

STUDI KOROSI: PENGARUH BIOSOLAR TERHADAP UMUR PAKAI *CYLINDER LINER*

Dody Prayitno¹ dan Hadi Pranoto²

¹Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Trisakti, Jl. Kyai Tapa no 1 Jakarta Barat,
hd.pranoto@gmail.com

²Alumni Program Studi Magister Teknik Mesin Universitas Trisakti

Abstract

Pada sebuah perusahaan transportasi pengangkutan orang, diketahui bahwa bus depo Jawa Tengah memiliki umur pakai silinder liner yang rendah bila dibandingkan bus depo Jakarta atau Jawa Timur. Bus – bus tersebut menggunakan biosolar dimana depo berada. Sebuah asosiasi pengguna pelumas mensinyalir bahwa penurunan umur pakai disebabkan korosi oleh Biosolar. Tujuan penelitian adalah menjawab pertanyaan apa biosolar menyebabkan terjadinya korosi silinder liner? Metodologi penelitian laju korosi menggunakan metode rendam . Penelitian diawali dengan membagi sampel silinder liner menjadi dua grup yaitu grup original (silinder liner belum pernah dipakai) dan grup terpakai (silinder liner pernah dipakai). Lalu masing-masing sampel diukur luas permukaannya dan ditimbang. Kemudian sampel direndam didalam biosolar asal depo Jakarta, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Setelah direndam dalam waktu tertentu, sampel ditimbang kembali. Akhirnya dengan menggunakan rumus yang telah populer laju korosi ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biosolar menyebabkan korosi. Laju korosi sampel grup original dan grup terpakai bila direndam biosolar depo Jakarta masing masing adalah 0,09 mpy dan 0,39 mpy. Laju korosi sampel grup original dan grup terpakai dalam biosolar depo Jawa Tengah masing – masing adalah 0,35mpy dan 0,65mpy. Laju korsi sampel grup original dan grup terpakai bila direndam biosolar depo jawa timur masing – masing adalah 0,09 mpy dan 0,18 mpy. Dari nilai rata-rata laju korosi yang terjadi terlihat jelas bahwa sampel grup original lebih rendah bila di banding sampel grup terpakai. Hasil pengujian komposisi memperlihatkan bahwa biosolar depo Jawa Tengah memiliki nilai untuk sulfur dan kontaminasi air tertinggi yaitu 0,45 % Sulfur dan kontaminasi air 700mg/kg. Kandungan sulfur dan kontaminasi air yang tinggi sampel biosolar Jawa Tengah, adalah penyebab dari tingginya laju korosi pada sampel biosolar Jawa tengah, bandingkan sampel dari biosolar Jakarta dan Jawa Timur.

Kata kunci : Biosolar, Korosi, cylinder liner

Abstrak

Pada sebuah perusahaan transportasi pengangkutan orang, diketahui bahwa bus depo Jawa Tengah memiliki umur pakai silinder liner yang rendah bila dibandingkan bus depo Jakarta atau Jawa Timur. Bus – bus tersebut menggunakan biosolar dimana depo berada. Sebuah asosiasi pengguna pelumas mensinyalir bahwa penurunan umur pakai disebabkan korosi oleh Biosolar. Tujuan penelitian adalah menjawab pertanyaan apa biosolar menyebabkan terjadinya korosi silinder liner? Metodologi penelitian laju korosi menggunakan metode rendam . Penelitian diawali dengan membagi sampel silinder liner menjadi dua grup yaitu grup original (silinder liner belum pernah dipakai) dan grup terpakai (silinder liner pernah dipakai). Lalu masing-masing sampel diukur luas permukaannya dan ditimbang. Kemudian sampel direndam didalam biosolar asal depo Jakarta, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Setelah direndam dalam waktu tertentu, sampel ditimbang kembali. Akhirnya dengan menggunakan rumus yang telah populer laju korosi ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biosolar menyebabkan korosi. Laju korosi sampel grup original dan grup terpakai bila direndam biosolar depo Jakarta masing masing adalah 0,09 mpy dan 0,39 mpy. Laju korosi sampel grup original dan grup terpakai dalam biosolar depo Jawa Tengah masing – masing adalah 0,35mpy

