

# Pengaruh Pencampuran Kerosin dalam Minyak Solar 48 terhadap Perubahan Sifat-Sifat Fisika/Kimia Utama Minyak Solar48

Oleh: **Emi Yuliarita**

Peneliti Muda pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"

Jl. Ciledug Raya Kav. 109, Cipulir, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12230

Tromol Pos : 6022/KBYB-Jakarta 12120, Telepon : 62-21-7394422, Faksimile : 62-21-7246150

Teregistrasi I Tanggal 19 Maret 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal 15 April 2010

Disetujui terbit tanggal: 31 Agustus 2010

## S A R I

Pencampuran kerosin ke dalam minyak Solar 48 akan mempengaruhi sifat-sifat fisika/kimia minyak Solar 48 secara menyeluruh. Untuk melihat sejauh mana perubahan sifat-sifat fisika/kimia minyak Solar 48 akibat masuknya kerosin ini maka dilakukan penelitian pengaruh pencampuran kerosin dalam minyak Solar 48 terhadap perubahan karakteristik fisika/kimia minyak Solar 48. Metodologi yang digunakan adalah metode pencampuran langsung (*direct blending*) dengan volume pencampuran 10%, 20%, 30% dan 40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran 10% volume kerosin dalam minyak Solar 48 dapat menyebabkan penurunan beberapa sifat-sifat fisika/kimia utama minyak solar seperti angka setana, viskositas kinematik, titik nyala, kandungan sulfur dan lubrisitas. Penurunan sifat-sifat fisika/kimia akibat penambahan 10% volume kerosin dalam minyak Solar 48 masih dapat memenuhi Spesifikasi Minyak Solar 48 yang ditetapkan Pemerintah.

**Kata kunci :** Minyak Solar 48, Kerosine, Spesifikasi, Karakteristik

## ABSTRACT

*Mixing kerosene into the Solar 48 diesel oil would impact the chemical and physical characteristics of Solar 48 diesel oil entirely. To know how far the Solar 48 diesel oil physical/chemical characteristics change due to this kerosine mixture, so the research on the impact of kerosene mixture in Solar 48 diesel oil to the changes of Solar 48 diesel oil physical/chemical characteristics. The applied methodology in this research is direct blending method with volume of mixture about 10%, 20%, 30%, and 40%. The result of this research show that 10% of kerosene volume mixture in Solar 48 could cause the decrease of few quality Solar 48 main physical/chemical characteristics, such as cetane index, kinematic viscosity, flash point, sulfur content and lubricity. The decrease of physical/chemical characteristics leads to the 10% kerosene volume addition into Hight Speed Diesel fuel still could reach the Solar 48 Specification which is required by the Government.*

**Key words:** Hight Speed Diesel, Kerosine, Specification, Characteristics

## I. PENDAHULUAN

Salah satu program diversifikasi energi yang telah sukses di jalankan pemerintah adalah program konversi minyak tanah ke LPG (*Liquified Petroleum Gas*). Konversi kerosin ke LPG adalah untuk bahan bakar kompor sektor rumah tangga dan industri. Namun

kebijakan ini menimbulkan efek samping bagi produsen dalam hal ini Pertamina, di mana terjadinya kelebihan produksi fraksi kerosin di kilang. Kelebihan produksi fraksi kerosin yang terjadi di kilang cukup besar, dimana estimasi konsumsi kerosin nasional sejak adanya konversi kerosin ke LPG adalah 63,761

hampir seperohnya dari konsumsi kerosine nasional tahun 2008. Sedangkan produksi kerosin pada tahun 2009 sebanyak 152,080 BBL/hari. Sehingga estimasi eksese kerosin di kilang untuk tahun 2009 mencapai 88,319 BBL/hari.

Untuk mengatasi kelebihan kerosin ini, sebagian fraksi kerosin yang dihasilkan dapat dialihkan menjadi campuran minyak Solar 48. Proses pencampuran fraksi kerosin ke dalam minyak Solar 48 tentu akan mempengaruhi sifat fisika kimia produk minyak Solar 48 karena fraksi kerosin merupakan fraksi minyak bumi yang lebih ringan dibandingkan dengan minyak Solar 48, sehingga jelas akan terjadi perubahan pada sifat-sifat fisika/kimia utama minyak solar 48.

Untuk melihat sejauh mana perubahan karakteristik fisika/kimia minyak Solar 48 akibat masuknya fraksi kerosin ini perlu dilakukan penelitian pengaruh fraksi kerosin dalam minyak solar 48 terhadap perubahan karakteristik fisika/kimia minyak Solar 48. Sehingga dapat diketahui seberapa banyak jumlah kerosin yang diperbolehkan dalam minyak solar yang masih memenuhi spesifikasi minyak Solar 48 yang ditetapkan oleh Pemerintah melalui Surat Keputusan Direktorat Jenderal Minyak Bumi dan Gas No.3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.

