *centistokes* = 1 mm<sup>2</sup>/s).

### 5.1.3 Perbandingan Nilai Densitas

Tabel Perbandingan Hasil Uji Densitas dengan BBM Pertamina

NO	Pengujian	Nilai (kg/m <sup>3</sup> )	Nilai Std. Pertamina ( kg/m <sup>3</sup> )
1	Densitas rpm 300	850,0	815-870
2	Densitas rpm 500	848,3	815-870



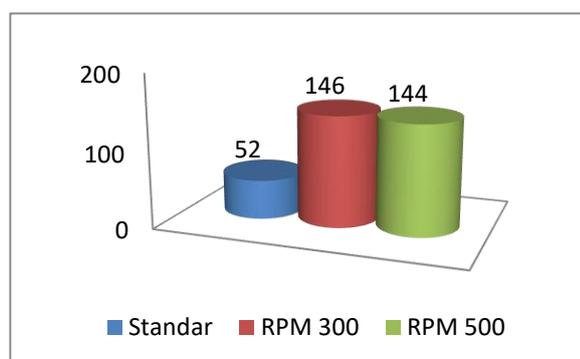
**Gambar 5.3** Hasil Uji Densitas rpm 300 dan rpm 500

Densitas merupakan kerapatan suatu zat. Sampel ini diuji dan dianalisa di Laboratorium Motor Bakar dan Konversi Energi UPM. Sampel 300 rpm maupun 500 rpm mempunyai nilai densitas sebesar 850 Kg/m<sup>3</sup> dan 848,3 Kg/m<sup>3</sup>. Dengan demikian nilai densitas yang dihasilkan dari proses destilasi memenuhi standart densitas biosolar yaitu dengan range nilai 815 – 860 Kg/m<sup>3</sup>

#### 5.1.4 Perbandingan Nilai Flash Point

Tabel Perbandingan Hasil Uji *FlashPoint* dengan BBM Pertamina

NO	Pengujian	Nilai (PMcc, °C)	Nilai Std. Pertamina (°C)
1	<i>FlashPoint</i> rpm 300	146	52
2	<i>FlashPoint</i> rpm 500	144	52



**Gambar 5.4** Hasil Uji *Flash Point* rpm 300 dan rpm 500

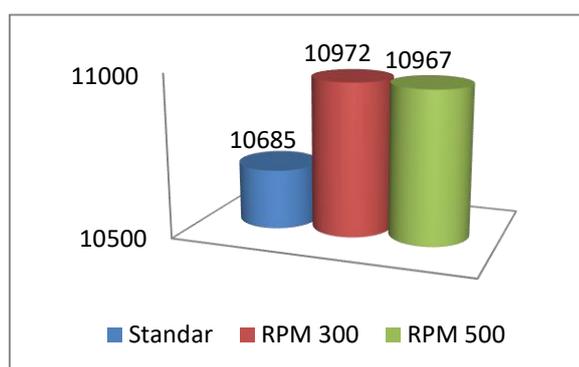
*Flash point* adalah nilai temperatur terendah dimana suatu bahan bakar dapat terbakar jika diberikan pemicu nyala-api. *Flash point* yang rendah menyebabkan masalah dalam penyimpanan bahan bakar. *Flash point* yang terlalu tinggi menyebabkan bahan bakar sulit terbakar pada temperatur rendah atau pada keadaan mesin dingin.

*Flash point* pada sampel 300 rpm mempunyai nilai 146 °C, dimana nilai ini masih jauh dari standart nilai *flash point* biosolar yaitu 52 °C. Sehingga produk dari hasil destilasi ini tidak memenuhi standart dari biosolar Pertamina, begitu juga dengan sampel 500 rpm yang nilainya 144°C.

#### 5.1.5 Perbandingan Nilai Kalor

Tabel Perbandingan Hasil Uji Nilai Kalor dengan BBM Pertamina

NO	Pengujian	Nilai (Kkal/Kg)	Nilai Oli Bekas (Kkal/Kg)
1	Nilai Kalor rpm 300	10972	10685
2	Nilai Kalor rpm 500	10967	10685

