

# UJI LAJU KAPILARITAS DAN PEMBAKARAN MINYAK JARAK MENGGUNAKAN SUMBU KOMPOR SEBAGAI ACUAN DALAM MENDESAIN KOMPOR MINYAK JARAK

*Capillarity and Firing Rate of Castor Oil Using Wick as the Basic Parameter for Stove Design*

**Amona A. Situmorang , Edward Saleh dan R. Mursidi**

Program Studi Teknik Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

## ABSTRACT

*The objective of this research was to study the capillarity and the firing rate of castor oil. The research used group randomized design with two factors (A and B) and two replications. Factor A was fence castor oil temperature (50°C, 60°C, 70°C) and factor B was wick stove diameter (10 mm, 5 mm). The observed data were include firing rate (mL/s), flash point (°C), viscosity (cst), surface tension (N/m), porosity (%) and the rate capillarity (mL/s). The result showed that temperature, diameter of wick stove and their interaction have a significant effect on capillarity and firing rate. The combination of temperature 70°C and 5 mm wick stove diameter (D<sub>2</sub>T<sub>3</sub>) had the best characteristic with the firing rate of 0.0226 mL/s and the capilarity of 0.0101 mL/s. Increase of temperature on castor oil will decrease value of the viscosity of castor oil stiffness.*

**Keywords :** Rate capilarity, Firing rate, Stove wick, castor oil.

## PENDAHULUAN

Krisis energi saat ini dialami penduduk dunia termasuk di Indonesia, bahan bakar dari bahan fosil dalam waktu cepat diperkirakan akan habis. Pertambahan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi telah meningkatkan kebutuhan energi pada tingkat rumah tangga, industri dan transportasi. Mengatasi masalah tersebut perlu adanya solusi alternatif. Pemerintah telah mengadakan program penggunaan bahan bakar nabati (BBN) dalam memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak dalam negeri (Departemen ESDM, 2008).

Bahan bakar nabati (BBN) diperoleh dari tanaman-tanaman yang menghasilkan minyak atau alkohol. Tanaman yang menghasilkan minyak dapat diolah menjadi biodiesel dan biokerosin sedangkan tanaman yang menghasilkan alkohol dapat diolah menjadi bioetanol. Jenis tanaman yang dapat diolah menjadi BBN diantaranya jarak pagar, ubi kayu, kelapa sawit, randu, nyamplung, jagung, sorghum dan lain-lain (Suara Merdeka, 2008).

Minyak dari tanaman jarak pagar termasuk lemak. Minyak yang menjadi bahan

baku biodiesel adalah bahan bakar terbarukan karena berasal dari tumbuh-tumbuhan. Di negara Indonesia, banyak sekali terdapat tumbuh-tumbuhan penghasil minyak. Hampir 50 jenis tumbuhan bisa diolah menjadi sumber bahan bakar nabati, contoh yang paling populer adalah jarak pagar (Soerawidjaya, dkk. 2005).

Minyak jarak diperoleh dengan cara memisahkan nya dari inti biji arak melalui filter yang memperoleh tekanan dan pemadatan alat pengepres. Alat pengepres yang digunakan adalah *hydraulic press*. Pada proses pengepresan juga digunakan alat pemecah biji jarak dan alat penghancur biji jarak yang akan memudahkan proses pengepresan minyak dari biji jarak.

Secara morfologis rata-rata biji jarak memiliki ukuran 18x11x9 mm dengan berat 0,62 gram. Buah jarak terdiri atas 58,1% biji berupa cangkang dan inti biji (kernel) dan 41,9 % kulit dan daging. Bagian kulit mengandung 0,8 % ekstrak eter. Kadar minyak (trigliserida) dalam inti biji ekuivalen dengan 55%/33% dari total biji. Asam lemak penyusun minyak jarak terdiri atas 22,7% asam lemak jenuh dan 77,3% asam lemak tak jenuh. Kadar asam lemak minyak terdiri dari

17,0% asam palmitat, 5,6% asam stearat, 37,1% asam oleat dan 40,2% asam linoleat. Produktivitas pohon jarak mencapai 2-2,5 kg biji kering per pohon. Dalam 1 Ha lahan pohon akan menghasilkan 4-5 ton biji kering dalam setahun. Satu ton biji kering akan menghasilkan 200-300 liter minyak jarak. Jadi 1 Ha lahan akan menghasilkan 1.000-1.500 liter minyak jarak.

