

Pengujian Kinerja Terbatas Minyak Solar Bertitik Nyala 55°C dan 52°C pada Bangku Uji Multisilinder

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, Indonesia
Tromol Pos : 6022/KBYB-Jakarta 12120, Telepon : 62-21-7394422, Faksimile : 62-21-7246150
Teregistrasi I Tanggal 19 Januari 2011; Diterima setelah perbaikan tanggal 1 Maret 2011
Disetujui terbit tanggal: 26 Agustus 2011

SARI

Dalam penelitian terdahulu telah dilakukan pembuatan bahan bakar minyak solar 48 bertitik nyala 55°C dan 52°C melalui *cutting distillation*. Dari hasil analisis sifat-sifat fisika/kimia masing-masing minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C yang didapatkan, dapat memenuhi spesifikasi minyak solar 48 yang di tetapkan pemerintah sesuai dengan surat keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006. Selanjutnya untuk melihat kinerja (*performance*) dari masing-masing bahan bakar tersebut maka dilakukan pengujian kinerja terbatas terhadap masing-masing bahan bakar minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C pada bangku uji multisilinder (*Multisylinder Test Bench*) dengan menggunakan mesin diesel Isuzu 4JA1) pada tiga kategori beban. Hasil uji kinerja secara keseluruhan memperlihatkan bahwa minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C sedikit lebih kecil dari minyak solar bertitik nyala 60°C. Namun emisi gas buang kepekatan asap/opasitas minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C jauh lebih rendah disbanding minyak solar bertitik nyala 60°C.

Kata Kunci; Uji kinerja, titik nyala, konsumsi bahan bakar spesifik, daya, minyak solar

ABSTRACT

In previous research, diesel fuel 48 with the minimum flash points of 55°C and 52°C were manufactured through cutting distillation. The analysis results of physical/ chemical properties of each type of diesel fuel showed that they met the specifications of diesel oil 48 stipulated in the degree of the director General of Oil and Gas number 3675 K/24/DJM/2006, dated 17 March 2006. Furthermore in this research, to find out their limited performance, the fuel are tested on the Multisylinder Test Bench using Isuzu diesel engine 4JA1 on three expense categories. Tests results show that the diesel oil 48 with flash points of 55°C and 52°C have slightly smaller performance than that of the diesel oil 48 with flash point of 60°C. However, the concentrations of exhaust emission of smoke / opacity of the diesel oils with flash points of 55°C and 52°C are much lower than the diesel oil with flash point of 60°C.

Keywords: Test performance, flash point, specific fuel consumption, power, gas oil

I. PENDAHULUAN

Dengan diberlakukannya Undang-Undang No. 22 Tahun 2001 tentang Migas dan diberlakukannya perdagangan bebas di wilayah ASEAN atau AFTA mulai 2003 maka kegiatan penyediaan bahan bakar minyak (BBM) di dalam negeri dapat dilakukan

Badan Usaha baik nasional maupun asing. Namun semua karakteristik bahan bakar minyak (BBM) yang di pasarkan di Indonesia harus mengacu pada spesifikasi yang ditetapkan pemerintah. Khususnya untuk bahan bakar minyak solar 48 mengacu pada spesifikasi bahan bakar minyak solar 48 yang berlaku

di Indonesia yaitu 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, ditampilkan pada Table 1.

Tabel 1
Spesifikasi Bahan Bakar Minyak Jenis Minyak Solar 48¹⁾

| No. | Sifat-Sifat Fisika/Kimia | Unit | Batasan ¹⁾ | | Metode Uji ASTM/Lain |
|-----|--|--------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| | | | Min. | Maks. | |
| 1 | Setana | | 48 | - | D 613 |
| 2 | Indeks Setana | | 45 | - | D 4737 |
| 3 | Berat jenis pada 15°C | kg/m ³ | 815 | 870 | D 1298/D 4052 |
| 4 | Viskositas pada 40°C | mm ² /s | 2,0 | 5,0 | D 445 |
| 5 | Kandungan sulfur | % m/m | - | 0,35 ²⁾ | 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 ^{*)} | - | Nihil | | |
| 12 | Kandungan FAME ^{*)} | % v/v | - | 10 | |
| 13 | Kandungan Metanol dan Etanol ^{*)} | % 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 | D 1500 |

