

## UJI KARAKTERISTIK SIFAT FISIK DAN PEMBAKARAN MINYAK JELANTAH SEBAGAI BAHAN BAKAR KOMPOR YANG MENGGUNAKAN SUMBU

*Physical Characteristic of Discarded Cooking Oil Combustion as The Energy Sources  
for Wick Stove*

**Fery Adi, Edward Saleh dan R. Mursidi**

Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

### ABSTRACT

*The research objective was to study physical characteristic of discarded cooking oil combustion as the energy sources for wick stove. This research used Group Randomized Design consisting of two factors with three levels and three replications. The first factor is the filtration treatment of used cooking oil (A), and the second factor is the treatment of used cooking oil temperature (B). The parameters observed were firing rate, rate capillarity, viscosity, density, flash point, porosity and surface tension. The results showed the temperature and filtering of each treatment have significant effect on the rate of combustion, the rate of capillarity. Interaction of temperature and filtration respectively has significant effect on the rate of combustion and spur capillarity. The results showed that combined treatment temperature of 70°C with a screening filter paper (A3B3) is the best treatment with the burning rate of 0.0189 mL / s, while combined treatment temperature of 70°C with no filtering (A3B1) is the best treatment at the rate of capillarity 0.01173 mL / s.*

**Keywords :** *cooking oil, rate capillarity, viscosity, density*

### PENDAHULUAN

Minyak tanah (*Kerosene*) merupakan salah satu jenis bahan bakar cair yang dihasilkan melalui penyulingan bertingkat dari minyak bumi. Secara umum minyak tanah terdiri dari senyawa hidrokarbon dengan jumlah rantai atom C berkisar antara C12 sampai C15 (US Patent). Dalam skala rumah tangga dan industry kecil, minyak tanah dipakai sebagai bahan bakar untuk kompor sumbu dan kompor bertekanan. Pada kompor sumbu, pergerakan minyak tanah di karenakan gaya kapilar pada bagian yang berpori. Pembakaran (Oksidasi) minyak terjadi pada bagian permukaan sumbu kompor yang kontak dengan udara. Sedangkan pada kompor bertekanan, pembakaran terjadi akibat reaksi oksigen dengan bahan bakar yang dikabutkan oleh nosel dalam bentuk gas dan pada kondisi suhu tinggi (WIPO 2007).

Dalam rangka upaya untuk menghemat penggunaan minyak tanah, pemerintah melalui program konversi energi telah mensosialisasikan penggunaan gas (LPG) sebagai bahan bakar dan dapat dikonversi pula menjadi avtur. Bahan bakar alternatif merupakan suatu bagian dari program konversi energi yang berupaya memproses minyak

nabati sebagai energi terbarukan (Satriya, 2007). Biofuel menjadi sangat penting sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah. Biofuel tergolong bahan bakar cair dibuat dari minyak atau lemak nabati dan hewani yang berasal dari minyak sawit, minyak kelapa, lemak ternak, maupun minyak dari beberapa tanaman yang tidak termasuk dalam komoditas pertanian atau perkebunan seperti jarak pagar, bintaro, kepuh dan lain-lain (Soerawidjaja 2006 diacu dalam Puslitbun 2007).

Indonesia adalah negara penghasil minyak nabati terbesar dunia, selain menghasilkan minyak sawit Crude Palm Oil (CPO) juga menghasilkan minyak Coconut Oil dari kopra dengan jumlah yang cukup besar sebagai bahan baku minyak goreng. Minyak goreng berfungsi sebagai media untuk mentransfer panas dan memanaskan bahan baku pangan yang diolah menjadi makanan yang siap dikonsumsi. Penggunaan minyak dalam proses pengolahan pangan menghasilkan Minyak Goreng Bekas (minyak jelantah) yaitu minyak yang telah dipergunakan lebih dari 2 kali penggorengan, yang tidak dapat lagi dipakai untuk memasak bahan pangan. Limbah minyak dari proses penggorengan sangat perlu mendapatkan penanganan yang tepat agar limbah minyak

goreng bekas ini dapat bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian dari aspek kesehatan manusia dan lingkungan, (Al-Harbi dan Al-Kahtani, 1993).