## II. TINJAUAN LITERATUR

Yang dimaksud dengan minyak Solar 48 adalah bahan bakar jenis distilat yang digunakan untuk mesin *Compression Ignition* (mesin diesel) yang kualitas bakarnya ditunjukkan oleh angka setana (*Cetane Number*), makin tinggi angka setana menunjukkan makin mudah minyak solar tersebut terbakar, sebaliknya makin rendah angka setana menunjukkan makin lambat ia terbakar.

Penggunaan minyak solar pada umumnya adalah untuk bahan bakar pada semua jenis mesin diesel dengan putaran tinggi (di atas 1000 rpm). Minyak solar dikenal juga dengan nama GO (*Gas Oil*) dan HSD (*High Speed Diesel*). Bahan bakar minyak solar 48 yang berlaku di Indonesia adalah minyak solar yang mempunyai spesifikasi yang sesuai dengan yang ditetapkan Pemerintah melalui Surat Keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006. Spesifikasi minyak Solar 48 disajikan pada Tabel 1.

Yang dimaksud dengan kerosin (minyak tanah) adalah bahan bakar jenis distilat tidak berwarna dan jernih dengan spesifikasi titik nyala minimum 38°C,

dan sifat fisika/kimia lainnya memenuhi spesifikasi yang ditetapkan Pemerintah melalui Surat Keputusan Dirjen Migas No. 17 K/72/DDJM/1999 tanggal 16 April 1999. Minyak tanah merupakan fraksi menengah dari proses distilasi atmosferik minyak bumi namun lebih ringan dari fraksi minyak solar. Spesifikasi minyak tanah disajikan pada Tabel 2.

Titik nyala tidak berhubungan langsung dengan kinerja mesin, tetapi diperlukan untuk keamanan selama penanganan dan penyimpanan (*safety handling and storage*). Perubahan titik nyala minyak solar selama penanganan dan penyimpanan merupakan indikasi terjadinya pencampuran minyak solar dengan fraksi lain, baik fraksi yang lebih ringan ataupun fraksi yang lebih berat.

## III. PELAKSANAAN PENELITIAN

### A. Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pencampuran langsung (*direct blending*). Baik minyak solar eks kilang maupun kerosine yang akan dicampur masing-masing dianalisis sifat-sifat fisika kimia. Masing-masing percontoh diberi kode SR untuk minyak Solar 48 dan KR untuk kerosin. Selanjutnya dilakukan *blending* antara kerosin KR dan minyak solar SR dengan perbandingan konsentrasi 10 %, 20%, 30% dan 40%. Masing masing percontoh minyak solar modifikasi ini diberi kode SM-10, SM-20, SM-30, dan SM-40. Selanjutnya masing-masing percontoh minyak solar modifikasi ini dianalisis sifat-sifat fisika/kimianya dengan menggunakan metode ASTM dan/lainnya sesuai dengan spesifikasi minyak solar yang ditetapkan Pemerintah. Evaluasi sifat-sifat fisika/kimia minyak solar modifikasi dilaksanakan dengan cara membandingkannya hasil pengujian yang didapat dengan hasil uji minyak Solar 48 eks kilang terhadap spesifikasi minyak Solar 48 yang ditetapkan Pemerintah menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.

### B. Bahan

Bahan bakar yang digunakan dalam kajian ini adalah bahan bakar jenis minyak Solar 48 dan fraksi kerosin yang masing-masing percontoh diambil dari kilang Unit Pengolahan UP IV Pertamina Cilacap.

**Tabel 1**  
**Spesifikasi Bahan Bakar Minyak Jenis Minyak Solar 48<sup>1)</sup>**

No.	Sifat-Sifat Fisika/Kimia	Unit	Batasan <sup>1)</sup>		Metode Uji
			Min.	Maks.	ASTM/Lain
1	Angka Setana		48	-	D 613
2	Indeks Setana		45	-	D 4737
3	Berat jenis pada 15°C	kg/m <sup>3</sup>	815	870	D 1298/D 4052
4	Viskositas pada 40°C	mm <sup>2</sup> /s	2	5	D 445
5	Kandungan sulfur	% m/m	-	0,35 <sup>2)</sup>	D 2622
6	Distilasi:				D 86
	-T95	°C	-	370	
7	Titik Nyala	°C	60	-	D 93
8	Titik Tuang	°C	-	18	D 97
9	Residu karbon	% m/m	-	0,1	D 4530
10	Kandungan Air	mg/kg	-	500	D 1744
11	Biological Growth <sup>3)</sup>	-	Nihil		
12	Kandungan FAME <sup>3)</sup>	% v/v	-	10	
13	Kandungan Metanol dan Etanol <sup>3)</sup>	% v/v	Tak terdeteksi		D 4815
14	Korosi Bilah Tembaga	merit	-	kelas 1	D 130
15	Kandungan Abu	% m/m	-	0,01	D 482
16	Kandungan Sedimen	% m/m	-	0,01	D 473
17	Bilangan Asam Kuat	mg KOH/g	-	0	D 664
18	Bilangan Asam Total	mg KOH/g	-	0,6	D 664
19	Partikulat	mg/L	-	-	D 2276
20	Penampilan Visual	-	Jernih dan terang		
21	Warna	No. ASTM	-	3,0	D 1500