dan 0,65mpy. Laju korsi sampel grup original dan grup terpakai bila direndam biosolar depo jawa timur masing – masing adalah 0,09 mpy dan 0,18 mpy. Dari nilai rata-rata laju korosi yang terjadi terlihat jelas bahwa sampel grup original lebih rendah bila di banding sampel grup terpakai. Hasil pengujian komposisi memperlihatkan bahwa biosolar depo Jawa Tengah memiliki nilai untuk sulfur dan kontaminasi air tertinggi yaitu 0,45 % Sulfur dan kontaminasi air 700mg/kg. Kandungan sulfur dan kontaminasi air yang tinggi sampel biosolar Jawa Tengah, adalah penyebab dari tingginya laju korosi pada sampel biosolar Jawa tengah, bandingkan sampel dari biosolar Jakarta dan Jawa Timur.

Kata kunci : Biosolar, Korosi, cylinder liner

I. PENDAHULUAN

Cylinder liner (cylinder sleeve) merupakan komponen utama yang dipasang di dalam blok silinder mesin.

Kegagalan salah satu fungsi fungsi *cylinder liner* yaitu compression gas sealing akan menyebabkan kegagalan mesin didalam proses kerjanya. *Cylinder liner* harus memiliki ketahanan aus yang tinggi, sehingga tidak mengalami kebocoran kompresi yang berakibat mesin tidak memiliki tenaga.

Sebuah asosiasi pengguna peluman Mengindikasikan adanya hubungan kerusakan silinder liner akibat penggunaan biosolar, “...bahwa kondisi biosolar diyakini bisa lebih baik dibandingkan solar, tetapi terlepas dari apapun yang terjadi dilapangan bahwa pada kenyataannya user sebagai pengguna mesin diesel harus dihadapkan dengan kenyataan pahit, bahwa memang kualitas solar yang dilapangan cenderung lebih banyak adanya kandungan air di dalam tangki bahan bakar, serta mudah teroksidasi membentuk asam, sendimen dan gum, sehingga dapat menyumbat filter bahan bakar serta kualitas pembakaran yang kurang sempurna. Di sisi lain kecurigaan adanya korosif itu sendiri bisa mengakibatkan berkurangnya umur atau life time terhadap komponen, khususnya pada cylinder liner yang ada di dalam mesin” (Diskusi MASPI, 2008)

Tujuan penelitian adalah menjawab pertanyaan apa biosolar menyebabkan terjadinya korosi silinder liner

II. METODE PENELITIAN

Bahan penelitian

Spesifikasi Cylinder liner sebagai berikut. Type kendaraan adalah RG1JT. Type Mesin adalah J08CTI . TypeLiner / diameter masing masing adalah Kering/112mmx -130mm. Tebal Liner adalah 1,6 mm

Biosolar yang digunakan diambil dari 3 depo yang berbeda yaitu SPBU Jakarta, SPBU Jawa tengah, dan SPBU Jawa Timur.

Persiapan Material

Ada 2 Cylinder liner yang digunakan yaitu original (Cylinder liner baru) dan second (cylinder liner yang sudah dipakai). Kedua cylinder liner di potong dengan ukuran masing masing sampel adalah 10mm x 10mm (9 pc), 40mm x 60 mm (18 pc). Sampel Metode uji korosi adalah metode kehilangan berat. Oleh karena itu sebelum dan sesudah direndam didalam masing masing biosolar sampel ditimbang. Kemudian laju korosi (Mpy) di hitung dengan rumusan pada persamaan berikut:

$$\text{Mpy} = (534W/\text{DAT})$$

Mpy = Mils per year (seper seribu inchi per tahun)

W = Weight loss (mg)

D = Density of sampel

A = Area of sample (in²)

T = Eksposure time (hour)

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 memperlihatkan hasil laju korosi sampel grup original (cylinder liner baru) yang direndam didalam biosolar dari depo yang berbeda. Tabel 2 memamerkan laju korosi sampel grup second (cylinder liner yang sudah dipakai). Nilai laju korosi rata-rata sampel original dan second diperlihatkan pada tabel 3.

Gambar 1. Memperlihatkan bahwa grup sampel original memiliki laju korosi yang lebih rendah dibandingkan grup sampel second. Kondisi tersebut terjadi pada seluruh depo biosolar pengamatan (Jakarta, Jawa Tengah dan Jawa Timur). Pada sampel original, lapisan pelindung yang ada pada sampel tersebut masih mampu memisahkan base metal dengan biosolar. Sehingga laju korosinya rendah. Bila lapisan pelindung ini rusak, akibat bergesekan dengan piston saat pemakaian didalam mesin, kemampuan untuk memisahkan base metal dari biosolar akan berkurang. Hal ini menyebabkan laju korosi meningkat.