Minyak goreng bekas akan menjadi permasalahan yang serius, apabila ditinjau dari komposisi kimianya mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik. Senyawa tersebut akan beresiko bagi kesehatan tubuh manusia, karena dapat menimbulkan penyakit (Ketaren, 1986). Pemakaian minyak goreng secara berkelanjutan disinyalir atau diindikasikan dapat merusak kesehatan manusia, menimbulkan penyakit kanker, kolon, pembesaran hati, ginjal, gangguan jantung dan akibat selanjutnya dapat mengurangi kecerdasan generasi berikutnya, (Al-Harbi dan Al-Kahtani, 1993)

Melihat perkembangan yang sangat pesat usaha restoran menyediakan makanan siap saji di Indonesia, telah menghasilkan side produk berupa minyak goreng bekas yang sangat banyak. Salah satu restoran siap saji yang terkenal di Indonesia adalah KFC (Kentucky Fried Chicken). Dalam satu hari, dapat menghasilkan minyak goreng bekas yang berwarna hitam sebanyak  $\pm 33.750$  liter dari total jumlah usaha KFC se Indonesia. Besarnya jumlah minyak goreng bekas tersebut akan berpotensi sebagai bahan baku bagi pengembangan BBM alternatif, maka dipandang perlu dilakukan penelitian kualitas minyak goreng bekas sehingga masih dapat dikembangkan dan dimanfaatkan lagi sebagai bahan bakar atau untuk tujuan lain.

Penanganan awal minyak jelantah dapat dilakukan proses pemisahan yang disertai pemanasan yang bertujuan untuk memudahkan penyaringan. Penyaringan minyak jelantah dilakukan untuk menjernihkan minyak jelantah dari koloid dan partikel-partikel padat yang terdapat pada minyak jelantah agar dapat dipergunakan kembali. Pada dasarnya penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar telah dilakukan dengan menggunakan minyak kasar (*crude oil*), dengan menggunakan peralatan atau kompor yang dimodifikasi (Reksowardojo 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisik dan pembakaran minyak jelantah melalui proses pemisahan dan pemanasan sebagai bahan bakar dan dasar acuan dalam merancang kompor.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Energi dan Elektrifikasi,

Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian pada Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

### Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) minyak kelapa sawit, 2) minyak jelantah, 3) aquades.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) Termometer, 2) Kompor, 3) sumbu, 4) alumunium, 5) botol, 6) kertas saring, 7) kamera digital, 8) saringan bubuk teh (168 mesh), 9) piknometer, 10) mangkok, 11) pengaduk, 12) gelas kimia 13) viskometer, 14) penggaris, 15) hotplate

### Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu Minyak hasil pemisahan dan Suhu Pemanasan. Masing-masing faktor perlakuan terdiri dari 3 tarap faktor perlakuan. Pada setiap kombinasi dari tarap faktor perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Adapun rincian faktor perlakuan dan taraf faktor perlakuan adalah sebagai berikut :

#### A. Minyak Yang dihasilkan melalui Pemisahan

A<sub>1</sub> = Tanpa perlakuan

A<sub>2</sub> = saringan bubuk teh

A<sub>3</sub> = kertas saring

Pemisahan minyak jelantah dilakukan pada kondisi suhu kamar ( $\pm 30^{\circ}\text{C}$ )

#### B : Suhu pemanasan minyak hasil saringan

B1 =  $35^{\circ}\text{C}$

B2 =  $40^{\circ}\text{C}$

B3 =  $70^{\circ}\text{C}$

### Prosedur Kerja

Cara kerja dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu:

1. Survey dan pengambilan minyak jelantah ke pedagang tahu goreng, tempe goreng, pisang goreng, ubi goreng dan bakwan di kota Palembang.
2. Menyaring minyak jelantah sesuai metode pemisahan pada suhu kamar untuk menghilangkan padatan dan koloid.
3. Mengukur viskositas dan neraca massa sebelum dan sesudah penyaringan
4. Mengukur viskositas, densitas dan tegangan permukaan, tinggi kapilar, flash point dan porositas minyak jelantah pada suhu pemanasan  $35^{\circ}\text{C}$ ,  $40^{\circ}\text{C}$ ,  $70^{\circ}\text{C}$ .
5. Mengukur karakteristik sifat fisik dan termal pada Proses Pembakaran minyak jelantah menggunakan sumbu meliputi tinggi kapilar, flash point, laju kapileritas dan laju pembakaran
6. Analisis keragaman dan uji BNJ pada viscositas, Laju kapilaritas dan laju pembakaran. Sedangkan berat jenis, flash

point dan porositas minyak disusun secara tabulasi.

**Parameter Pengamatan**

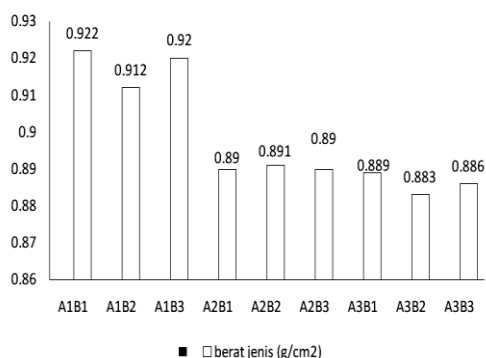
Parameter utama yang diamati dalam penelitian ini meliputi laju pembakaran (ml/s) dan flash point (<sup>0</sup>C), sedangkan parameter penunjang meliputi viskositas (centipoise), porositas (%), tinggi dan laju kapilaritas (ml/s) dan densitas (gr/cm<sup>3</sup>).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Sifat Fisik Minyak Jelantah pada Kondisi Pemisahan dan Suhu Pemanasan**

**Berat jenis**

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak jelantah. Berat jenis adalah perbandingan berat dari suatu volume sample pada volume 25 ml dengan berat air pada suhu dan volume yang sama. Berat jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung didalamnya. Semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam minyak, maka semakin besar pula nilai berat jenisnya (Feryanto, 2007). Nilai pengujian berat jenis rata-rata untuk setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Grafik 1.