Keterangan :

1) Khusus Minyak Solar yang mengandung Biodiesel, jenis dan spesifikasi Biodieselnnya mengacu ketetapan 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

Penggunaan minyak solar pada umumnya adalah untuk bahan bakar pada semua jenis mesin diesel dengan putaran tinggi (di atas 1000 rpm), sehingga minyak solar dikenal juga dengan nama HSD (*High Speed Diesel*). Selain sebutan diatas bahan bakar minyak solar juga dikenal dengan nama GO (*Gas Oil*) dan ADO (*Automotive Diesel Oil*).

Dalam penelitian terdahulu telah dilakukan pembuatan bahan bakar minyak solar 48 bertitik nyala 55°C dan 52°C melalui *cutting distillation* terhadap campuran minyak tanah dan minyak solar 48. Dari hasil analisis sifat-sifat fisika/kimia masing-masing minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C yang didapatkan, dapat memenuhi spesifikasi minyak solar 48 yang di tetapkan pemerintah sesuai dengan surat keputusan Dirjen Migas No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat/mengetahui kinerja (*performance*) dari masing-masing bahan bakar minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C agar diketahui bagaimana kinerja mesin yang dihasilkan akibat penggunaan bahan bakar minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C sebagai bahan bakar pada kendaraan bermotor diesel. Pengujian kinerja yang dilakukan adalah pengujian kinerja terbatas pada bangku uji multisilinder (*Multicylinder Test Bench*) dengan menggunakan mesin diesel ISUZU 4JA1 type *direct Injection*. Hasil kajian ini diharapkan dapat memperkuat penerapan spesifikasi *flash point* minimum minyak solar lebih rendah dari batasan spesifikasi minyak solar 48 yang berlaku saat ini atau menjadi acuan dalam pengembangan spesifikasi minyak solar Indonesia khususnya untuk penurunan spesifikasi titik nyala minyak solar 48.

II. BAHAN DAN METODE

Metodologi yang digunakan dalam penelitian pengujian kinerja bahan bakar minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C adalah mengacu pada "*Lemigas Inhouse Research Metode - W450*". Dimana pengujian kinerja terbatas dilakukan pada mesin diesel statis di atas Bangku Uji Multisilinder menggunakan mesin diesel Isuzu 4 JA1, *direct injection*. Parameter uji yang diamati adalah daya mesin, torsi

mesin, konsumsi bahan bakar spesifik dan emisi gas buang opasitas (kepekatan asap yang dihasilkan). Masing-masing pengujian dilakukan pada 3 kategori beban yaitu pada setengah pembukaan trottle (beban 1/2 maksimum), pada tiga per empat pembukaan trottle (beban 3/4 maksimum) dan pada pembukaan penuh trottle (beban penuh /maksimum).

Dalam penelitian pengujian kinerja terbatas ini digunakan tiga jenis bahan bakar uji, yaitu dua percontoh bahan bakar minyak solar 48 modifikasi (masing-masing bertitik nyala minimum 55°C dan 52°C dan diberi kode MS-₅₅ dan MS-₅₂), satu lagi digunakan sebagai bahan bakar referensi dan diberi kode SR. Bahan bakar minyak solar referensi yang digunakan adalah minyak solar 48 yang diambil langsung dari kilang Pertamina dengan titik nyala minimum 60°C.

Evaluasi kinerja dilakukan dengan cara membandingkan hasil uji minyak solar modifikasi bertitik nyala 55°C dan 52°C dengan hasil uji kinerja minyak Solar 48 bertitik nyala minimum 60°C. Minyak solar 48 bertitik nyala minimum 60°C digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini karena spesifikasi titik nyala minimum minyak solar 48 yang berlaku di Indonesia saat ini adalah minimum 60°C.

Diagram alir pengujian kinerja terbatas pada bangku uji multisilinder disajikan pada Gambar 1. Sedangkan data teknis Mesin Uji Isuzu 4JAI disajikan pada Tabel 2.