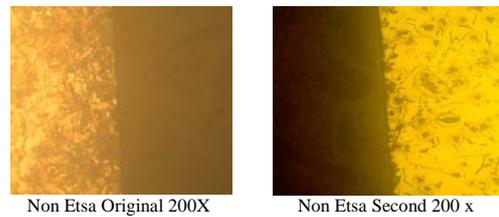
Dari gambar 1. Terlihat bahwa biosolar asal depo jawa tengah memiliki laju korosi yang lebih tinggi dibandingkan dengan biosolar asal depo lainnya.

Tingginya laju korosi sampel yang direndam didalam biosolar depo jawa tengah disebabkan karena kandungan sulfur dan air didalam biosolar tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan biosolar asal depo lainnya. (Tabel 4)

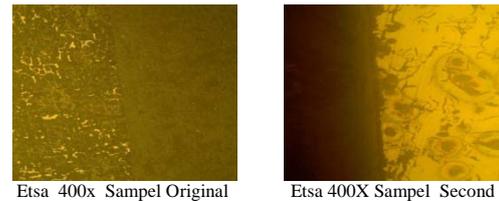
Hasil Foto Micro Struktur

Untuk dapat mengetahui kondisi material setelah pengujian laju korosi maka perlu dilakukan pengujian micro struktur. Dari pengujian micro struktur akan tampak kerusakan yang terjadi pada sampel uji dimana perlakuan untuk micro struktur dengan etsa dan non etsa 200x serta etsa 400x setelah mengalami pengujian laju korosi. Berikut merupakan hasil pengujian foto micro

struktur pada material sampel original dan second seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar (1.7) Non etsa 200x



Gambar (1.8) Etsa 400x

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian laju korosi sampel *cylinder liner* ketika di lakukan perendaman dengan biosolar dari asal yang berbeda dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Bio solar menyebabkan korosi.
- Nilai mpy original rendah bila di banding sampel second sebab sampel original masih belum terjadi kehilangan oil film dan belum terjadi keausan akibat gesekan antara ring piston dengan silinder liner. Nilai mpy nya cenderung meningkat karena telah terjadi perlakuan panas pada material tersebut saat proses pembakaran di dalam mesin
- Untuk foto micro struktur Etsa sampel original dan sampel second dengan pembesaran 200x dan 400x didapat bahwa matrik adalah pearlite, dalam pembesaran ini tidak terlihat lapisan oil film. Untuk foto micro struktur Non etsa original dan second dengan pembesaran 200x dan 400x di dapat bahwa terlihat warna kehitam-hitaman berbentuk serpihan itu adalah grafit dan menunjukkan bahwa sampel adalah besi tuang kelabu, dimana alur garis material terkorosi terlihat jelas pada

perlakuan foto micro non etsa sampel second dengan pembesaran 200x dan 400x.

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] Electric, Lincon, ‘The Procedure Hand Book of Arc Welding’, Twelfth Edition, The Lincon Electric Company, Cleveland, Ohio, U.S.A

[2] Fontana, M.G, ‘Corrosion Engineering’, McGraw-Hill Book Company, New York, 1987.

[3] “Metals Handbook”, vol.2, American Society for Metals, Metals Park, Ohio, 1964.

[4] Oates, Wiliam R, dan Saitta, Alexander M. “Welding Handbook”, Miami, 1998.

[5] Peckner, D dan Bernstein, I.M, ‘Hand Book of Stainless Steels’, McGraw-Hill Book Company, New York, 1977.

[6] Purba, Michael, ‘Ilmu Kimia Untuk SMU Kelas 3 Tengah Tahun Pertama’, Jakarta, 1994

[7] Roberge, Piere R, ‘Hand Book of Corrosion Engineering’, McGraw-Hill, New york, Wasington DC, 2000

[8] Wiryosumarto, H. dan Toshie O. 1996. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta: PT Pradnya Paramita

[9] Schweitzer, Philip, A, ‘Corrosion and Corrosion Protection Handbook Marcel Dekker, New York, 1988.

[10] Trethewey, K.R dan Chamberlain, J, *Korosi Untuk Mahasiswa dan Rekayasawan*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1991.