Grafik 1. Nilai rerata berat jenis

Keterangan:

- A1 = minyak tanpa pemisahan
- A2 = minyak dengan saringan bubuk teh
- A3 = minyak dengan kertas saring
- B1 = 30 <sup>0</sup>C
- B2 = 40 <sup>0</sup>C
- B3 = 70 <sup>0</sup>C

Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa berat jenis minyak jelantah yang dihasilkan berkisar antara 0.922 g/cm<sup>3</sup> hingga 0.883 g/cm<sup>3</sup>. Nilai berat jenis terendah terdapat pada kombinasi perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> (minyak dengan pemisahan kertas saring dengan suhu 40 <sup>0</sup>C), sedangkan nilai berat

jenis tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (minyak tanpa pemisahan dengan suhu 30 <sup>0</sup>C). Hal ini disebabkan penyaringan yang dilakukan pada minyak dalam setiap perlakuan. Kadar air minyak serta zat-zat yang lolos pada saat penyaringan minyak seperti kotoran, protein, garam mineral, dapat mempengaruhi besarnya berat jenis minyak (Desy dan Kristina, 2008).

Tabel 1. Rata-rata berat jenis minyak jelantah (g/cm<sup>3</sup>) setelah pemisahan dan pada suhu pemanasan.

Perlakuan	B1	B2	B3	Total	Rata-rata
A1	0,922	0,890	0,890	2,702	0,901
A2	0,912	0,891	0,883	2,686	0,895
A3	0,921	0,891	0,886	2,698	0,899
Total	2,755	2,672	2,659	8,086	
Rata-rata	0,918	0,890	0,886		

Berdasarkan perlakuan metode pemisahan, perlakuan A<sub>3</sub> menghasilkan berat jenis 0,899 g/cm<sup>3</sup> yang lebih kecil dibanding perlakuan A<sub>2</sub> dan A<sub>1</sub> yaitu 0,895 g/cm<sup>3</sup> dan 0,901 g/cm<sup>3</sup>. Hal ini dikarenakan jumlah fraksi padatan dan koloid yang tertahan pada saringan lebih banyak. Neraca massa proses penyaringan menurut perlakuan disusun pada Tabel 2.

Tabel 2. Neraca massa pemisahan minyak jelantah dengan beberapa metode penyaringan.

Perlakuan	Neraca massa (g)		
	Massa tertahan	Massa Lolos	Total Massa
A <sub>1</sub>	-	-	152.9173
A <sub>2</sub>	2.2857	148.7614	152.9173
A <sub>3</sub>	5.3596	145.2133	152.9173

Keterangan :

- A1 = minyak jelantah tanpa perlakuan pemisahan
- A2 = minyak jelantah dengan pemisahan bubuk teh
- A3 = minyak jelantah dengan pemisahan kertas saring

Dari hasil pemisahan yang dilakukan terhadap minyak jelantah, didapat berat awal minyak jelantah yang ditimbang menggunakan beker gelas 152.9173 g, setelah dilakukan pemisahan dengan kertas saring didapat berat minyak jelantah menjadi 145.2133 g. Sedangkan pemisahan dengan menggunakan saringan bubuk teh 148.7614 g. Hal ini diduga karena ruang pori yang dimiliki kertas saring lebih rapat dibandingkan dengan saringan bubuk teh, yang memungkinkan tertahannya partikel padat serta koloid yang lebih banyak dibanding dengan saringan bubuk teh. Minyak

jelantah yang dipisahkan dengan kertas saring menghasilkan minyak jelantah yang memiliki fraksi padatan yang lebih rendah sehingga berat jenisnya semakin rendah.

**Viskositas**

Viskositas (kekentalan) merupakan tegangan geser yang dimiliki oleh fluida untuk bergerak mengalir pada permukaan. Geseran dapat terjadi diantara partikel-partikel zat cair atau gesekan antara zat cair dengan dinding permukaan tempat zat cair itu berada, (Lubis, 1997). Viskositas akan meningkat jika jumlah fraksi padatan dalam fluida lebih banyak, akan tetapi viskositas akan menurun dengan kenaikan suhu.