**Keterangan :**

1) Khusus Minyak Solar yang mengandung Biodiesel, jenis dan spesifikasi Biodieselnnya mengacu ketentuan pemerintah.

Menurut SK Dirjen Migas No.3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.

2) Batasan 0.35% setara dengan 3500 ppm.

**Catatan umum :**

1) Aditif harus kompatibel dengan minyak mesin (tidak menambah kotoran mesin/kerak).

Aditif yang mengandung komponen pembentuk abu (*ash forming*) tidak diperbolehkan.

2) Pemeliharaan secara baik untuk mengurangi kontaminasi (debu, air, bahan bakar lain, dll).

3) Pelabelan pada pompa harus memadai dan terdeteksi.

**Tabel 2**  
**Spesifikasi Bahan Bakar Minyak Tanah**  
(Keputusan Dirjen Migas No. 17 K/DDJM/1999, Tgl. 16 April 1999)

No.	Karakteristik	Satuan	Batasan spesifikasi		Metode Uji ASTM/Lain
			Min	Max	
1	Density at 15°C	kg/m <sup>3</sup>		0.835	D 4052-96 /D 1298
2	Distilasi:				D 86 – 99a
3	Recovery at 200°C	% vol.	18		
4	End Point	°C		310	
5	Flash Point Abel	°C	38		IP-170
6	Smoke Point	m m	15		D-1322
7	Burning Test (Char Value)	Mg/Kg		40	IP-10
8	Sulfur Content	% wt		0,20	D 3227
9	Copper Strip Corrosion	ASTM		1	D-130

**Tabel 3**  
**Komposisi Blending Pencampuran Langsung Fraksi Kerosin dan Minyak Solar 48)**

No.	Kode Percontoh	Komposisi Campuran, % volume
1	KR-00	Kerosine eks kilang
2	SR-00	Minyak solar eks kilang
3	SM-10	Solar Modifikasi (mengandung 10% KR + 90% SR )
4	SM-20	Solar Modifikasi ( mengandung 20% KR + 80% SR)
5	SM-30	Solar Modifikasi ( mengandung 30% KR + 70% SR)
6	SM-40	Solar Modifikasi ( mengandung 40% KR + 60% SR)

### C. Pengujian Sifat-sifat Fisika/Kimia

Pengujian sifat-sifat fisika/kimia terhadap masing-masing percontoh minyak solar modifikasi SM-10, SM-20, SM-30 dan SM-40 serta minyak solar referens (SR) dilakukan sesuai dengan spesifikasi minyak solar 48 menurut SK Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/ 2007 tgl 17 Maret 2006. Sedangkan pengujian sifat-sifat fisika/kimia kerosin referensi (KR) dilakukan sesuai dengan spesifikasi kerosin menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 17 K/ 72/DDJM/1999 tanggal 16 April 1999.

### IV. HASIL DAN ANALISIS

Komposisi pencampuran fraksi kerosin ke dalam minyak solar 48 yang dilakukan secara langsung (*Direct Blending*) disajikan pada Tabel 3.

#### A. Hasil Pengujian Sifat Fisika Kimia

Hasil uji sifat fisika/kimia percontoh kerosin eks-kilang Pertamina dibandingkan dengan spesifikasi kerosin yang ditetapkan Pemerintah dapat dilihat pada Tabel 4. Sedangkan hasil uji sifat-sifat fisika/kimia minyak Solar 48 eks-Kilang Pertamina dibandingkan dengan spesifikasi minyak Solar 48 yang ditetapkan

Pemerintah disajikan pada Tabel 5.