Gambar 1
Diagram alir pengujian kinerja terbatas
di bangku uji multisilinder

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Daya Mesin

Hasil pengujian daya mesin minyak solar 48 dapat dilakukan pada putaran mesin 1000 rpm sampai 4200 rpm. Dimana pengujian pada beban $\frac{1}{2}$ maksimum hanya dapat dilaksanakan sampai putaran 2500 rpm, pengujian pada beban $\frac{3}{4}$ maksimum hanya dapat dilaksanakan sampai putaran 3500 rpm dan untuk beban maksimum dapat dilaksanakan sampai putaran 4000 rpm. Masing-masing hasil uji daya mesin dari ke tiga percontoh minyak solar 48 disajikan pada Tabel 3. Kecenderungan perubahan daya mesin masing-masing minyak solar uji terhadap putaran mesin pada tiga kategori beban disajikan pada Gambar 2,

Dari ketiga gambar di atas terlihat bahwa daya mesin minyak solar uji MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ lebih rendah dari pada daya minyak solar referensi SR. Keadaan ini disebabkan percontoh minyak solar uji MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ lebih banyak mengandung fraksi ringan dibanding minyak solar SR sehingga minyak solar

MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ mempunyai angka setana lebih rendah dari minyak solar SR. Sedangkan efek daya mesin yang dihasilkan minyak solar MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ terhadap minyak solar referensi, SR (bertitik nyala minimum 60°C) diuraikan sebagai berikut;

- Efek daya mesin rata-rata minyak solar uji (MS₋₅₅ dan MS₋₅₂) pada beban $\frac{1}{2}$ maksimum

Tabel 2
ata Teknis Mesin Isuzu 4JAI Di Atas Bangku Uji Multisilinder

| Merk | Isuzu 4 JAI |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Jumlah silinder | 4 buah segaris |
| Diameter silinder x Langkah (cm) | 93 x 92 |
| Jenis ruang bakar | Terbuka |
| Volume langkah (cc) | 2499 |
| Perbandingan kompresi | 18,4 : 1 |
| Daya maksimum (kW/rpm) | 57,5/4000 (DIN 70020, ISO 1585) |
| Torsi maksimum (Nm/rpm) | 167/2300 (DIN 70020, ISO 1585) |
| Jenis nozel injektor | <i>Bosch four-hole type</i> |
| Tekanan injeksi (MPa) | 18,5 (185 kg/cm ²) |

Tabel 3
Hasil Uji Daya Mesin Minyak Solar MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ Dibandingkan dengan Minyak Solar Referensi (MS₋₆₀)

| Putaran Mesin, rpm | Daya, kW | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| | Beban 1/2 Maksimum | | | Beban 3/4 Maksimum | | | Beban Maksimum | | |
| | SR | MS ₋₅₅ | MS ₋₅₂ | SR | MS ₋₅₅ | MS ₋₅₂ | SR | MS ₋₅₅ | MS ₋₅₂ |
| 1000 | 11.5 | 11.0 | 11.0 | 10.9 | 10.1 | 10.2 | 10.6 | 9.8 | 9.5 |
| 1500 | 18.7 | 18.0 | 18.0 | 18.8 | 18.2 | 17.7 | 18.2 | 17.4 | 17.2 |
| 2000 | 25.5 | 24.9 | 24.5 | 25.2 | 24.5 | 24.1 | 25.1 | 23.9 | 23.8 |
| 2500 | 15.2 | 14.5 | 14.1 | 30.1 | 29.2 | 29.0 | 30.3 | 29.4 | 29.2 |
| 3000 | - | - | - | 34.3 | 33.5 | 33.1 | 34.4 | 33.3 | 33.2 |
| 3500 | - | - | - | 26.0 | 24.8 | 24.5 | 37.5 | 36.4 | 36.3 |
| 4000 | - | - | - | - | - | - | 36.9 | 35.6 | 35.4 |
| 4200 | - | - | - | - | - | - | 10.6 | 8.8 | 8.2 |
| Efek(%) | | + 3.76 | +4.81 | | + 3.87 | + 4.93 | | + 4.19 | + 5.06 |

Catatan : Tanda positif (+) artinya daya minyak solar MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ < solar referensi (SR)

dibandingkan dengan daya minyak solar referensi (SR) masing-masing lebih rendah 3.76%; dan 4.81%.