**a. Faktor Pemisahan**

Berdasarkan analisis keragaman, bahwa faktor perlakuan pemisahan berpengaruh sangat nyata terhadap viskositas, dari hasil ansira tersebut dilanjutkan dengan uji BNJ. Uji BNJ Pengaruh suhu terhadap rata-rata laju pembakaran terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji BNJ pengaruh pemisahan pada minyak (A) terhadap viskositas minyak jelantah.

Perlakuan	Rerata (centipoise)	UJI BNJ	
		0.05 0.601	= 0.01 0.864
A1	47.063	a	A
A2	44.403	b	B
A3	37.632	c	C

Keterangan : Setiap nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata.

Hasil uji BNJ pada Tabel 3 menunjukkan bahwa viskositas pada perlakuan A3 (pemisahan dengan saringan kertas saring) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan dengan A2 (minyak dengan pemisahan saringan bubuk teh) dan A1 (minyak tanpa pemisahan), hal ini diduga karena pada proses pemisahan (pengambilan lapisan lemak jenuh dan partikel-partikel padat sisa penggorengan) menyebabkan jumlah fraksi padatan dan koloid yang tertahan pada kertas saring lebih banyak dibandingkan dengan saringan bubuk teh (Tabel 2).

**b. Faktor Suhu**

Berdasarkan analisis keragaman, bahwa faktor perlakuan suhu berpengaruh sangat nyata terhadap viskositas, dari hasil ansira tersebut dilanjutkan dengan uji BNJ. Uji BNJ Pengaruh suhu terhadap rata-rata viskositas terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji BNJ pengaruh suhu minyak (B) terhadap viskositas minyak jelantah.

Perlakuan	Rerata (centipoise)	UJI BNJ	
		0.05 0.601	= 0.01 0.864
B1	47.265	a	A
B2	43.268	b	B
B3	38.546	c	C

Keterangan: Setiap nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata

Viskositas pada perlakuan B3 lebih rendah dibandingkan dengan B2 dan B1, hal ini dikarenakan perlakuan B3 menghasilkan berat jenis lebih kecil dibandingkan dengan B2 dan B1. Pengaruh suhu tinggi akan dapat mencairkan molukuler-molukuler lemak atau minyak dari yang berbentuk globula2 lemak ukuran besar menjadi ukuran kecil dan menjadi cairan. Pemanasan menyebabkan pemaiaan zat minyak, hal ini diindikasikan adanya perubahan densitas menurun.

**c. Interaksi Perlakuan**

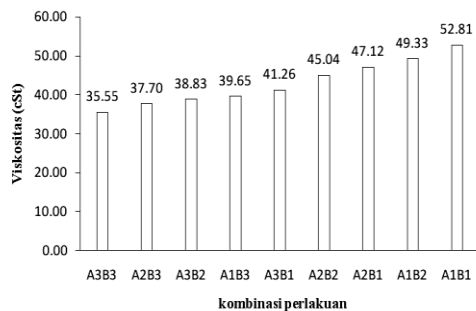
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai viskositas dari setiap kombinasi perlakuan berkisar antara 35.55 cp hingga 52.81 cp. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi viskositas yaitu 52.81 cp dihasilkan pada kombinasi perlakuan suhu 30°C (B1) dengan menggunakan minyak tanpa perlakuan pemisahan (A1). Sedangkan nilai terendah viskositas yaitu 35.55 cp dihasilkan pada kombinasi perlakuan suhu 70 °C (B3) dengan minyak pemisahan kertas saring (A3). Hal ini diduga pada perlakuan (A3B3) memiliki fraksi padatan dan koloid rendah sehingga terjadi perubahan berat jenis dan pemaiaan pada suhu 70 °C.

Tabel 5. Uji BNJ pengaruh pemisahan minyak (A) dan suhu minyak (B) terhadap viskositas minyak jelantah.

Perlakuan	Rerata (cp)	UJI BNJ	
		0.05=1.041	0.01=1.496
A1B1	52.81	a	A
A1B2	49.33	b	B
A2B1	47.12	c	C
A2B2	45.02	d	D
A3B1	41.26	e	E
A1B3	39.65	f	F
A3B2	38.83	f	F
A2B3	37.70	g	G
A1B3	35.55	h	H

Keterangan : Setiap nilai yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf uji 5% dan 1%.

Nilai pengujian viskositas rata-rata untuk setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Grafik 2.



Grafik 2. Nilai rerata viskositas

Keterangan:

A1 = minyak tanpa penyaringan      B1 = 30 °C  
 A2 = minyak dengan saringan      B2 = 40 °C  
 bubuk teh  
 A3 = minyak dengan kertas      B3 = 70 °C  
 saring

## 2. Sifat Fisik Dan Pembakaran Pada Minyak Jelantah pada Sumbu

### Karakteristik Sumbu

Sumbu yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai karakteristik pada Tabel 6.