Potensi ekonomi tanaman jarak pagar yang mudah tumbuh dan dapat dikembangkan sebagai bahan penghasil BBM alternatif (biodiesel). Kandungan minyak pada biji jarak cukup tinggi yaitu sekitar 30%-50%. Biji jarak pagar sangat prospektif untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak atau biodiesel karena minyak jarak pagar tidak termasuk kategori minyak untuk makanan (*edible oil*) sehingga pemanfaatannya tidak mengganggu penyediaan kebutuhan minyak makan nasional.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik fisik fluida dan termal minyak biji jarak, laju kapilaritas dan laju pembakaran minyak jarak. Minyak jarak memiliki peluang dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah pada kompor bersumbu, apabila terlebih dahulu diketahui sifat fisika fluida dan termal melalui analisis viskositas, tegangan permukaan daya kapilaritas dan laju pembakaran minyak biji jarak dan pada proses pembakaran minyak jarak akan dilakukan perlakuan dengan perbedaan suhu pada minyak jarak sehingga akan didapat perbedaan laju pembakaran pada setiap suhu yang akan diuji coba.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik fisik fluida dan termal minyak biji jarak, laju kapilaritas dan laju pembakaran minyak jarak.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Energi dan Elektrifikasi Pertanian, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian pada Jurusan Teknologi Pertanian dan Laboratorium Dasar Bersama, Universitas Sriwijaya, Indralaya pada bulan Juni 2011 sampai dengan Maret 2012.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Beaker gelas, 2) Corong, 3) Erlenmeyer 250 mL, 4) Gelas ukur, 5) Kertas saring, 6) Kamera digital, 7) Neraca analitik, 8) Pipet tetes, 9) Pipet ukur, 10) Termometer, 11) Viskotester

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Aquades, 2) Minyak jarak.

### Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan (A dan B). Untuk perlakuan A (suhu) terdiri dari 3 taraf dan perlakuan B (diameter sumbu) terdiri dari 2 taraf serta 6 kombinasi tarap faktor perlakuan dilakukan replikasi/pengulangan sebanyak 3 kali. Struktur Faktor Perlakuan dan kombinasi tarap faktor perlakuan sebagai berikut :

Perlakuan A: Suhu minyak jarak

$$T_1 = 50^{\circ}C$$

$$T_2 = 60^{\circ}C$$

$$T_3 = 70^{\circ}C$$

Faktor B: Tinggi penyiraman

$$D_1 = 10 \text{ mm}$$

$$D_2 = 5 \text{ mm}$$

Adapun interaksi antara dua perlakuan suhu minyak jarak (T) dan diameter sumbu (D) adalah  $T_1D_1, T_1D_2, T_1D_3, T_2D_1, T_2D_2, T_2D_3, T_3D_1, T_3D_2, T_3D_3$ .

### Prosedur Kerja

Cara kerja dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampel minyak jarak pagar yang digunakan 100 mL dimasukkan ke dalam tabung berbentuk silinder diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
2. Sumbu kompor yang telah disediakan dimasukkan dalam tabung yang telah berisi minyak jarak untuk dihitung tinggi dan lama kapilaritasnya.
3. Dilakukan pengukuran viskositas, tegangan permukaan, tinggi dan lama kapilaritas sebelum dan sesudah pemanasan pada suhu  $50^{\circ}C$ ,  $60^{\circ}C$ , dan  $70^{\circ}C$  serta diameter sumbu 5 mm dan 10 mm sesuai perlakuan.
4. Dilakukan pengamatan laju pembakaran dan flash point berdasarkan perlakuan dengan kondisi waktu pembakaran 5 menit, tinggi sumbu 0,5 cm. Tinggi pipa sumbu disesuaikan dengan rata-rata tinggi kapilaritas masing-masing perlakuan.

### Parameter yang diukur

Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini meliputi laju pembakaran (ml/s) dan laju kapilaritas (ml/s) sedangkan parameter penunjang meliputi viskositas (centipoise), tegangan permukaan (N/m), porositas (%), dan *flash point* ( $^{\circ}C$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Laju Pembakaran

Pembakaran didefinisikan sebagai suatu proses reaksi kimia antara bahan bakar dan oksigen. Proses pembakaran menghasilkan cahaya radiasi, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, gas pollutan dan energi panas (Turn, 1996).