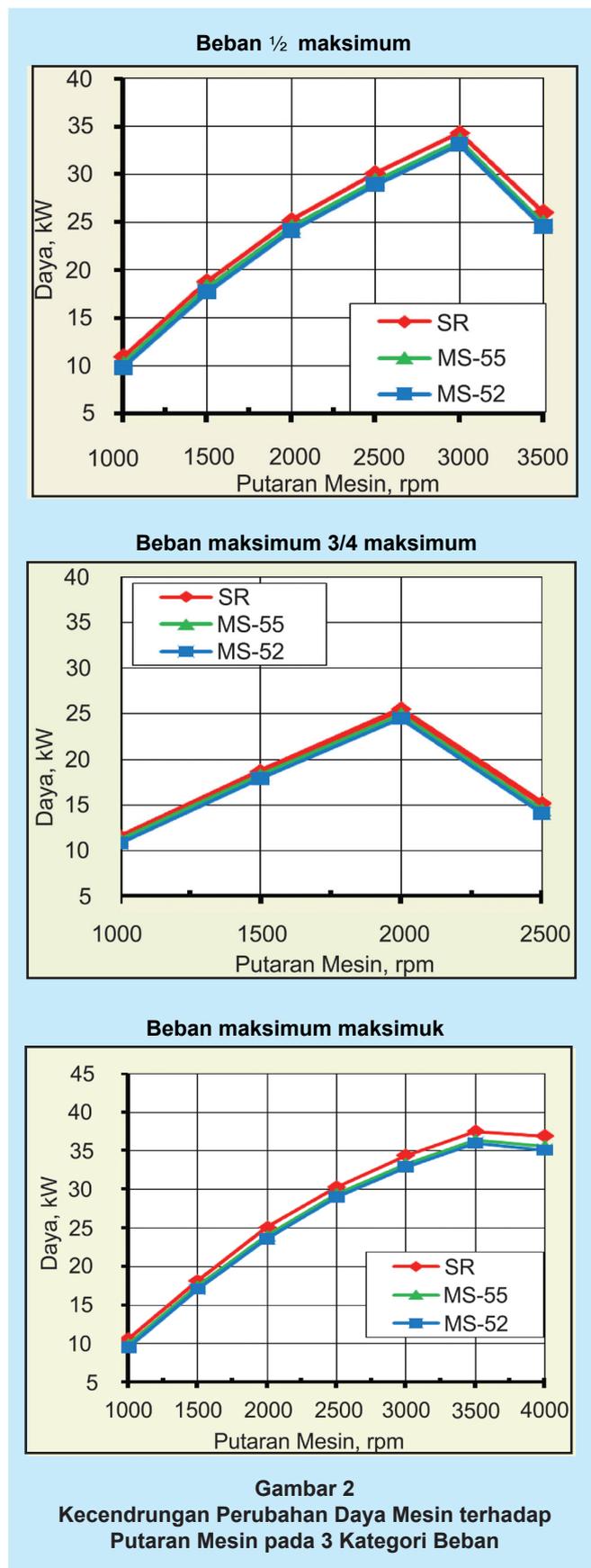
- Efek daya mesin rata-rata minyak solar uji (MS₋₅₅ dan MS₋₅₂) pada beban $\frac{3}{4}$ maksimum dibandingkan dengan daya minyak solar referensi (SR) masing-masing lebih rendah 3.87%; dan 4.93%.
- Efek daya mesin rata-rata minyak solar uji ((MS₋₅₅ dan MS₋₅₂)) pada beban maksimum dibandingkan dengan daya minyak solar referensi (SR) masing-masing lebih rendah 4.19%; dan 5.06%.
- Rekapitulasi daya rata-rata percontoh minyak solar uji (MS₋₅₅ dan MS₋₅₂) pada tiga kategori beban dibandingkan dengan daya minyak solar referensi (SR) masing-masing lebih rendah 3.94%; dan 4.93%.

B. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC)

Hasil pengujian 3 percontoh minyak solar 48 dapat dilakukan pada putaran mesin 1000 rpm sampai 4000 rpm. Masing-masing hasil uji disajikan pada Tabel 4. Kecendrungan Perubahan konsumsi bahan bakar spesifik terhadap putaran mesin pada tiga kategori beban disajikan pada Gambar 3.