Tabel 6. Karakteristik sifat fisik sumbu

Karakteristik	Besaran
Oil Holding Capacity (g/cm <sup>3</sup> )	0,2172
Luas penampang (mm <sup>2</sup> )	19,625
Struktur	serat memanjang
Laju kapileritas (mL/s)	0,0060
Berat jenis sumbu (g/cm)	
Diameter sumbu (mm)	5
Luas permukaan pembakaran sumbu (mm <sup>2</sup> )	333,625

### 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 2004). Sifat kapilaritas minyak dipengaruhi oleh angka kekentalan, semakin besar kekentalan minyak maka semakin lambat minyak bergerak begitu juga sebaliknya. Hal lain yang mempengaruhi daya kapilarisasi adalah jenis bahan benang penyusun sumbu (Ramachandran dan Kesavaraja, 2004).

#### a. Pengaruh Pemisahan

Berdasarkan analisis keragaman, bahwa faktor perlakuan pemisahan berpengaruh sangat nyata terhadap laju kapilaritas, dari

hasil ansira tersebut dilanjutkan dengan uji BNJ. Uji BNJ Pengaruh suhu terhadap rata-rata laju kapilaritas terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji BNJ pengaruh pemisahan minyak (A) terhadap laju kapilaritas minyak jelantah.

Perlakuan	Rerata (mL/s)	UJI BNJ		
		0.05	= 0.01	=
		0.00005	0.00008	
A1	0.028	a		A
A2	0.021	b		B
A3	0.015	c		C

Keterangan : Setiap nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata.

Hasil uji BNJ pada Tabel 7 menunjukkan bahwa laju kapilaritas pada perlakuan A3 (penyaringan dengan saringan kertas saring) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan dengan A2 (minyak dengan penyaringan saringan bubuk teh) dan A1 (minyak tanpa penyaringan), hal ini diduga karena proses penyaringan (pengambilan lapisan lemak jenuh dan partikel-partikel padat sisa penggorengan) menyebabkan kandungan asam lemak tidak jenuh menjadi lebih tinggi dan minyak terlihat lebih jernih.

#### b. Faktor Suhu

Berdasarkan analisis keragaman, bahwa faktor perlakuan suhu berpengaruh sangat nyata terhadap laju kapilaritas, dari hasil ansira tersebut dilanjutkan dengan uji BNJ. Uji BNJ Pengaruh suhu terhadap rata-rata laju kapilaritas terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji BNJ pengaruh suhu minyak (B) terhadap laju kapilaritas minyak jelantah.

Suhu	Rerata (mL/s)	UJI BNJ		
		0.05 = 0.00005	0.01 = 0.00008	
B3	0.026	a		A
B1	0.020	b		B
B2	0.019	c		C

Keterangan : Setiap nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata.

Hasil uji BNJ pada Tabel 8 menunjukkan bahwa laju kapilaritas pada perlakuan B2 (suhu 40 °C) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan B1 (30 °C), dan lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan B3 (70 °C). Hal ini diduga karena perbedaan suhu yang mempengaruhinya, semakin tinggi suhu yang diberikan semakin tinggi pula laju kapilaritas minyak.

**c. Interaksi Perlakuan**

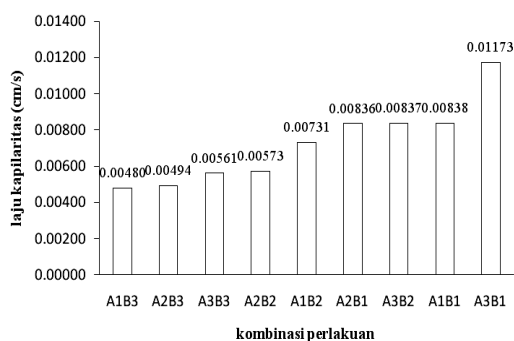
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai laju kapilaritas dari setiap kombinasi perlakuan berkisar antara 0.00480 mL/s hingga 0.01173 mL/s. hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi laju pembakaran yaitu 0.01173 mL/s dihasilkan pada kombinasi perlakuan suhu 70°C (B3) dengan menggunakan minyak penyaringan kertas saring (A3). Sedangkan nilai terendah laju kapilaritas yaitu 0.00480 mL/s dihasilkan pada kombinasi perlakuan suhu 30 °C (B1) dengan minyak tanpa penyaringan (A1).

Tabel 9. Uji BNJ pengaruh pemisahan minyak (A) dan suhu minyak (B) terhadap laju kapilaritas minyak minyak jelantah.

Perlakuan	Rerata (mL/s)	UJI BNJ	
		0.05=0.00101	0.01=0.000145
A3B3	0.01173	a	A
A1B3	0.00838	b	B
A3B2	0.00837	b	B
A2B3	0.00836	b	B
A1B2	0.00731	c	C
A2B2	0.00573	d	D
A3B1	0.00561	d	D
A2B1	0.00494	d	E
A1B1	0.00480	d	E

Keterangan : Setiap nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata.