Berdasarkan analisis keragaman diameter sumbu, suhu pemanasan dan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap laju pembakaran.

#### a. Diameter Sumbu Kompor

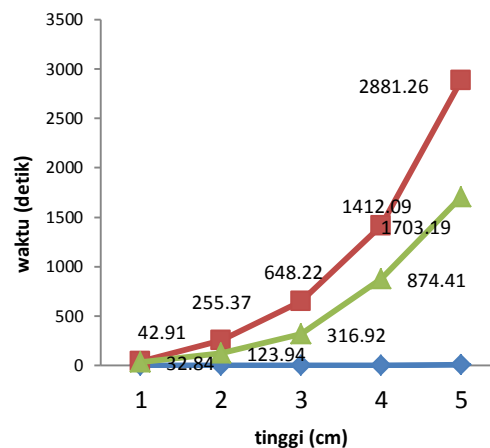
Berdasarkan analisis keragaman bahwa perlakuan diameter sumbu berpengaruh sangat nyata terhadap laju pembakaran, sehingga dilanjutkan pada analisis uji BNJ. Pengaruh perlakuan diameter sumbu terhadap laju pembakaran secara tabulasi ditunjukkan pada Tabel 1. Rata-rata laju pembakaran pada perlakuan diameter sumbu 10 mm (D<sub>1</sub>) berbeda sangat nyata dengan perlakuan diameter sumbu 5 mm (D<sub>2</sub>) pada taraf 1%.

Tabel 1. Uji BNJ pengaruh diameter sumbu kompor terhadap pembakaran minyak jarak.

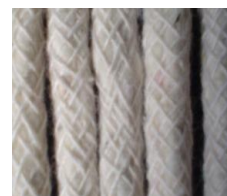
Sumbu	Rerata	BNJ <sub>0,05(8)=</sub>	BNJ <sub>0,01(8)=</sub>
D <sub>2</sub>	0,0147	0,001023	0,001488
D <sub>1</sub>	0,0132	a	A
		b	B

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

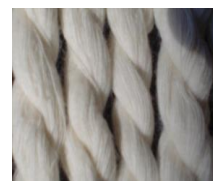
Laju pembakaran minyak jarak pada perlakuan D<sub>1</sub>(10 mm) yaitu lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan D<sub>2</sub>(5mm). Perbedaan rata-rata laju pembakaran dari masing-masing perlakuan diduga karena ada perbedaan laju kapileritasnya yaitu untuk D<sub>1</sub> = 0,0027 ml/s dan D<sub>2</sub> = 0,0030 ml/s dengan kecepatan pergerakan kapiler 0,023cm/s dan 0,030cm/s (dapat dilihat pada grafik 1). Faktor lain yang mempengaruhi laju pembakaran adalah luas permukaan masing-masing sumbu yang kontak dengan udara (oksigen) sebagai media terjadinya pembakaran minyak berbeda D<sub>1</sub> = 706,5 mm<sup>2</sup> dan D<sub>2</sub> = 333,625 cm<sup>2</sup> pada panjang sumbu yang sama yaitu 2 cm. Jenis sumbu dan diameter yang dipergunakan adalah dua sumbu kompor yang berbeda ukuran diameternya seperti yang disajikan pada Gambar 2 dan 3. Luas permukaan pembakaran pada ujung sumbu yang kontak dengan udara (oksigen) berbeda dengan berbedanya diameter sumbu.



Grafik 1. Kecepatan pergerakan kapilaritas sumbu 10 mm dan 5mm pada suhu ruang



Gambar 2. Sumbu kompor perlakuan D<sub>1</sub>



Gambar 3. Sumbu kompor perlakuan D<sub>2</sub>

#### b. Suhu Pemanasan Minyak Jarak

Pemanasan minyak jarak diduga dapat mengurangi tingkat kekentalan minyak jarak sehingga akan berpengaruh pada laju pembakaran minyak jarak. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu pemanasan minyak jarak terhadap laju pembakaran minyak jarak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji BNJ pengaruh suhu pemanasan minyak jarak terhadap laju pembakaran.

