BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Bahan Baku Minyak

Minyak nabati merupakan cairan kental yang berasal dari ekstrak tumbuh-tumbuhan. Minyak nabati termasuk lipid, yaitu senyawa organik alam yang tidak larut dalam air, namun dapat larut pada pelarut organik non polar seperti senyawa hidrokarbon. Minyak nabati memiliki komposisi utama yaitu senyawa gliserida dan asam lemak dengan rantai C panjang. Asam lemak adalah asam karboksilat yang dihasilkan dari proses hidrolisis lemak, biasanya berantai panjang dan tidak bercabang (Wijayanti, 2008).

4.1.1. Properti Minyak Jarak dan Minyak Nyamplung

Properti minyak Jarak dan minyak Nyamplung dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Properti Minyak Jarak dan Minyak Nyamplung

Properti	Minyak Jarak	Minyak Nyamplung
Densitas pada suhu 40°C	933,594 kg/m³	913,71 kg/m³
Viskositas pada suhu 40°C	226,4 cSt	61,28859 cSt
Nilai Kalor	8861,487 kal/g	9145,9659 kal/g
Flash Point	275,7°C	219°C

Berdasarkan tabel 4.1 nilai densitas, viskositas dan flashpoint sampel minyak Jarak 100 % lebih besar jika dibandingkan dengan sampel minyak Nyamplung 100 %, namun disisi lain minyak Jarak memiliki nilai kalor yang lebih rendah dari minyak Nyamplung

4.1.2. Kandungan Asam Lemak

Kandungan asam lemak minyak Jarak dan minyak Nyamplung dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Kandungan Asam Lemak Sampel Minyak

Asam Lemak	Minyak Jarak	Minyak Nyamplung
Butyrate	-	6,24 %
Palmitat	8,73 %	11,67 %
Octadecanoate	-	14,30 %
Oleat	-	36,59 %
Linoleat	41,59 %	16,30 %
Linolenate	4,34 %	2,27 %
Cis-5,8,11,14 Eicosatetraenoic	-	10,12 %
Linolelaidic Acid Methyl Ester	31,66 %	-
Trans-9-Elaidic acid Methyl ester	13,68 %	-

Berdasarkan tabel 4.2 minyak Jarak mempunyai penyusun utama berupa asam risinoleat. Asam linoleat sendiri mempunyai panjang rantai karbon 18 dan dua ikatan rangkap. Sedangkan minyak Nyamplung mempunyai penyusun utama berupa asam oleat, asam oleat merupakan jenis asam lemak tak jenuh dengan panjang rantai karbon 18 dan satu ikatan rangkap.

4.2. Densitas Campuran Minyak

Densitas atau rapat massa merupakan berat per satuan volume (Tambun, 2009). Sebagai contoh diambil salah satu data massa sampel dari tabel 4.3. Nilai densitas diperoleh dengan cara membagi massa sampel dengan satuan volume seperti pada persamaan 2.2 :

Dengan rumus : $\rho = \frac{m}{v}$

Dimana : m = massa

V = volume

Pada campuran minyak Jarak 10% dan minyak Nyamplung 90% diperoleh massa sebesar 45,776 g = 0,045776 kg dan volume sebesar 50 ml = 0,00005 m^3

Sehingga diperoleh : $\rho = \frac{0{,}045776\ \mathrm{kg}}{0{,}00005\ \mathrm{m}^3}$

$$\rho = 915{,}52\ \frac{kg}{m^3}$$

Kemudian untuk perhitungan sampel yang lain dilakukan seperti perhitungan diatas.

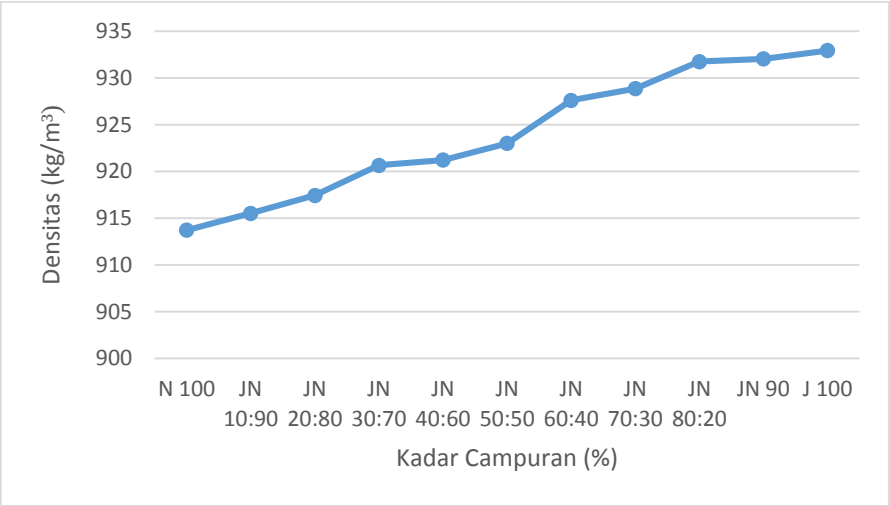
Hasil perhitungan densitas sampel campuran minyak Jarak dan minyak Nyamplung dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Massa dan Densitas Sampel Minyak