Nilai pengujian laju kapilaritas rata-rata untuk setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Grafik 3.



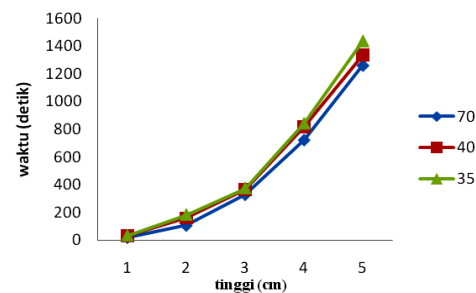
Grafik 3. Nilai rerata laju kapilaritas

Keterangan:

- A1 = minyak tanpa pemisahan
- A2 = minyak dengan saringan bubuk teh
- A3 = minyak dengan kertas saring
- B1 = 30 °C
- B2 = 40 °C
- B3 = 70 °C

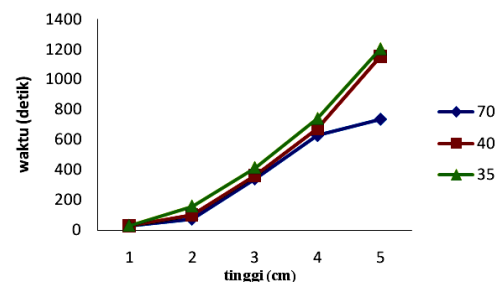
Nilai kecepatan laju kapilaritas pada perlakuan minyak jelantah tanpa penyaringan dengan suhu kombinasi terdapat pada Grafik 3.

Nilai kecepatan laju kapilaritas pada perlakuan minyak jelantah dengan penyaringan saringan bubuk teh dengan suhu kombinasi terdapat pada Grafik 4.



Grafik 4. Nilai kecepatan kapilaritas

Nilai kecepatan laju kapilaritas pada perlakuan minyak jelantah dengan penyaringan kertas saring dengan suhu kombinasi terdapat pada Grafik 5.



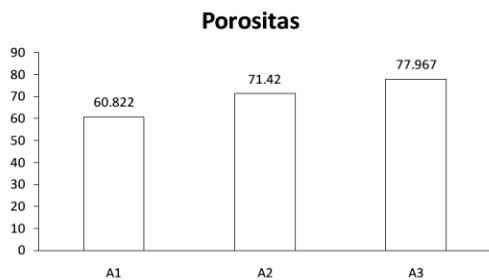
Grafik 5 nilai kecepatan kapilaritas

Diduga kecepatan kapilaritas dipegaruhi oleh berat jenis minyak jelantah, semakin tinggi berat jenis minyak jelantah maka semakin lama juga kecepatan kapilaritas minyak (Tabel 1 dan 2).

**Porositas**

Porositas merupakan volume pori-pori yang terbuka, yakni jumlah minyak dalam satuan volume (kg/m<sup>3</sup>). Porositas didefinisikan juga sebagai perbandingan antara volume sumbu yang tidak terisi oleh minyak terhadap sumbu secara keseluruhan (Mohtar 2008). Berdasarkan sifat porositas dapat dibagi menjadi dua yaitu porositas efektif dan porositas absolute. Porositas efektif yaitu perbandingan volume pori-pori yang saling berhubungan terhadap sumbu secara keseluruhan, sedangkan porositas absolute adalah perbandingan pori-pori total tanpa memandang saling berhubungan atau tidak, terhadap volume sumbu secara keseluruhan.

Nilai pengujian porositas rata-rata untuk setiap perlakuan pemisahan minyak disajikan pada Grafik 6.



Grafik 6. Nilai rerata porositas

Keterangan:

A1 = minyak tanpa penyaringan

A2 = minyak dengan saringan bubuk teh

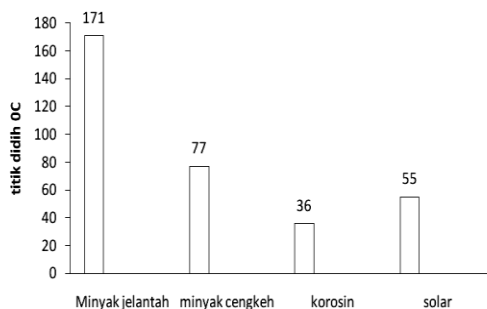
A3 = minyak dengan kertas saring

Data hasil pengamatan menunjukkan bahwa porositas minyak jelantah yang dihasilkan berkisar antara 60,822 % hingga 77,967 %. Porositas tertinggi dihasilkan pada perlakuan minyak dengan piasahan kertas saring (A3), sedangkan porositas terendah terdapat pada perlakuan minyak jelantah tanpa perlakuan penyaringan (A1). Hal ini disebabkan minyak dengan pemisahan kertas saring lebih sedikit mengandung partikel padat serta asam lemak bebas sehingga proses penyerapan sumbu terhadap minyak lebih banyak.