Suhu	Rerata	BNJ <sub>0,05=</sub>	BNJ <sub>0,01=</sub>
T <sub>3</sub>	0,02156	0,001447	0,002105
T <sub>2</sub>	0,01501	a	A
T <sub>1</sub>	0,01084	b	B
T <sub>0</sub>	0,00830	c	C
		d	D

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Perbedaan suhu pemanasan minyak jarak dapat mempengaruhi laju pembakaran minyak jarak. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji BNJ pada taraf 5% yang menunjukkan bahwa perlakuan  $T_0$  (suhu ruang) berbeda nyata dengan perlakuan  $T_1$  ( $50^{\circ}\text{C}$ ),  $T_2$  ( $60^{\circ}\text{C}$ ) dan  $T_3$  ( $70^{\circ}\text{C}$ ). Semakin tinggi suhu pemanasan minyak jarak maka laju pembakaran yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan kekentalan (viskositas) minyak akan semakin rendah jika ditingkatkan suhu pemanasannya sehingga pergerakan minyak secara kapiler lebih cepat (Grafik 1).

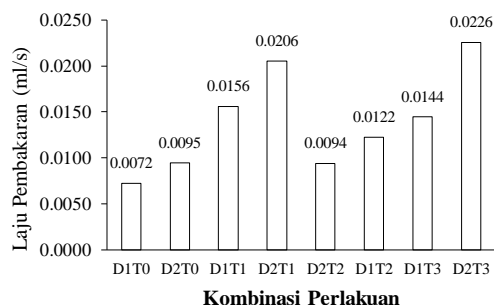
**c. Interaksi Perlakuan**

Hasil uji BNJ pengaruh interaksi suhu dan sumbu kompor minyak jarak menunjukkan interaksi suhu dan sumbu kompor minyak jarak berpengaruh nyata. Berdasarkan analisis keragaman, laju pembakaran yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar dari 0,0072 mL/s hingga 0,0226 mL/s. Nilai rata-rata laju pembakaran dengan kombinasi suhu dan sumbu kompor minyak jarak disajikan pada Grafik 2.

Tabel 3. Hasil uji BNJ pengaruh interaksi suhu pemanasan dan diameter sumbu kompor terhadap laju pembakaran minyak jarak.

Perlakuan	Rerata	BNJ <sub>0,05(8)=</sub> 0,002046	BNJ <sub>0,01(8)=</sub> 0,002977
D <sub>2</sub> T <sub>3</sub>	0,0226	a	A
D <sub>1</sub> T <sub>3</sub>	0,0206	a	A
D <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	0,0156	b	AB
D <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	0,0144	b	BC
D <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	0,0122	c	CD
D <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	0,0095	d	DE
D <sub>2</sub> T <sub>0</sub>	0,0094	d	DE
D <sub>1</sub> T <sub>0</sub>	0,0072	e	E

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda.

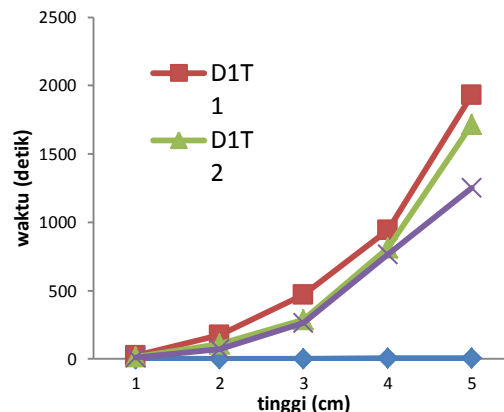


Grafik 2. Nilai laju pembakaran (ml/s)

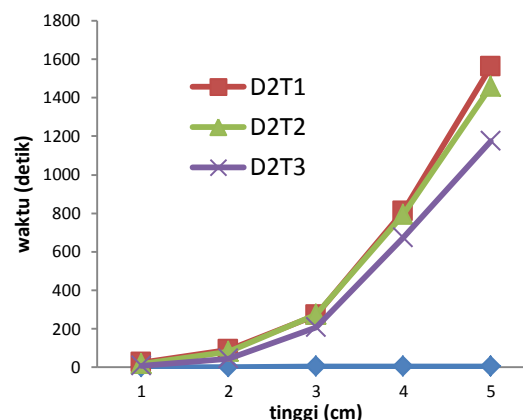
Keterangan :