Dari ketiga gambar di atas terlihat bahwa konsumsi bahan bakar spesifik minyak solar uji MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ lebih tinggi dari pada konsumsi bahan bakar spesifik minyak solar referensi SR. Keadaan ini disebabkan percontoh minyak solar uji MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ lebih banyak mengandung fraksi ringan dibanding minyak solar SR sehingga minyak solar MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ mempunyai angka setana lebih rendah dari minyak solar SR yang dapat menyebabkan pembakaran dalam ruang bakar kurang sempurna. Sedangkan efek konsumsi bahan bakar spesifik minyak solar MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ terhadap minyak solar SR (bertitik nyala minimum 60°C) diuraikan sebagai berikut;

- Efek konsumsi bahan bakar spesifik rata-rata minyak solar uji (MS₋₅₅ dan MS₋₅₂) pada beban $\frac{1}{2}$ maksimum terhadap konsumsi bahan bakar spesifik minyak solar referensi (SR) masing-masing lebih tinggi 1.27%; dan 2,33%. Sedangkan pada beban $\frac{3}{4}$ maksimum masing-masing lebih tinggi 1,32%; dan 2,50%, pada beban maksimum masing-masing lebih tinggi 1,43%; dan 2,85%.



- Rekapitulasi konsumsi bahan bakar spesifik rata-rata minyak solar (MS_{-55} dan MS_{-52}) pada tiga kategori beban dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar spesifik minyak solar referensi (SR) masing-masing lebih tinggi 1,34%; dan 2,56%.

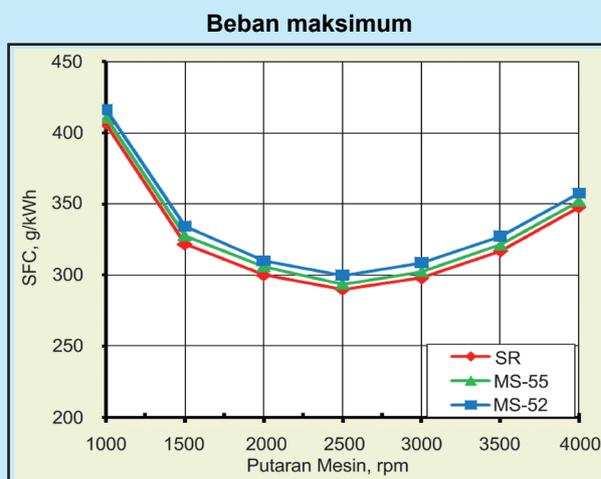
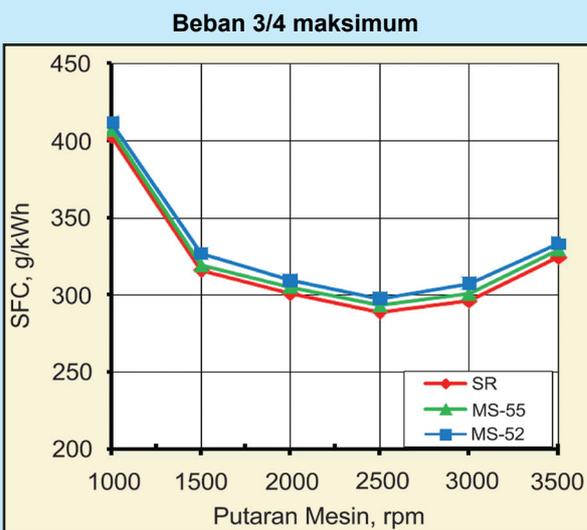
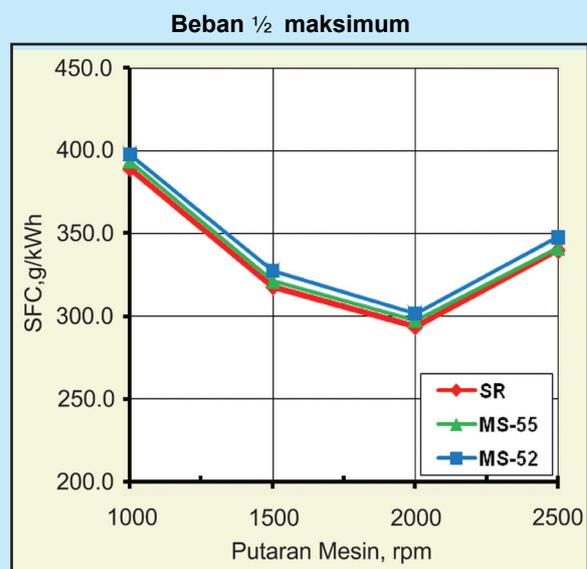
C. Hasil Pengujian Emisi Opasitas