### Flash Point

Suhu titik nyala (flash point) dari suatu bahan bakar adalah temperatur minimum yang diperlukan sehingga fluida mengalami penguapan (volatil) dan menyebabkan pembakaran (nyala) di sekelilingnya disertai kilatan cahaya. Titik nyala (fire point) adalah temperatur di atas permukaan fluida yang menyebabkan perubahan minyak menjadi gas yang mudah menyala jika di dekatkan nyala api (lidah api). Titik nyala minyak tungku/furnace oil adalah 66 °C (Wahyu, 2009).

Nilai pengujian titik nyala rata-rata untuk setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Grafik 7.



Grafik 7. Nilai perbandingan flash point

Hasil penelitian yang telah dilakukan, bahwa titik nyala minyak jelantah adalah sebesar (171 °C) lebih tinggi dibandingkan dengan minyak cengkeh (77 °C), minyak korosin (36 °C), serta minyak solar (55 °C). Secara umum, harga flash point bahan bakar yang direformulasikan masih memenuhi persyaratan dari spesifikasi bahan bakar minyak yang disebutkan dalam peraturan Direktur Jendral Minyak dan Gas No. 3675 K/24/DJM/2006 tentang spesifikasi bahan bakar dimana batas minimumnya adalah 60 °C. Namun adalah kelemahan dalam penggunaan minyak jelantah tersebut yaitu saat penyulutan akan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan waktu penyulutan pada cengkeh, korosin dan solar.

### Laju Pembakaran

Berdasarkan Analisis keragaman, bahwa faktor perlakuan suhu (B) berpengaruh sangat nyata terhadap laju pembakaran, sedangkan faktor perlakuan hasil pemisahan (A) dan interaksi (AB) tidak berpengaruh terhadap laju pembakaran. Pembakaran adalah proses reaksi kimia antara bahan bakar dan oksigen yang menghasilkan panas. Ada 3 komponen utama terjadinya proses pembakaran yaitu, bahan bakar ialah setiap bahan yang mudah terbakar (padat, gas, cair), oksigen dan panas. (Rudyanto. 1998).

#### a. Pengaruh Pemisahan

Berdasarkan analisis keragaman, bahwa faktor perlakuan pemisahan berpengaruh tidak nyata terhadap laju pembakaran.

#### b. Faktor Suhu

Berdasarkan analisis keragaman, bahwa faktor perlakuan suhu berpengaruh sangat nyata terhadap laju pembakaran, dari hasil ansira tersebut dilanjutkan dengan uji BNJ. Uji BNJ Pengaruh suhu terhadap rata-rata laju pembakaran terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji BNJ pengaruh suhu minyak (B) terhadap laju pembakaran minyak jelantah

Perlakuan	Rerata (mL/s)	UJI BNJ	
		0.05 = 0.002	0.01 = 0.003
B3	0.018	a	A
B2	0.011	b	B
B1	0.009	c	C

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

Hasil uji BNJ pada Tabel 10 menunjukkan bahwa laju pembakaran pada

perlakuan B1 (suhu 30 °C) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan B2 (40 °C), dan lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan B3 (70 °C). Hal ini diduga karena perbedaan suhu yang mempengaruhinya, semakin tinggi suhu yang diberikan maka semakin tinggi pula laju pembakaran minyak.

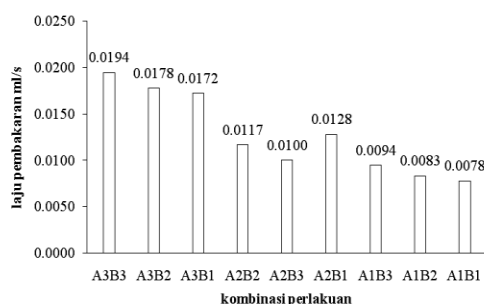
**c. Interaksi Perlakuan**

Tabel 11. Uji BNJ pengaruh pemisahan minyak (A) dan suhu minyak (B) terhadap laju pembakaran minyak minyak jelantah.

Perlakuan	Rerata	UJI BNJ	
		0.05=0.00405	0.01=0.00582
A3B3	0.0189	a	A
A3B1	0.0183	a	A
A3B2	0.0172	a	A
A2B3	0.0117	ab	AB
A2B1	0.0117	ab	B
A2B3	0.0111	b	B
A1B3	0.0089	b	B
A1B2	0.0083	b	B
A1B1	0.0083	b	B

Keterangan : Setiap nilai yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata.

Nilai pengujian laju pembakaran rata-rata untuk setiap kombinasi perlakuan disajikan pada Grafik 8.