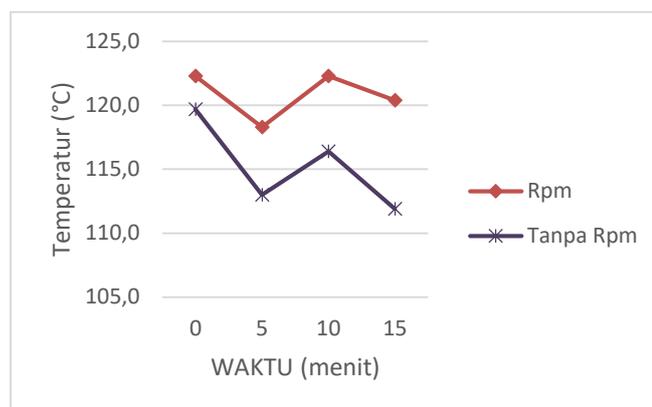


**Gambar 5.5** Hasil Uji Nilai Kalor rpm 300 dan rpm 500

Nilai kalor merupakan energi yang dapat dihasilkan oleh bahan bakar cair saat terbakar secara sempurna. Sampel ini diuji dan dianalisa di

Laboratorium Energi dan Lingkungan DRPM ITS. Sampel 300 rpm dan 500 rpm masing-masing mempunyai nilai kalor sebesar 10.972 Kkal/kg, dan 10.967 Kkal/kg nilai tersebut masih lebih tinggi dari standart nilai kalor biosolar yaitu 10.685 Kkal/kg

#### 5.1.6 Perbandingan Pengadukan Agitator



**Gambar 5.6** Grafik Perbandingan Pengadukan Pada Suhu 350°C

Pada percobaan dengan pemanasan konstan temperatur 350 °C jika dibandingkan dengan menambahkan agitator pada bahan baku oli, seperti grafik dapat disimpulkan bahwa penambahan agitator akan lebih baik, hal ini bisa dilihat dari hasil temperatur pada tanki *reaktor* T1 lebih tinggi. Pengadukan pada oli akan membantu proses pemanasan menjadi lebih cepat dan sempurna. Perpindahan panas konveksi sebagai perpindahan energi terjadi pada *fluida* dalam tanki *reaktor* akibat efek kombinasi dari konduksi dan pergerakan kasar *fluida* (pengadukan).

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Jika ditambahkan agitator pada proses destilasi dengan temperatur konstant dari hasil analisa uji laboratorium akan menghasilkan densitas yang lebih tinggi, viscositas yang lebih rendah, *flash point* yang lebih rendah dan nilai kalor yang tidak ada perubahan yang signifikan. Jadi sudah bisa dilakukan percobaan berikutnya untuk mendapatkan nilai *flash point* yang rendah maka lebih baik dilakukan pada temperatur tinggi.
2. Pada percobaan dengan pengadukan temperatur konstant 350 °C dan rpm 300 pada 30 menit bisa mendapatkan rata – rata 14 ml atau 0,46 ml/menit, sedangkan untuk rpm 500 bisa mendapatkan rata – rata 15 ml atau 0,5 ml/menit. Jadi dapat disimpulkan dengan temperatur dan waktu yang sama, rpm 500 mendapatkan volume destilat yang lebih banyak.
3. Adanya pengaruh putaran pengadukan pada proses destilasi yang terlihat pada data temperatur T1, proses pengadukan pada bahan baku oli bekas akan mempercepat terjadinya penguapan pada pembakaran oli bekas, hal ini dikarenakan transfer panas kepada bahan baku akan lebih cepat merata. Jadi penambahan agitator untuk proses destilasi sangat disarankan.

#### **6.2 Saran**

Saran yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Dalam melakukan pengambilan data, metode yang digunakan dengan pengadukan sebaiknya dilakukan pada menit awal alat dinyalakan, pengaduk juga dijalankan sesuai *variasi* rpm sampai temperatur setting tercapai dan *variasi* rpm dilakukan minimal 3 *variasi* percobaan agar bisa mendapatkan perbandingan data yang lebih akurat.
2. Dalam tahap awal perencanaan skripsi ini dirancang menggunakan alat *diffuser vakum* untuk memindahkan uap dari *reaktor* ke kondensor, akan tetapi pada aplikasinya alat ini tidak membutuhkan penambahan *diffuser vakum* karena sudah bisa berfungsi dengan baik pada kondisi tekanan atmosfer. Untuk kesesuaian judul skripsi dengan alat yang sudah selesai dibuat, hal ini dituangkan dalam saran agar pembaca tidak mencari peletakan *diffuser vakum*.
3. Perlu adanya penelitian lebih menyeluruh pada alat ini, terutama penambahan sensor dari tanki *reaktor* dan kondensor disisi dalam, sehingga aliran temperatur dari uap hasil destilasi dapat terbaca.
4. Perlu adanya penelitian pada *variasi* temperatur yang lebih tinggi untuk mengetahui karakteristik dari hasil destilasi.
5. Perlu adanya penelitian *variasi* bahan baku oli bekas yang digunakan untuk dijadikan perbandingan dari beberapa type oli bekas.