Hasil pengujian emisi opasitas percontoh minyak solar 48 dapat dilakukan pada putaran mesin 1000 rpm sampai 4000 rpm. Masing-masing hasil uji disajikan pada Tabel 5. Kecendrungan Perubahan emisi opasitas terhadap putaran mesin pada tiga kategori beban disajikan pada Gambar 4.

Dari ketiga gambar di atas terlihat bahwa emisi opasitas/kepekatan asap dari minyak solar uji MS_{-55} dan MS_{-52} lebih rendah dari pada emisi opasitas minyak solar referensi SR. Keadaan ini disebabkan karena percontoh minyak solar uji MS_{-55} dan MS_{-52} mengandung hidrokarbon fraksi ringan lebih banyak dari minyak solar SR. Efek emisi opasitas minyak solar bertitik nyala 55°C (MS_{-55}) dan minyak solar bertitik nyala 52°C (MS_{-52}) terhadap minyak solar bertitik nyala 60°C (SR) di uraikan sebagai berikut:

- Efek emisi kepekatan asap/opasitas rata-rata minyak solar (MS_{-55} dan MS_{-52}) pada beban $\frac{1}{2}$ maksimum terhadap emisi opasitas minyak solar referensi (SR) masing-masing lebih rendah 10,89%; dan 8,92%. Sedangkan pada beban $\frac{3}{4}$ maksimum masing-masing lebih rendah 12,16%; dan 7,95%, dan pada beban maksimum masing-masing lebih rendah 12,65%; dan 11,11%.
- Rekapitulasi emisi kepekatan asap/ opasitas rata-rata percontoh minyak solar uji (MS_{-55} dan MS_{-52}) (pada tiga kategori beban (beban $\frac{1}{2}$ maksimum, $\frac{3}{4}$ maksimum, dan maksimum) dibandingkan dengan opasitas minyak solar referensi (SR) masing-masing lebih rendah 11,90%; dan 9,32%.

Semangkin banyak kandungan hidrokarbon fraksi ringan dalam bahan bakar minyak solar menyebabkan semangkin kecil berat jenis bahan bakar dan semangkin rendah emisi kepekatan asap yang di timbulkan dalam gas buang kendaraan bermotor. Jadi bahan bakar minyak solar 48 bertitik nyala 52°C mempunyai emisi kepekatan asap/opasitas paling rendah dibandingkan minyak solar 48 bertitik nyala 55°C dan minyak solar 48 bertitik nyala 60°C .



Gambar 3
Kecendrungan Konsumsi Bahan bakar Spesifik terhadap Putaran Mesin pada 3 Kategori Beban

Tabel 4
Hasil Uji Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (SFC) Percontohan Minyak Solar Uji (MS₋₆₀, MS₋₅₅ dan MS₋₅₂) Pada 3 Kategori Beban

| Putaran mesin, rpm | Konsumsi Bahan Bakar Spesifik, g/kWh | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------------------|--------|--------|------------------|-------|-------|----------------|-------|-------|
| | Beban ½Maksimum | | | Beban ¼ Maksimum | | | Beban Maksimum | | |
| | SR | MS-55 | MS-52 | SR | MS-55 | MS-52 | SR | MS-55 | MS-52 |
| 1000 | 389.3 | 393.7 | 397.9 | 402.9 | 407.0 | 411.7 | 406.1 | 410.7 | 414.2 |
| 1500 | 317.7 | 321.4 | 324.5 | 316.0 | 319.2 | 323.9 | 321.7 | 326.5 | 332.3 |
| 2000 | 293.8 | 297.5 | 301.7 | 301.0 | 305.0 | 309.3 | 300.0 | 305.9 | 309.9 |
| 2500 | 339.9 | 345.0 | 347.7 | 288.9 | 293.4 | 295.7 | 289.8 | 293.6 | 298.7 |
| 3000 | | | | 296.2 | 300.6 | 303.4 | 297.8 | 302.4 | 305.5 |
| 3500 | | | | 324.5 | 329.4 | 333.4 | 316.8 | 321.2 | 326.2 |
| 4000 | | | | | | | 347.7 | 352.0 | 357.4 |
| Efek, % | | - 1.27 | - 2.33 | | -1.32 | -2.50 | | -1.43 | -2.85 |