Grafik 8. Nilai kombinasi laju pembakaran (mL/s)

Keterangan:

- A1 = minyak tanpa penyaringan
- A2 = minyak dengan saringan bubuk teh
- A3 = minyak dengan kertas Saring
- B1 = 30 °C
- B2 = 40 °C
- B3 = 70 °C

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai laju pembakaran dari setiap kombinasi perlakuan berkisar antara 0.0083 mL/s hingga 0.0194 mL/s. Nilai rata-rata tertinggi laju pembakaran yaitu 0.0194 mL/s dihasilkan pada kombinasi perlakuan suhu 70 °C (B3) dengan minyak menggunakan pemisahan kertas saring (A3). Sedangkan nilai terendah laju

pembakaran yaitu 0.0078 mL/s dihasilkan pada kombinasi perlakuan suhu 30 °C (B1) dengan minyak tanpa penyaringan (A1). Hal ini diduga karena laju kapilaritas pada perlakuan (A1B1) lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan (A3B3) serta nilai viskositas pada kandungan (A1B1) lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan (A3B3), (lihat pada tabel 5).

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

1. Perlakuan pemisahan dan suhu yang diberikan pada minyak jelantah berpengaruh menurunkan nilai viskositas dan berat jenis pada minyak jelantah.
2. Rata-rata nilai laju pembakaran minyak jelantah berkisar antara 0.0083 mL/s sampai 0.0189 mL/s
3. Rata-rata nilai laju kapilaritas minyak jelantah berkisar antara 0.00480mL/s sampai 0.01173 mL/s
4. Rata-rata nilai viskositas minyak jelantah berkisar antara 35.55 cp sampai 52.81 cp.
5. Perbedaan laju kapilaritas mempengaruhi tinggi laju pembakaran sehingga semakin tinggi laju kapilaritas minyak maka semakin cepat laju pembakaran.

**Saran**

Dari data dan pembahasan yang didapat dengan suhu dan laju pembakaran penulis menyarankan dilakukan penelitian lebih lanjut untuk merancang kompor berbahan bakar minyak jelantah.

**DAFTAR PUSTAKA**

Al-Harbi, M.M. dan H.A. Al-Kahtani. 1993. Chemical and Biological Evaluation of Discarded Frying Palm Oil from Commercial Restaurant. J.F.Chem.

Anonim. 2006. Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di Asia : Bahan Bakar dan Pembakaran. [www.encycia.org](http://www.encycia.org).

Desi I, dan A. Kristina. 2008. Pembuatan minyak kelapa dari santan secara enzimatis menggunakan enzim papain dengan penambahan ragi Tempe. Semarang: Universitas Diponegoro.

Fayala F, M. Hamdaoui, A. Ghith, Nasrallah B.S. 2004. Capillary Flow in Fabrics. *Textile Research Journal*.



- Feryanto, A.D.A. \2007. Parameter Kualitas Minyak atsiri. <http://ferryatsiri.blogspot.com/2007/11/parameter-kualitas-minyak-atsiri.html>.
- Lubis, S. 2007. Studi pengaruh pencampuran biodiesel jarak pagar dengan solar terhadap perubahan karakteristik fisiknya. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Mohtar. 2008. <http://mohtar.staff.uns.ac.id/files/2008/08/tegang-an-permukaan.doc>. [15 Agustus 2009].
- Ramachandran, T dan N. Kesavaraja. 2004. A study on Influencing Factors for Wetting and Wicking behavior. *Textile Research Journal*. 84(2):37-41
- Reksowardojo I. 2008. Stove for Plant Oils. Workshop on Renewable Energy Technology Application To support Eenergu. Economics. and Environment Vilage. 22-24 Juli 2008. Jakarta.
- Rudyanto. 1998. *Pengaruh Suhu pembakaran terhadap rendemen carbon dari tempurung inti sawit*. Bulletin Litang Industri: Balai Penelitian dan Pengembangan Industri: 1997/1998.
- Satriya, E. (2007, February). Menyoal Konversi Minyak Tanah Ke Bahan Bakar Gas. [Arguing the conversion from kerosene to LPG]. Retrieved June 29, 2010, from DownstreamIndonesia: [http://kolom.pacific.net.id/ind/eddy\\_satriya/artikel\\_eddy\\_satriya/menyoal\\_konversi\\_minyak\\_tanah\\_ke\\_bahan\\_bakar\\_gas.html](http://kolom.pacific.net.id/ind/eddy_satriya/artikel_eddy_satriya/menyoal_konversi_minyak_tanah_ke_bahan_bakar_gas.html).
- Soerawidjaja, T.H. 2006. Energi Alternatif Dari kelapa. Konferensi Nasional Kelapa VI. Puslitbangbun. Gorontalo.
- Wahyu. 2009. *Pemanfaatan Oli Bekas dengan Pencampuran Minyak Tanah Sebagai bahan Bakar pada Atomizing Burner*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Wipo. 2007. *Green Design Magazine Editorial Staff, Communications and Public Outreach Division*.