No	Kode Sample	Densitas (kg/m³)
1.	Nyamplung 100% 30 menit	913,72
2.	Jarak 10%, Nyamplung 90% 30 menit	915,524
3.	Jarak 20%, Nyamplung 80% 30 menit	917,44
4.	Jarak 30%, Nyamplung 70% 30 menit	920,664
5.	Jarak 40%, Nyamplung 60% 30 menit	921,224

No	Kode Sample	Densitas (kg/m³)
6.	Jarak 50%, Nyamplung 50% 30 menit	923,004
7.	Jarak 60%, Nyamplung 40% 30 menit	927,612
8.	Jarak 70%, Nyamplung 30% 30 menit	928,868
9.	Jarak 80%, Nyamplung 20% 30 menit	931,762
10.	Jarak 90%, Nyamplung 10% 30 menit	932,038
11.	Jarak 100% 30 menit	932,94

Setelah dibuat tabel massa dan densitas, kemudian diubah dalam bentuk gafik agar memudahkan dalam proses pengamatan dan analisa. Gafik densitas dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Gafik Densitas Sampel Minyak

Berdasarkan gafik 4.1 dapat diketahui bahwa nilai densitas terbesar terdapat pada sampel minyak Jarak 100 %, dan nilai terkecil terdapat pada sampel minyak Nyamplung 100 %. Pada sampel variasi campuran minyak Jarak dan minyak Nyamplung nilai densitas semakin meningkat seiring dengan banyaknya kuantitas minyak Jarak pada sampel campuran minyak dan berlaku sebaliknya, nilai densitas semakin menurun seiring dengan banyaknya kuantitas minyak Nyamplung. Hal ini

senada dengan Mahmud dkk (2010) pada penelitiannya menjelaskan, semakin besar nilai densitas berarti semakin banyak komponen yang terdapat pada minyak sampel. Hal tersebut dapat diartikan bahwa minyak Jarak memiliki kandungan massa komponen yang lebih besar jika dibandingkan dengan minyak Nyamplung.

4.3. Viskositas Campuran Minyak

Viskositas (kekentalan) merupakan sifat fluida untuk melawan tegangan geser pada waktu bergerak mengalir. Viskositas juga dapat diartikan perbandingan antara tegangan geser yang bekerja dengan kadar geseran (Tambun, 2009). Pada penelitian ini menggunakan viskositas kinematik (cSt atau mm^2/s). Sebagai contoh diambil salah satu data dari hasil pengujian untuk menghitung viskositas kinematik. Viskositas kinematik diperoleh dengan cara membagi viskositas dinamik dengan densitas seperti pada persamaan 2.1 :

Dengan rumus : $\nu = \frac{\mu}{\rho}$

Dimana : μ = viskositas dinamik

ρ = densitas

Pada campuran minyak Jarak 10% dan minyak Nyamplung 90% diperoleh viskositas dinamik sebesar 66 mPa.s = 0,064 $\frac{Ns}{m^2}$ dan densitas sebesar ρ : 915,52 $\frac{kg}{m^3}$