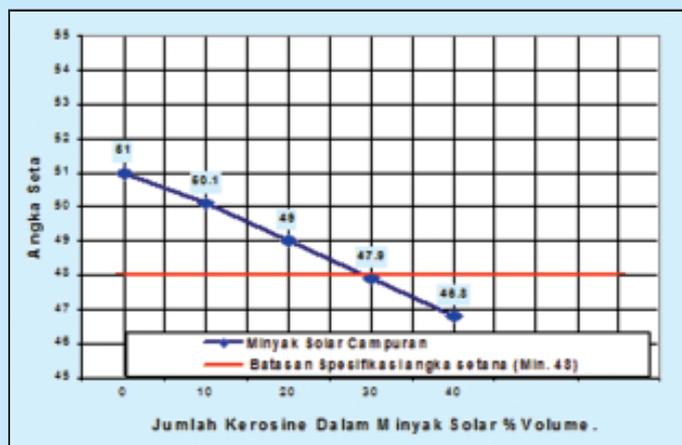
Dari Tabel 4 di atas terlihat bahwa hasil pengujian karakteristik fisika/kimia percontoh bahan bakar kerosin yang diambil dari kilang Pertamina tersebut dengan kode percontoh KR-00 memenuhi semua parameter spesifikasi kerosin yang ditetapkan oleh Pemerintah menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 17 K/72/DDJM/1999 tanggal 16 April 1999.

Dari Tabel 5 di atas terlihat bahwa hasil pengujian karakteristik fisika/kimia percontoh bahan bakar minyak solar 48 yang diambil dari kilang Pertamina tersebut dengan kode percontoh SR-00 memenuhi semua parameter spesifikasi bahan bakar jenis minyak Solar 48 yang ditetapkan oleh Pemerintah menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006

Hasil pengujian sifat-sifat fisika/kimia dari masing-masing percontoh minyak Solar modifikasi yang diperoleh dari hasil *blending* dengan menggunakan metode (*direct blending*), dibandingkan dengan spesifikasi

bahan bakar minyak solar 48 sesuai SK Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006 disajikan pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa dari 18 karakteristik sifat fisika kimia yang diuji ada beberapa hasil yang



Gambar 1  
Hasil Pengujian Angka Setana Solar Modifikasi

Tabel 4  
Hasil Uji Sifat-sifat Fisika/Kimia Kerosin eks-Kilang Pertamina Cilacap

No.	Karakteristik	Satuan	Hasil Uji Kerosine (KR-00)	Batasan <sup>1)</sup>		Metode Uji ASTM/Lain
				Min	Maks	
1	Berat Jenis pada 15°C	kg/m <sup>3</sup>	813		835	D 1298/D 4052
2	Titik Asap	mm	18	15		D 1322
3	Distilasi:					D 86
	• Rec. pada 200°C	% vol	54,67	18	-	
	• EP	°C	232,5	-	310	
4	Titik Nyala Abel	°C	45	38.0		IP-170
5	Kandungan Sulfur	% wt	0,0344		0,2	D 1266
6	Korosi Bilah Tembaga (3jam/50°C)	ASTM no.	1a		1	D 130
7	Warna		L.1.0	Marketable		D-1500

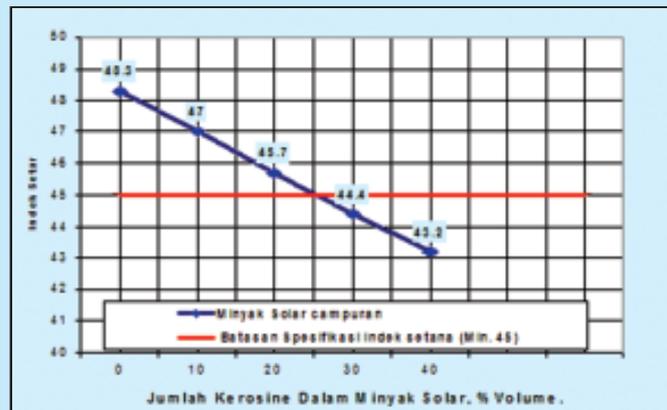
Keterangan :

<sup>1)</sup> Spesifikasi bahan bakar kerosine menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 17 K/72/DDJM/1999 tanggal 16 April 1999.

sudah tidak memenuhi spesifikasi minyak solar yang ditetapkan pemerintah, di antaranya angka setana, indeks setana, dan titik nyala.

### 1. Angka Setana

Hasil pengujian angka setana minyak solar murni adalah 51,0 sedangkan angka setana untuk minyak Solar modifikasi (minyak solar yang sudah dicampur dengan kerosin) berturut-turut untuk pencampuran masing-masing 10%, 20%, 30%, dan 40% adalah 50,1; 49,0; 47,9; dan 46,8. Dari Tabel 6 diatas terlihat bahwa hasil pengujian karakteristik angka setana bahan bakar minyak solar modifikasi untuk campuran kerosin dalam minyak solar sampai 20% volume, masih memenuhi spesifikasi minimum angka setana yang