- T<sub>0</sub> : Suhu ruang
- T<sub>1</sub> : suhu 50<sup>0</sup> C
- T<sub>2</sub> : suhu 60<sup>0</sup> C
- D<sub>1</sub> : sumbu kompor 10 mm
- D<sub>2</sub> : sumbu kompor 5 mm
- T<sub>3</sub> : suhu 70<sup>0</sup> C

Laju pembakaran dipengaruhi oleh kecepatan tinggi kapilaritas dan suhu yang diberikan , semakin tinggi suhu yang diberikan semakin rendah waktu yang dibutuhkan untuk pergerakan tinggi kapilaritas minyak jarak pada sumbu dalam satuan cm (Grafik 3 dan 4).



Grafik 3. Kecepatan pergerakan kapilaritas pada sumbu 10 mm dengan perlakuan suhu.



Grafik 4. Kecepatan pergerakan kapilaritas pada sumbu 5 mm dengan perlakuan suhu.

**2. Laju Kapilaritas**

Kapilarisasi adalah gejala naiknya suatu fluida yang disebabkan oleh gaya kohesi atau gaya tarik menarik antara partikel yang sejenis, misalnya partikel minyak dengan partikel minyak dan gaya adhesi atau gaya tarik menarik antara partikel yang berbeda jenis misalnya partikel minyak dengan partikel lain (Fayala *et.al* , 2004)

Sifat kapilaritas minyak pada sumbu merupakan bagian yang terpenting dalam sistim kompor sumbu. Naiknya minyak dari tangki minyak sampai ke bagian atas melalui sumbu dan selanjutnya terbakar yang dipengaruhi oleh sifat fisik minyak salah satu diantaranya adalah kekentalan yang menyebabkan naik atau turunnya daya

penetrasi minyak terhadap sumbu dan angka kekentalan yang tinggi menyebabkan daya penetrasi minyak turun. Tegangan permukaan yang rendah memberikan kemampuan penetrasi dan penyebaran yang baik. Sifat pembasahan berkaitan dengan sudut kontak cairan sedangkan densitas tidak banyak berpengaruh terhadap daya penetrasi (Mohtar 2008).

**a. Diameter Sumbu Kompor**

Berdasarkan hasil analisis keragaman bahwa pengaruh diameter sumbu berpengaruh sangat nyata terhadap laju kapilaritas. Berdasarkan hasil uji BNJ, nilai rerata laju kapilaritas berbeda berdasarkan diameter sumbu disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji BNJ pengaruh sumbu kompor minyak jarak laju kapilaritas

Sumbu	Rerata (mL/s)	BNJ <sub>0,05(8)=</sub> 0,000494	BNJ <sub>0,01(8)=</sub> 0,000719
D <sub>2</sub>	0,0060	a	A
D <sub>1</sub>	0,0059	a	A

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan laju kapilaritas minyak jarak pada perlakuan D<sub>1</sub>(10 mm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan D<sub>2</sub> (5 mm).

Faktor penyebabnya: perbedaan Luas penampang melintang sumbu sehingga gaya kohesi bergerak vertical kebawah karena pengaruh gravitasi pada diameter 10 mm, sehingga laju kapileritas rendah dan kecepatan pergerakan kapileritas diperlambat.

**b. Suhu Pemanasan Minyak Jarak**

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu pemanasan minyak jarak berpengaruh sangat nyata terhadap rerata laju kapilaritas minyak jarak (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil uji BNJ pengaruh suhu pemanasan minyak jarak terhadap laju kapilaritas.

Suhu	Rerata	BNJ <sub>0,05(8)=</sub> 0,000699	BNJ <sub>0,01(8)=</sub> 0,001017
T <sub>3</sub>	0,01007	a	A
T <sub>2</sub>	0,00608	b	B
T <sub>1</sub>	0,00440	c	C
T <sub>0</sub>	0,00310	d	D

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata.