[11] <http://file.upi.edu/Direktori/D%20-%20FPMIPA/JUR.%20PEND.%20KIMIA/196102081990031%20-%20YAYAN%20SUNARYA/Teori%20korosi.pdf>

[12] <http://www.pertamina.com/index.php/detail/read/bio-solar>

Tabel 1. Laju korosi (mpy) berdasarkan waktu rendam (T) dan asal depo biosolar untuk grup sampel Original

T (minggu)	Jakarta	T (minggu)	Jawa Tengah	T (minggu)	Jawa Timur
1	0,05	1	0,69	1	0,07
1	0,09	1	0,39	1	0,13
1	0,12	1	0,12	1	0,11
1	0,15	1	0,14	1	0,09
4	0,04	1	0,93	4	0,03
		1	0,15		
		7	0,07		

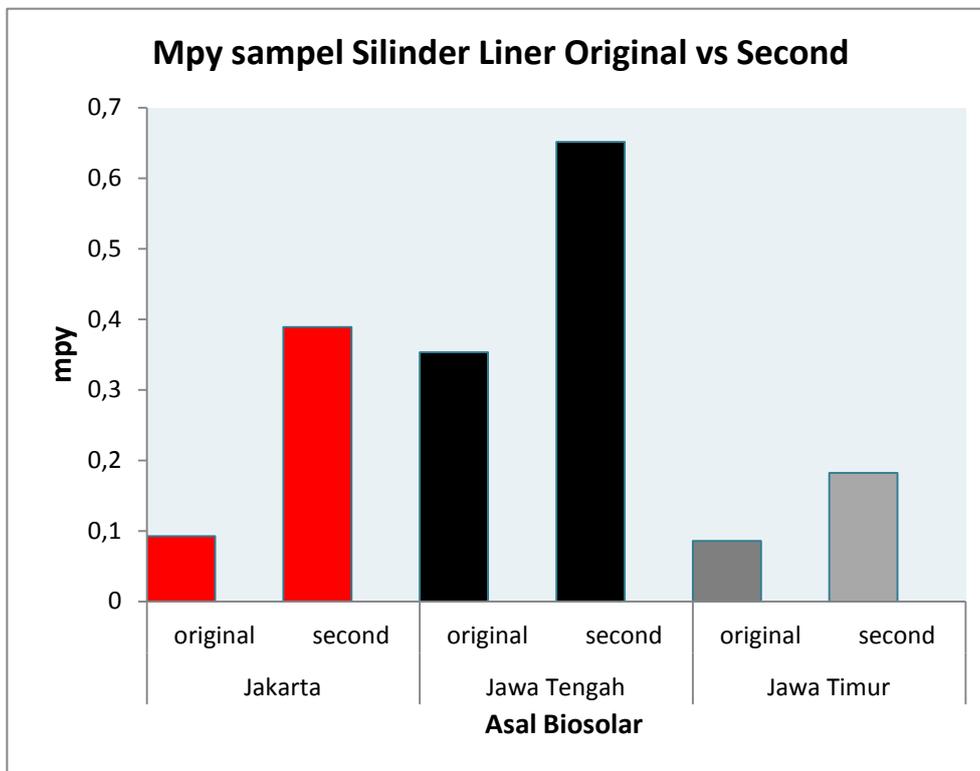
Tabel 2. Laju korosi (mpy) berdasarkan waktu rendam (T) dan asal depo biosolar untuk grup sampel Second

T (minggu)	Jakarta	T (minggu)	Jawa Tengah	T (minggu)	Jawa Timur
1	0,38	1	0,75	1	0,28
4	0,05	4	0,55	4	0,08

Tabel 3 Laju korosi rata rata (mpy)

Jakarta		Jawa Tengah		Jawa Timur	
original	second	original	second	original	second
0,09	0,39	0,35	0,65	0,09	0,18

--	--	--	--	--	--



Gambar 1 Grafik laju korosi setiap grup sampel berdasarkan depo biosolar.

Tabel 4. Hasil Uji Komposisi Biosolar

Biosolar-Asal	Sulfur- (%wt)	Water- content- (mg/kg)	Mpy-rata-rata	
			original	second
Jakarta	0,39	600	0,09	0,39
Jawa-Tengah	0,45	700	0,35	0,65
Jawa-Timur	0,20	0	0,09	0,18