Catatan : Tanda negatif (-) artinya konsumsi bahan bakar spesifik minyak solar uji MS₋₅₅ dan MS₋₅₂ > konsumsi bahan bakar spesifik minyak solar referensi (SR).

Tabel 5
Hasil Uji Opasitas Pada Bangku Uji Multisilinder

| Putaran Mesin, rpm | Opasitas, % | | | | | | | | |
|--------------------|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|----------------|-------|-------|
| | Beban ½ Maksimum | | | Beban ¼ Maksimum | | | Beban Maksimum | | |
| | MS-60 | MS-55 | MS-52 | MS-60 | MS-55 | MS-52 | MS-60 | MS-55 | MS-52 |
| 1000 | 2.6 | 2.2 | 2.1 | 4.5 | 4.1 | 3.8 | 5.6 | 4.7 | 4.4 |
| 1500 | 6.4 | 5.7 | 5.5 | 6.7 | 5.9 | 5.1 | 7.9 | 6.7 | 6.2 |
| 2000 | 18.5 | 17.9 | 17.5 | 16.4 | 15.5 | 15.1 | 18.6 | 15.9 | 16.9 |
| 2500 | 8.2 | 7.7 | 7.8 | 22.2 | 21.1 | 20.9 | 22.5 | 20.6 | 20.3 |
| 3000 | | | | 21.8 | 20.5 | 20.4 | 27.9 | 24.9 | 24.7 |
| 3500 | | | | 10.5 | 9.4 | 9.1 | 36.3 | 34.1 | 33.3 |
| 4000 | | | | | | | 43.2 | 40.3 | 40.2 |
| Efek rata-rata, % | | 10,89 | 8,92 | | 12,16 | 7,95 | | 12,65 | 11,11 |

Catatan : Tanda positif (+) artinya opasitas minyak solar uji (MS₋₅₅ dan MS₋₅₂) lebih rendah dari opasitas minyak solar referensi (SR).