Sehingga diperoleh : $\nu = \frac{0{,}064\,\frac{Ns}{m^2}}{915{,}52\,\frac{kg}{m^3}}$

$$\nu = 6{,}99056274 \text{ x } 10^{-5}\,\frac{m^2}{s}$$

$$\nu = 69{,}90\,\frac{mm^2}{s}$$

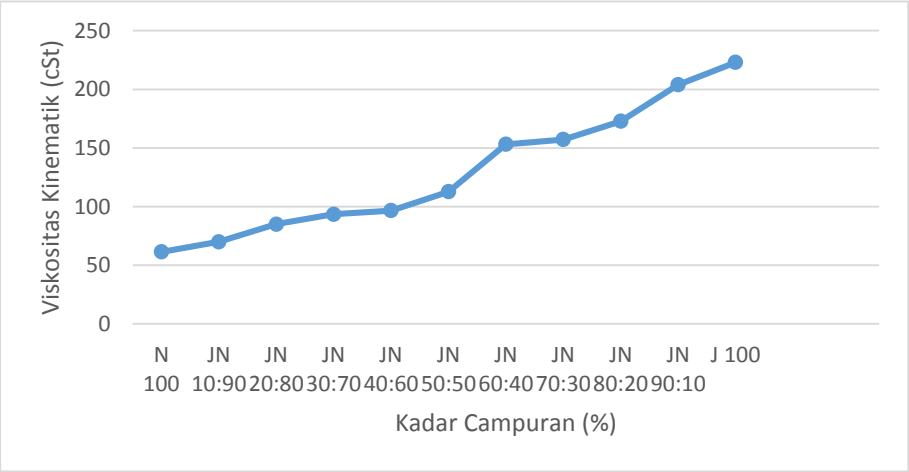
Untuk perhitungan sampel yang lain dilakukan seperti perhitungan diatas.

Hasil perhitungan viskositas kinematik sampel campuran minyak Jarak dan minyak Nyamplung dapat dilihat pada tabel 4.4 di halaman selanjutnya.

Tabel 4.4 Viskositas Dinamik dan Kinematik

No	Kode Sample	mPa.s	cSt
1.	Nyamplung 100% 30 menit	56	61,28792
2.	Jarak 10%, Nyamplung 90% 30 menit	64	69,90532
3.	Jarak 20%, Nyamplung 80% 30 menit	78	85,01918
4.	Jarak 30%, Nyamplung 70% 30 menit	86	93,41084
5.	Jarak 40%, Nyamplung 60% 30 menit	89	96,6106
6.	Jarak 50%, Nyamplung 50% 30 menit	104	112,6756
7.	Jarak 60%, Nyamplung 40% 30 menit	142	153,0812
8.	Jarak 70%, Nyamplung 30% 30 menit	146	157,1806
9.	Jarak 80%, Nyamplung 20% 30 menit	161	172,7909
10.	Jarak 90%, Nyamplung 10% 30 menit	190	203,8543
11.	Jarak 100% 30 menit	208	222,9511

Setelah dibuat tabel viskositas kinematik, kemudian diubah dalam bentuk gafik agar memudahkan dalam proses pengamatan dan analisa. Gafik densitas dapat dilihat pada gambar 4.2 di bawah ini.