Gambar 2  
Hasil Pengujian Indeks Setana  
Minyak Solar Modifikasi

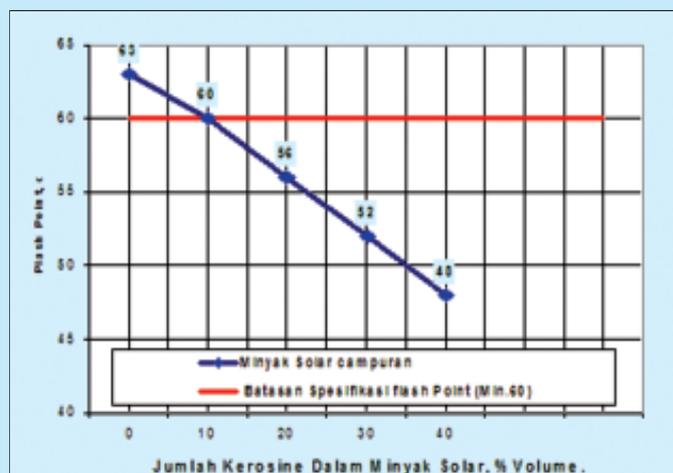
Tabel 5  
Hasil Uji Sifat Fisika/kimia Minyak Solar 48 eks-Kilang Pertamina

No.	Karakteristik	Satuan	Hasil Uji SR-00	Batasan Spesifikasi		Metode Uji ASTM
				Min.	Maks.	
1	Angka Setana		51,0	48	-	D 613
2	Indeks Setana		48,3	45	-	D 4737
3	Berat jenis pada 15°C	kg/m <sup>3</sup>	861,5	815	870	D 1298/D 4052
4	Viskositas pada 40°C	m m <sup>2</sup> /s	3,63	2,0	5,0	D 445
5	Kandungan sulfur	% m/m	0,0732	-	0,35 <sup>2)</sup>	D 2622
6	Distilasi:					D 86
	• T95		-	-	370	
	• T90		353	-	-	
7	Titik Nyala	°C	63	60	-	D 93
8	Titik Tuang	°C		-	18	D 97
9	Residu karbon	% m/m	0,0029	-	0,1	D 4530
10	Kandungan Air	m g/kg	nil			D 1744
11	Korosi Bilah Tembaga		1a	-	1	D 130
12	Kandungan Abu	% m/m	0	-	0,01	D 482
13	Kandungan Sedimen	% m/m	0	-	0,01	D 473
14	Bilangan Asam Kuat		Nil	-	0	D 664
15	Bilangan Asam Total		0,0776	-	0,6	D 664
16	Nilai Kalori	MJ/kg	44,7			D 240
17	Warna		L 1,0	-	3,0	D 1500

**Tabel 6**  
**Hasil Uji Sifat-Sifat Fisika/Kimia Minyak Solar Modifikasi**  
**Dibandingkan Spesifikasi Bahan Bakar Minyak Solar 48**

No.	Karakteristik	Minyak Solar Modifikasi					Batasan Spesifikasi		Metode Uji ASTM/Lain
		SR	SM-10	SM-20	SM -30	SM -40	Min	Maks	
1	Angka Setana	51,0	50,1	49,0	47,9	46,8	48	-	D 613
2	Indeks Setana	48,3	47	45,7	44,4	43,2	45	-	D 4737
3	Berat jenis pada 15°C, kg/m <sup>3</sup>	861	855	850	846	842	815	870	D1298/D4052
4	Viskositas pada 40°C mm <sup>2</sup> /s	3,75	3,18	2,66	2,44	2,18	2	5	D 445
5	Kandungan sulfur, %m/m	0,0732	0,0698	0,0659	0,0625	0,0611	-	0,35	D 2622
6	Distilasi: T90, °C	349	346	348,5	341,5	355	-	-	D 86
	Distilasi T95, °C	-	-	-	367	370	-	370	
7	Titik Nyala, °C	63	60	56	52	48	60	-	D 93
8	Titik Tuang, °C	4,0	2,0	-1,0	-3,0	-5,0	-	18	D 97
9	Residu karbon, % m/m	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	-	0,1	D 4530
10	Kandungan Air, mg/kg	97,75	98,74	94,35	94,18		-	500	D 1744
11	Korosi Bilah Tembaga	1a	1a	1a	1a	1a	-	1	D 130
12	Kandungan Abu, %m/m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,01	D 482
13	Kandungan Sedimen, %m/m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,01	D 473
14	Bilangan Asam Kuat	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil		0	D 664
15	Bilangan Asam Total	0,085	0,078	0,066	0,059	0,055		0,6	D 664
16	Nilai Kalori, MJ/kg	44,700	44,480	44,365	44,155	43,690			D 240
17	Warna	L 1.0	L 1.0	L 1.0	L 1.0	L 1.0		3,0	D 1500
18	Lubrisitas, µm	285	303	315	321	325		460*	D 607

ditetapkan pemerintah yaitu 48,0. Sedangkan untuk pencampuran kerosin dalam minyak Solar 48 lebih dari 30% volume sudah tidak memenuhi spesifikasi bahan bakar jenis minyak Solar 48 yang ditetapkan oleh Pemerintah menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006. Jadi fraksi kerosin dapat menurunkan nilai angka setana minyak Solar 48. Dimana semakin banyak jumlah fraksi kerosin dalam minyak solar 48, maka semakin kecil nilai angka setana bahan bakar tersebut. Hal ini disebabkan oleh karena fraksi kerosin mempunyai angka setana jauh lebih rendah dari angka setana yang dimiliki minyak solar. Kecenderungan perubahan nilai angka setana minyak solar modifikasi disajikan pada Gambar 1.