Perbedaan suhu pemanasan minyak jarak dapat mempengaruhi laju kapilaritas minyak

jarak. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji BNJ pada taraf 5% yang menunjukkan bahwa perlakuan T<sub>0</sub> (suhu ruang) berbeda nyata dengan perlakuan T<sub>1</sub> (50<sup>0</sup> C), T<sub>2</sub> (60<sup>0</sup> C) dan T<sub>3</sub> (70<sup>0</sup> C). Semakin tinggi suhu pemanasan minyak jarak maka laju kapilaritas yang dihasilkan semakin besar. Karena perbedaan suhu mengakibatkan perubahan viskositas, semakin tinggi suhu yang diberikan maka penurunan viskositas semakin rendah sehingga kecepatan pergerakan kapileritas berbeda.

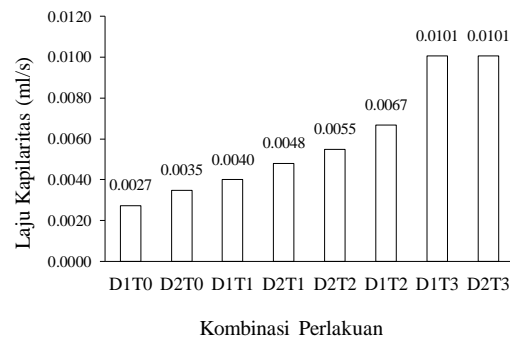
**c. Interaksi Perlakuan**

Hasil uji BNJ pengaruh interaksi suhu dan sumbu kompor minyak jarak, menunjukkan interaksi suhu dan sumbu kompor minyak jarak berpengaruh nyata. Laju kapilaritas yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar dari 0,0027 ml/s hingga 0,0101 ml/s. Laju kapilaritas tertinggi dihasilkan dari perlakuan suhu 70<sup>0</sup>C dan perlakuan sumbu kompor diameter 5 mm sedangkan nilai terkecil dihasilkan dari perlakuan suhu ruang dan perlakuan sumbu diameter 10 mm dengan laju kapilaritas 0,0027 mL/s pada suhu 30<sup>0</sup>C (suhu ruang) (Grafik 5).

Tabel 6. Hasil uji BNJ pengaruh interaksi suhu pemanasan dan diameter sumbu kompor terhadap laju kapilaritas minyak jarak.

Perlakuan	Rerata	BNJ <sub>0,05(8)=</sub> 0,000998	BNJ <sub>0,01(8)=</sub> 0,001438
D2T3	0,0101	a	A
D1T3	0,0101	a	A
D1T2	0,0067	b	B
D2T2	0,0055	c	BC
D2T1	0,0048	cd	CD
D1T1	0,0040	de	DE
D2T0	0,0035	ef	DE
D1T0	0,0027	f	E

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda.



Grafik 5. Nilai rerata laju kapilaritas

Keterangan :

- T<sub>0</sub> : Suhu ruang
- T<sub>1</sub> : 50<sup>0</sup> C
- T<sub>2</sub> : 60<sup>0</sup> C
- D<sub>1</sub> : sumbu kompor 10mm
- D<sub>2</sub> : sumbu kompor 5 mm
- T<sub>3</sub> : 70<sup>0</sup> C

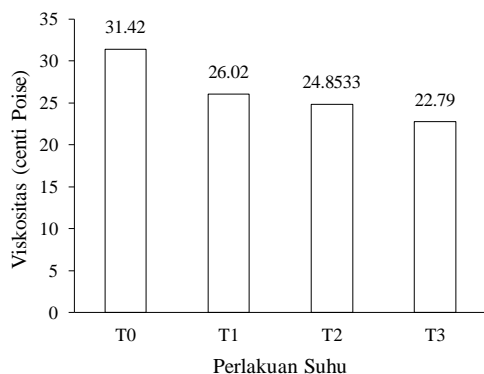
Perbedaan suhu dan diameter sumbu kompor pada pemanasan minyak jarak mempengaruhi laju kapilaritas minyak jarak semakin tinggi suhu yang diberikan laju kapilaritas akan semakin cepat. Hal ini diakibatkan pergerakan tinggi kapilaritas tiap kombinasi dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu yang diberikan semakin rendah waktu yang dibutuhkan untuk pergerakan tinggi kapilaritas minyak jarak pada sumbu dalam satuan cm (Grafik 3 dan 4).