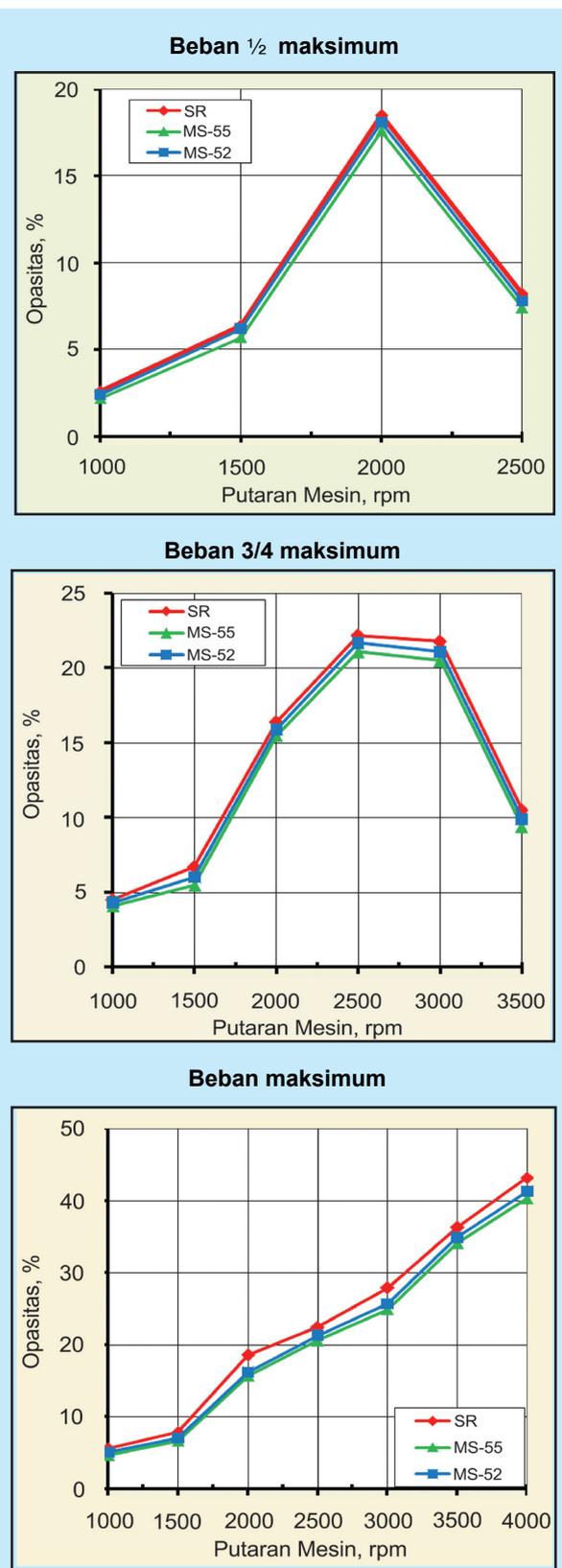
IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian kinerja terbatas minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil uji kinerja terbatas minyak Solar bertitik nyala 55°C (MS-₅₅) dibandingkan dengan minyak solar 48 bertitik nyala 60°C (SR) adalah:
 - 1) Daya mesin minyak solar bertitik nyala 55°C lebih rendah 7,54%.
 - 2) Konsumsi bahan bakar spesifik lebih tinggi 3,13%.
 - 3) Emisi kepekatan asap/opasitas lebih rendah 15,42%.
2. Hasil uji kinerja terbatas minyak Solar bertitik nyala 52°C (MS-₅₂) dibandingkan dengan minyak solar 48 bertitik nyala 60°C (SR) adalah:
 - 1) Daya mesin minyak Solar bertitik nyala 52°C lebih rendah 9,90%.
 - 2) Konsumsi bahan bakar spesifik lebih tinggi 5,10%.
 - 3) Emisi kepekatan asap/opasitas lebih rendah 18,67%.
3. Secara keseluruhan hasil uji kinerja terbatas masing-masing percontoh adalah; kinerja minyak solar 48 bertitik nyala 52°C < kinerja minyak solar 48 bertitik nyala 55°C < kinerja minyak solar 48 bertitik nyala 60°C
4. Emisi kepekatan asap/opasitas yang dihasilkan minyak solar MS-₅₂ jauh lebih rendah dari minyak solar MS-₅₅ dan SR dengan kata lain minyak solar MS-₅₂ (bertitik nyala 52°C) lebih ramah terhadap lingkungan.

V. SARAN

Agar efek penurunan kinerja minyak solar bertitik nyala 55°C dan 52°C tidak terlalu besar dibandingkan dengan kinerja minyak solar bertitik nyala 60°C, sebaiknya angka setana masing – masing minyak solar uji yang digunakan sama dengan angka setana minyak solar referensi. Penelitian dapat dilanjutkan untuk melihat efek penurunan titik nyala minyak solar 48 terhadap emisi gas buang kendaraan bermotor diesel pada Chassis Dynamometer.



Gambar 4
Kecendrungan Emisi Opasitas terhadap Putaran Mesin pada 3 Kategori Beban

KEPUSTAKAAN

1. ACEA, Aliance, EMA, JAMA, ‘World Wide Fuel Charter Committe’. 2006.
2. **La Puppung, dkk**, 1993, Lemigas Inhouse Research Method- W450, Jakarta.
3. Laporan Penelitian, ”Kajian Perubahan Spesifikasi Flash Point dari Minimum 60°C Menjadi 52°C Produk Minyak Solar 48, ”PPPTMGB”LEMIGAS” dan PT. PERTAMINA, Jakarta, 2009
4. **Owen K, Coley T.**, 1995, “Automotive Fuels Reference Book”, SAE, Inc., Warrendale.
5. Spesifikasi Minyak Solar Menurut Surat Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No. 3675 K/24/DJM/2006 tanggal 17 Maret 2006.