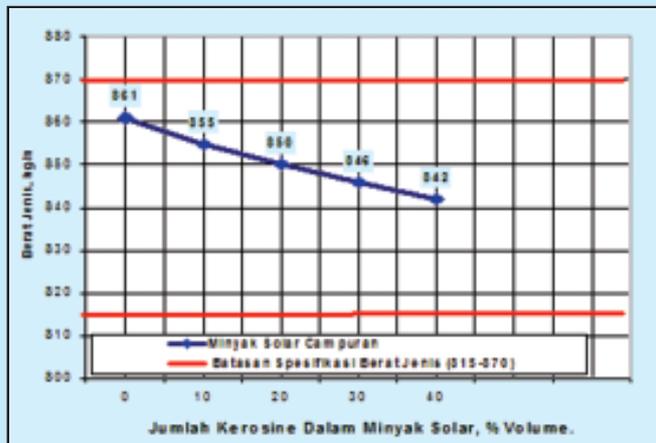
**Gambar 3**  
**Hasil Pengujian Titik Nyala Minyak Solar Modifikasi**

## 2. Indeks Setana

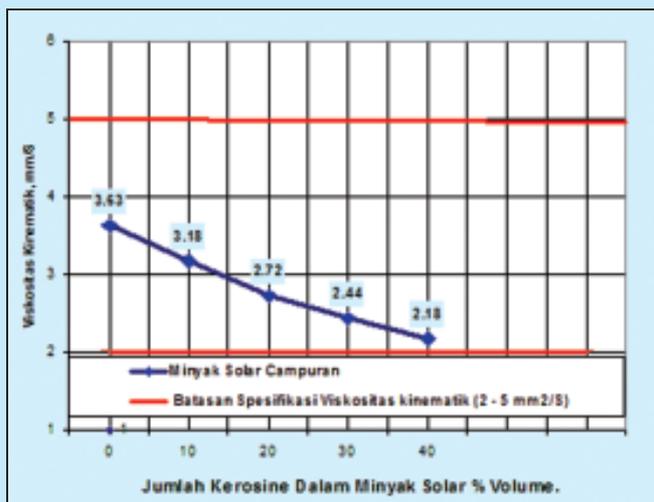
Pengujian indeks setana minyak solar eks-kilang adalah 48,3 sedangkan indeks setana untuk minyak solar modifikasi berturut-turut untuk pencampuran masing-masing 10%, 20%, 30%, dan 40% adalah 47,0; 45,7; 44,4; dan 43,2. Dari hasil tersebut terlihat bahwa indeks setana minyak solar campuran dengan kerosine sebesar 30% dan 40% volume sudah tidak memenuhi spesifikasi minimum yang ditetapkan pemerintah yaitu minimum 45. Kecendrungan perubahan nilai indeks setana minyak solar modifikasi disajikan pada Gambar 2.

## 3. Titik nyala

Hasil pengujian titik nyala minyak solar eks kilang adalah 63°C. sedangkan hasil pengujian titik nyala untuk minyak solar modifikasi (minyak solar yang sudah dicampur dengan kerosin) berturut-turut untuk pencampuran masing-masing 10%, 20%, 30%, dan 40% adalah 60°C; 56°C; 52°C; dan 48°C. Dari Tabel 6 di atas terlihat bahwa hasil pengujian karakteristik titik nyala bahan bakar minyak solar modifikasi untuk campuran kerosin dalam minyak solar sampai 10% volume, masih memenuhi spesifikasi minimum titik nyala yang ditetapkan pemerintah yaitu 60°C. Sedangkan untuk pencampuran kerosin dalam minyak Solar 48 lebih dari 20% volume sudah tidak memenuhi spesifikasi titik nyala bahan bakar jenis minyak Solar 48 yang ditetapkan oleh Pemerintah menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006. Jadi fraksi kerosine dapat menurunkan nilai titik nyala minyak Solar 48. Semakin banyak jumlah fraksi kerosin dalam minyak solar 48, maka semakin rendah nilai titik nyala bahan bakar tersebut. Hal ini disebabkan oleh karena fraksi kerosin mempunyai titik nyala jauh lebih rendah dari titik nyala yang dimiliki minyak solar. Semakin rendah titik nyala suatu bahan bakar minyak semakin mudah bahan bakar tersebut terbakar. Karakteristik titik nyala sangat penting dalam *storage* dan *handling* BBM. Kecendrungan perubahan nilai titik nyala minyak solar modifikasi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 4  
Hasil Pengujian Berat Jenis Minyak Solar Modifikasi