### 3. Viskositas

Viskositas suatu fluida merupakan ukuran resistansi bahan terhadap aliran. Viskositas tergantung pada suhu dan berkurang dengan naiknya suhu. Viskositas diukur dengan stokes/centistokes. Kadang-kadang viskositas juga diukur dalam Engler, Saybolt atau Redwood. Tiap jenis minyak bakar memiliki hubungan suhu viskositas tersendiri. Pengukuran viskositas dilakukan dengan Viskosimeter.

Secara umum, viskositas lebih banyak dinyatakan dengan satuan *Poise*. Terminologi viskositas yang menghubungkan viskositas dalam Poise dengan viskositas spesifik adalah viskositas kinematik yang diperoleh dari perkalian viskositas dengan densitas larutan. Viskositas kinematik dihubungkan dengan viskositas spesifik melalui koefisien kinematik yang besarnya tergantung pada viskometer kapiler yang digunakan (Harrington, 1984).

Tingginya viskositas minyak jarak dapat dipengaruhi oleh suhu yang diberikan. Semakin tinggi suhu yang diberikan pada minyak jarak semakin rendah nilai viskositasnya. dan sebaliknya. Viskositas yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar dari 22,79 P hingga 31,42 P. Viskositas tertinggi dihasilkan dari perlakuan suhu ruang. Nilai rata-rata viskositas dengan perlakuan suhu dan lama pembakaran pada minyak jarak disajikan pada Grafik 6.



Grafik 6. Nilai rerata viskositas

### 4. Tegangan Permukaan

Pengujian tegangan permukaan dilakukan di laboratorium kimia bersama dan dibantu juga oleh asisten serta dosen yang ada di laboratorium. Metode yang digunakan dalam pengujian tegangan permukaan adalah metode cincin karena keterbatasan alat yang tersedia di laboratorium. Beban yang digunakan dalam pengujian adalah 200 mg, 500 mg, 700 mg dan 1000 mg. Hasil pengamatan tersebut menghasilkan skala yang akan digunakan dalam perhitungan nilai tegangan permukaan. Beban dan skala disajikan dalam bentuk Tabel 7 dan Grafik 5.

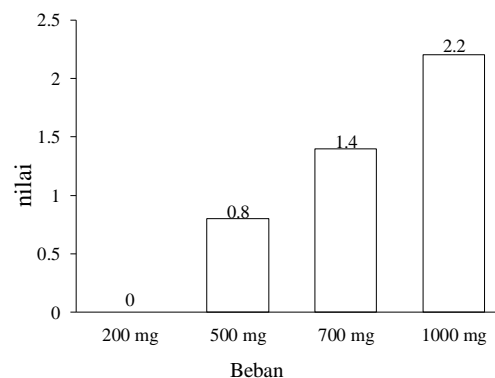
Tabel 5. Nilai skala dari beban pengukuran tegangan permukaan.

No.	X	Y	XY	X <sup>2</sup>
1	200 mg	0	0	40000
2	500 mg	0,8	400	250000
3	700 mg	1,4	980	490000
4	1000 mg	2,2	2200	1000000
Total	2400 mg	4,4	3580	1780000

Keterangan :

x : beban

y : skala



Grafik 7. Nilai beban pengukuran tegangan permukaan

Keterangan

x : beban

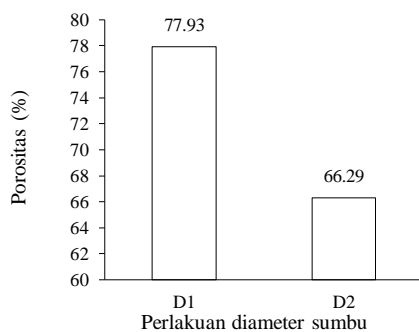
y : skala

Setelah dibuat tabel, grafik dan perhitungan nilai tegangan permukaan maka diperoleh nilai tegangan permukaan sebesar 0,0143 N/m.

### 5. Porositas

Pengukuran porositas sumbu kompor dilakukan melalui penjenjuran sumbu kompor dengan minyak jarak dengan terlebih dahulu mengeringkan sumbu kompor. Pengeringan sumbu kompor dilakukan dengan memanaskan sumbu kompor di dalam oven dengan waktu 6 jam lalu di jenuhkan dengan minyak jarak. Penimbangan berat basah sumbu kompor dan

dikurangkan dengan berat kering sumbu kompor sehingga diperoleh nilai porositas sumbu kompor. Hasil pengamatan nilai porositas yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar dari 55,79% hingga 77,93%. Nilai rerata porositas dengan sumbu kompor minyak jarak disajikan pada Grafik 8.