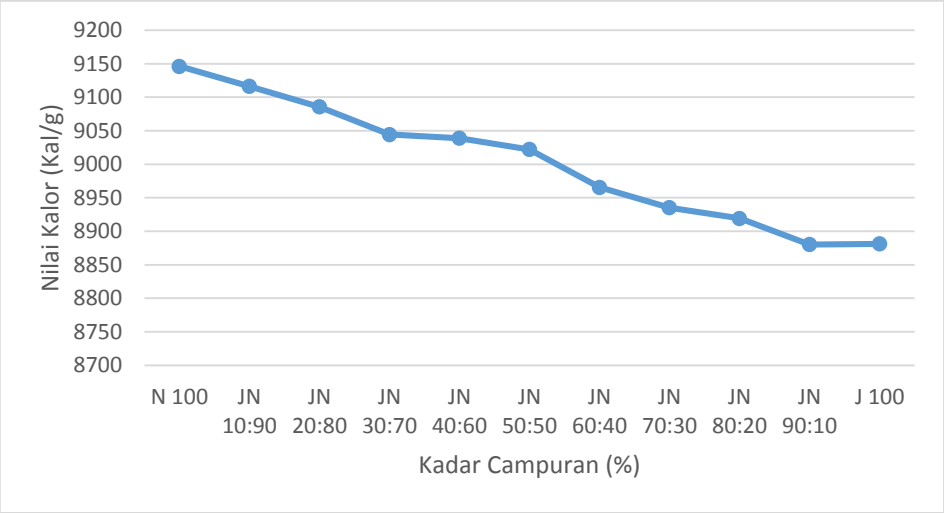


Gambar 4.2 Gafik Viskositas Kinematik

Berdasarkan gafik dapat disimpulkan bahwa sampel minyak Jarak 100 % memiliki nilai viskositas yang paling tinggi dan sampel minyak Nyamplung 100 % memiliki nilai viskositas yang paling rendah. Pada sampel campuran minyak Jarak dan minyak Nyamplung, nilai viskositas semakin meningkat dengan semakin banyaknya presentase minyak Jarak pada campuran minyak. Hal ini juga berlaku sebaliknya, nilai viskositas semakin menurun dengan semakin banyaknya presentase minyak Nyamplung pada campuran sampel minyak. Mahmud dkk (2010) menjelaskan bahwa viskositas berkaitan dengan densitas, kerapatan massa minyak yang besar menyebabkan nilai viskositas yang besar pula, kerapatan massa minyak juga berpengaruh pada besarnya gesekan antar lapisan fluida. Viskositas fluida disebabkan oleh gesekan antar lapisan dalam fluida, maka semakin besar gesekan maka semakin meningkat nilai viskositasnya.

4.4. Nilai Kalor Campuran Minyak

Nilai kalor bahan bakar menjadi penentu jumlah konsumsi bahan bakar yang digunakan pada satuan waktu. Semakin tinggi nilai kalor maka pemakaian bahan bakar semakin sedikit. Dalam hal ini, tidak ada standar khusus yang menjadi penentu nilai kalor maksimal yang harus dimiliki oleh bahan bakar mesin diesel (Tambun, 2009). Pada gambar 4.3 dapat dilihat gafik nilai kalor hasil pengujian sampel campuran minyak Jarak dan minyak Nyamplung.

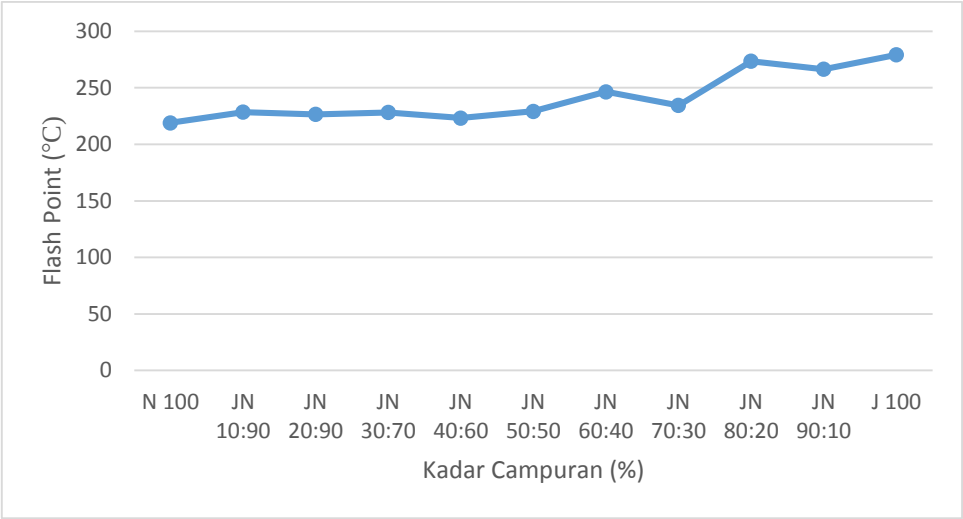


Gambar 4.3 Gafik Nilai Kalor

Berdasarkan gafik 4.3 dapat diketahui bahwa sampel minyak Jarak 100% memiliki nilai kalor terendah dan sampel minyak Nyamplung 100% memiliki nilai kalor tertinggi. Dari gafik di atas juga dapat disimpulkan bahwa semakin banyaknya presentase minyak Jarak pada sampel campuran minyak maka nilai kalor semakin kecil. Serta berlaku sebaliknya, nilai kalor akan semakin meningkat dengan semakin banyaknya presentase minyak Nyamplung pada sampel campuran minyak.

4.5. Flash Point Campuran Minyak

Flash Point (Titik Nyala) merupakan suhu terendah dimana suatu bahan bakar cair dapat mulai terbakar ketika bereaksi dengan udara. Apabila nyala terjadi terus menerus, maka suhu tersebut dinamakan titik bakar (*fire point*). Apabila titik nyala terlalu tinggi maka berakibat pada keterlambatan penyalaan, sedangkan apabila titik nyala terlalu rendah akan menyebabkan timbulnya denotasi, yaitu ledakan kecil yang terjadi sebelum bahan bakar masuk ke ruang bakar (Tambun, 2009). Pada gambar 4.4 memperlihatkan gafik flash point sampel campuran minyak Jarak dan minyak Nyamplung.