Gambar 5  
Hasil Pengujian Viskositas Minyak Solar Modifikasi

## 4. Berat Jenis

Hasil pengujian berat jenis untuk minyak solar eks-kilang adalah 861 kg/m<sup>3</sup>. Sedangkan hasil pengujian berat jenis untuk minyak solar modifikasi berturut-turut adalah 855 kg/m<sup>3</sup>; 850 kg/m<sup>3</sup>; 846 kg/m<sup>3</sup> dan 842 kg/m<sup>3</sup> untuk pencampuran masing-masing 10%, 20%, 30%, dan 40% volume. Dari Tabel 6 di atas terlihat bahwa hasil pengujian berat jenis menunjukkan penurunan dengan bertambahnya jumlah kerosin dalam minyak Solar 48. Namun hasil pengujian berat jenis dari semua percontoh minyak solar

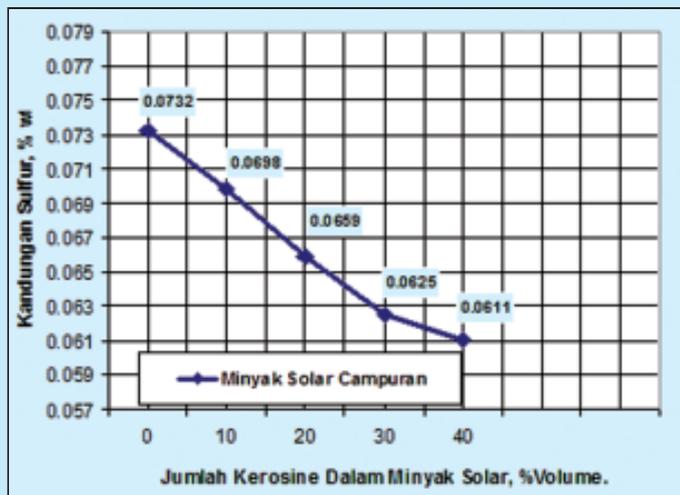
modifikasi itu untuk campuran kerosin dalam minyak solar sampai 40% volume masih memenuhi spesifikasi minyak Solar 48 yang ditetapkan pemerintah menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006. yaitu antara  $815 \text{ kg/m}^3 - 870 \text{ kg/m}^3$ . Kecendrungan perubahan nilai berat jenis minyak solar modifikasi disajikan pada Gambar 4.

### 5. Viskositas Kinematik

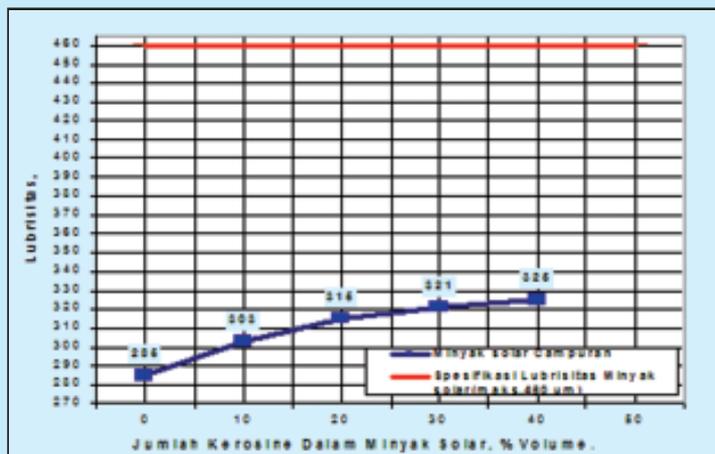
Hasil pengujian viskositas kinematik untuk minyak Solar 48 eks kilang Pertamina adalah 3,63 mm/s. Sedangkan hasil pengujian viskositas minyak solar modifikasi berturut-turut untuk pencampuran masing-masing 10%, 20%, 30%, dan 40% volume adalah 3,18 mm/s, 2,66 mm/s, 2,44 mm/s dan 2,18 mm/s. Dari Tabel 6 terlihat bahwa hasil pengujian viskositas di atas menunjukkan penurunan dengan bertambahnya jumlah kerosin dalam minyak Solar 48. Hal ini terjadi karena fraksi kerosin mempunyai viskositas lebih rendah (lebih encer) dibanding minyak solar. Hasil pengujian viskositas dari semua percontoh minyak solar modifikasi memenuhi spesifikasi minyak Solar 48 yang ditetapkan pemerintah menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006. Kecendrungan perubahan viskositas kinematik minyak solar modifikasi disajikan pada Gambar 5.