Grafik 8. Nilai porositas sumbu kompor minyak jarak

Keterangan :

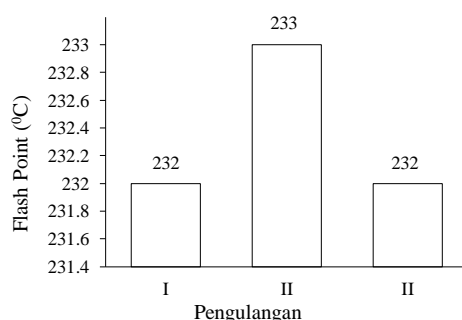
D<sub>1</sub> : Sumbu kompor 10 mm

D<sub>2</sub> : Sumbu kompor 5 mm

#### 6. Flash Point

Proses pembakaran dapat terjadi bila diperlukan adanya tiga syarat yang dikenal dengan segitiga api, yaitu : (1) adanya bahan bakar, misalnya : minyak, gas alam, biomassa, dan lain-lain; (2) adanya udara (oksigen) dalam jumlah yang memadai sebagai pereaksi oksidasi; dan (3) adanya panas pemicu sehingga tercapainya titik pembakaran (flash point) bahan bakar tersebut. Jadi proses pembakaran minyak ialah preaksi oksidasi bahan organik minyak oleh oksigen dari udara yang menghasilkan energi panas api dan hasil samping karbondioksida dan uap air (Budy, 2008 ).

Titik nyala suatu bahan bakar adalah suhu terendah dimana bahan bakar dipanaskan sehingga uap mengeluarkan nyala sebentar bila dilewatkan suatu nyala api. Titik nyala minyak jarak disajikan Grafik 9.



Grafik 9. Nilai titik nyala minyak jarak

Keterangan

I : pengulangan I

II : pengulangan II

III : pengulangan III

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Perbedaan diameter sumbu berpengaruh terhadap laju pembakaran, dan laju kapileritas, hal ini disebabkan oleh luas permukaan sumbu sebagai media pembakaran. dan porositas sumbu .
2. Suhu pemanasan minyak berpengaruh sangat nyata terhadap laju pembakaran dan laju kapilaritas, hal ini disebabkan oleh perubahan/perbedaan viscositas dan tegangan permukaan
3. Interaksi Perlakuan suhu 70 °C dan sumbu diameter 5 menghasilkan laju pembakaran dan laju kapileritas tertinggi.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui laju pembakaran minyak dan kapileritas pada suhu lebih dari 70°C.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budy. 2008. *Minyak Jarak Alternatif Energi Masa Depan*. Sinar Tani Edisi 7. 12 dan Pembakaran. [www.encyclopedia.com](http://www.encyclopedia.com). Diakses tanggal 22 Februari 2009
- Departemen Energi Dan Sumber Daya Mineral. 2008. Biji Nyamplung sebagai Sumber Energi Alternatif. [www.esdm.go.id](http://www.esdm.go.id). Diakses pada tanggal 19 April 2009 di Surakarta.
- Fayala F, Hamdaoui M, Ghith A, Nasrallah B.S. 2004. Capillary Flow in Fabrics. *Textile Research Journal*. 70:4.
- Harrington R.E. 1984. Viscosity. Di Dalam D.W. Gruenwedel dan J.R. Whitaker. *Food Analysis: Principles and Techniques*, Vol 2, Physicochemical Techniques. Marcel Dekker, Inc., New York
- Mohtar.2008.<http://mohtar.staff.uns.ac.id/files/2008/08/tegangan-permukaan.doc>. [15Agustus 2009]

Soerawidjaja, dkk. 2005. *Memobilisasi upaya penegakan industri biodiesel di Indonesia*. Pusat Penelitian Pendayagunaan Sumberdaya Alam dan Pelestarian Lingkungan ITB, Bandung.

Suara Merdeka. 2008. Nyamplung, BBN yang Diakses pada tanggal 19 April 2009 di Surakarta.

Turns R S. 1996. *An Introduction to Combustion : Concept and Application*. Singapore.Mc Graw-Hill.Inc.