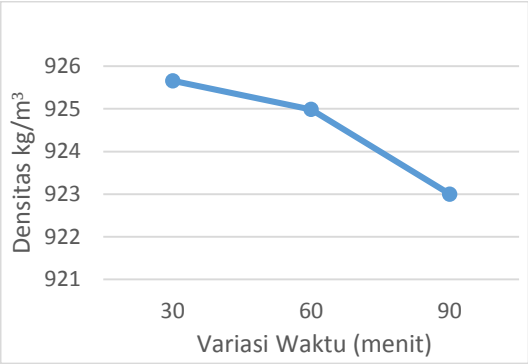
Gambar 4.4 Gafik Flash Point

Berdasarkan gafik 4.4 dapat diketahui bahwa angka flash point tertinggi terdapat pada sampel minyak Jarak 100 % dan angka flash point terendah terdapat pada sampel minyak Nyamplung 100 %. Gafik memperlihatkan bahwa angka *flash point* akan semakin meningkat seiring dengan banyaknya presentase minyak Jarak

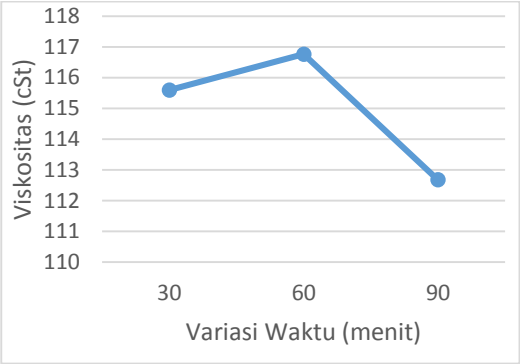
pada sampel campuran. Berlaku sebaliknya, angka flash point akan semakin menurun seiring dengan banyaknya kuantitas minyak Nyamplung pada sampel campuran minyak.

4.6. Pengaruh Variasi Waktu Pencampuran Minyak

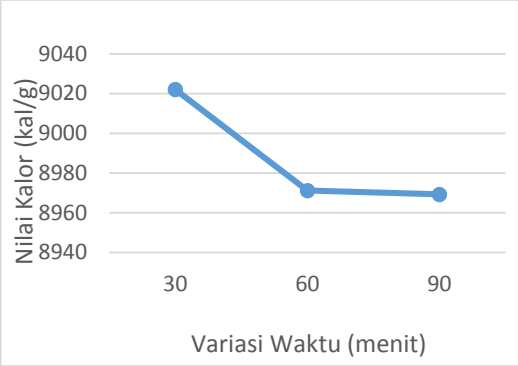
Variasi waktu pencampuran bahan baku sampel bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu pencampuran terhadap sifat campuran minyak. Gafik sifat campuran minyak Jarak dan minyak Nyamplung setelah mendapatkan perlakuan variasi waktu dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



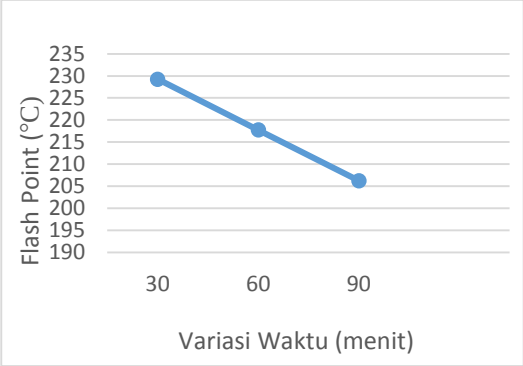
Gafik Densitas



Gafik Viskositas Kinematik



Gafik Nilai Kalor



Gafik Flash Point

Gambar 4.5 Gafik Variasi Waktu

Berdasarkan gafik di atas dapat diketahui bahwa nilai densitas semakin turun seiring dengan bertambahnya durasi waktu pemanasan campuran minyak. Hal ini juga berlaku pada nilai viskositas yang semakin turun seiring dengan

bertambahnya lama waktu pemanasan. Serta nilai kalor semakin menurun dengan semakin lamanya waktu pemanasan sampel campuran minyak. Demikian juga dengan angka *flash point* yang semakin menurun seiring dengan semakin lamanya waktu pemanasan sampel campuran minyak.