### 6. Kandungan Sulfur

Hasil pengujian kandungan sulfur untuk minyak Solar 48 eks-kilang Pertamina adalah 0,0732 % m/m. Sedangkan hasil pengujian kandungan sulfur minyak solar modifikasi berturut-turut untuk pencampuran masing-masing 10%, 20%, 30%, dan 40% volume adalah 0,0698 % m/m, 0,0659 % m/m, 0,0625 % m/m dan 0,0611 % m/m. Dari Tabel 6 terlihat bahwa hasil pengujian kandungan sulfur di atas menunjukkan penurunan dengan bertambahnya jumlah kerosin dalam minyak Solar 48. Hal ini punya indikasi bahwa penambahan fraksi kerosin dalam minyak Solar 48 dapat menurunkan kandungan sulfur dalam minyak solar,



Gambar 6  
Hasil Pengujian Kandungan Sulfur Minyak Solar Modifikasi



Gambar 7  
Hasil Pengujian Lubrisitas Minyak Solar Modifikasi

dengan kata lain penambahan fraksi kerosin dalam minyak solar akan memperkecil efek terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh emisi gas buang SOx yang dihasilkan. Hasil pengujian kandungan sulfur dari semua percontoh minyak solar modifikasi memiliki kandungan sulfur jauh lebih rendah dari spesifikasi minyak Solar 48 yaitu maksimal 0,35 % m/m. Hal ini bearti semua hasil uji kandungan sulfur minyak solar modifikasi memenuhi spesifikasi minyak Solar 48 yang ditetapkan pemerintah menurut Surat Keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/

2006 tanggal 17 Maret 2006. Kecendrungan perubahan kandungan sulfur minyak solar modifikasi disajikan pada Gambar 6.

### 7. Lubrisitas

Hasil pengujian lubrisitas untuk minyak *solar reference* adalah 285  $\mu\text{m}$ . Untuk minyak solar yang sudah dicampur kerosin (SM-10 – SM-40) hasil pengujian lubrisitas menunjukkan peningkatan nilai mulai dari 303  $\mu\text{m}$  sampai dengan 325  $\mu\text{m}$ . Hal itu menunjukkan bahwa semakin banyak fraksi kerosin dalam minyak Solar 48 semakin menurunkan sifat lubrisitas minyak Solar 48 tersebut. Hasil pengujian lubrisitas dari semua percontoh minyak solar modifikasi ini masih di bawah batasan spesifikasi yang ditetapkan Pemerintah yaitu maksimal 460  $\mu\text{m}$ . Dengan kata lain hasil uji lubrisitas minyak solar modifikasi masih memenuhi spesifikasi minyak Solar 48 yang di tetapkan pemerintah. Kecendrungan perubahan lubrisitas minyak solar akibat pencampuran kerosin disajikan pada Gambar 7.

### IV. KESIMPULAN

Dari hasil uji sifat-sifat fisika/kimia yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Pencampuran kerosin dalam minyak Solar 48 akan menyebabkan terjadinya perubahan karakteristik fisika/kimia minyak Solar 48 secara menyeluruh.
- b. Pencampuran 10% volume kerosin dalam minyak Solar 48 dapat menurunkan beberapa sifat-sifat fisika/kimia utama minyak solar sebagai berikut;
  - Angka setana sebesar 0.9 CN atau efisiensi penurunan sebesar 1,76%.

- Titik nyala sebesar 3°C atau efisiensi penurunan sebesar 4,76%.
  - Viskositas sebesar 0,45 mm<sup>2</sup>/S atau efisiensi penurunan sebesar 15,2%.
  - Kandungan sulfur dengan efisiensi penurunan sebesar 3,28%.
- c. Pencampuran kerosin dalam minyak Solar 48 dapat menurunkan sifat lubrisitas minyak Solar 48, artinya semakin bertambah jumlah kerosin dalam minyak Solar 48 maka kemampuan pelumasan yang diberikan oleh bahan bakar minyak Solar 48 semakin menurun.
  - d. Penurunan sifat-sifat fisika/kimia akibat penambahan 10% volume kerosin dalam minyak Solar 48 masih dapat memenuhi Spesifikasi Minyak Solar 48 yang ditetapkan Pemerintah.

### KEPUSTAKAAN

1. ACEA, Alliace, EMA, and JAMA, World Wide Fuel Charter Committee, 2005
2. Owen K, Coley T., 1995, "Automotive Fuels Reference Book", SAE, Inc., Warrendale..
3. Spesifikasi Kerosine Menurut Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No. 17K/DDJM/1999 tanggal 16 April 1999.
4. Spesifikasi Minyak Solar Menurut Surat Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.
5. Weismann, 1992, Main Characteristics of Fuel Oils and Influence on the Functioning of engines, Furnaces and other Fuel Utilization, Lembaga Minyak dan Gas bumi,"LEMIGAS, Jakarta."