

BioSolar, The Pertamina's New Diesel Fuel

Greg.Harjanto * , Alb.Rianto S, Fauzun***, Titis W***

*The Mechanical Engineering, Gadjah Mada University -harjanto2005@yahoo.com

**Staff MEPPPO – BPPT Puspitek Serpong, Tangerang -ryanmesin@yahoo.com

***University of Malaya Kualalumpur - Fauzun71@yahoo.com

Abstract

BioSolar as the alternative fuel for diesel engine, is a new product by Pertamina, especially is used in Jakarta. BioSolar is a blending fuel, the composition of fuel are ADO (Automotive Diesel Oil) and Fatty Acid Methyl Ester. As you know , Indonesia imported the 30 % diesel fuel from the other country, and the increasing demand for diesel fuel every year. PT Pertamina has produce BioSolar, which the composition 95% ADO and CPO Biodiesel (Methyl Ester)5 % . But The marketing BioSolar only in DKI until now, because of the limited production.

BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) has a research to find the Methyl Ester from CPO, that clean the environmental, low toxic the emission gas and high cetane number. We can plant the palm tree or Jatropha tree for Methyl Ester .

Laboratory testing for the biosolar show that the gas emission decrease and the fuel consumption is increase .

Keyword : **BioSolar, plant fuel, clean fuel.**

**Albertus Rianto Suryaningrat,ST . Staff MEPPPO-BPPT, PUSPITEK Serpong Tangerang

*Ir. Greg. Harjanto . Senior Mechanical Engineer, Gadjah Mada University, Yogyakarta.

*** Fauzun,ST,MT, Mechanical Engineering, University of Malaya, Kualalumpur .

Pendahuluan.

Pertamina sampai sekarang masih sangat direpotkan dalam mensuplai bahan bakar bagi industri maupun masyarakat umum. Disamping kebutuhan solar setiap tahun meningkat, yang berarti subsidi solar juga bertambah mengingat harga solar import mengikuti harga minyak dunia..

BioSolar adalah bahan bakar motor diesel produksi Pertamina , yang terdiri atas campuran solar dan CPO Biodiesel (fatty Acid Methyl Ester), yang hingga sekarang baru dipasarkan di DKI Jakarta. Di Eropa tahun 2010 diharapkan penggunaan biodiesel diprogramkan mencapai 12 % . Di Filipina percobaan pada bahan bakar minyak nabati (minyak kelapa) ini telah lama dilakukan, Malaysia juga meneliti bahan bakar dengan minyak kelapa sawit. Produksi CPO tahun 2003 telah mencapai tak kurang dari 9 juta ton dan tiap tahun mengalami kenaikan dapat mencapai 15 % per tahun. Adapun bahan baku berbasis CPO yang berpeluang menjadi bahan baku biodiesel adalah sebagai berikut (Sumber:BPPT):

- CPO, dengan kadar FFA (Free Fatty Acid) < 5 %
- CPO Off grade/minyak kotor, dengan kadar FFA 5 – 20 %
- CPO Parit, dengan kadar FFA 20 – 70 %
- Palm Fatty Acid Distillate (PFAD), dengan kadar FFA > 70 %

Kebutuhan CPO dalam negeri saat ini sebagian besar terserap oleh pabrik minyak goreng dengan kebutuhan rata-rata 3,5 juta ton per tahun. Pabrik minyak goreng dapat menghasilkan PFAD sekitar 6 % dari kebutuhan CPO-nya, sehingga setahun dapat mencapai 0,21 juta ton PFAD.Mengingat saat ini harga CPO masih relatif mahal (dapat mencapai US\$ 400/ton), maka untuk kegiatan sosialisasi Engineering Center telah mengembangkan CPO Parit atau limbah CPO dari Pabrik Kelapa Sawit untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel. Harga CPO Parit relatif murah rata-rata Rp

500,00 – Rp 1000,00 per liter sehingga jika ditambah biaya produksi harga methyl ester sekitar Rp.6.500,- per liter. Di samping CPO masih ada lebih dari 40 jenis minyak nabati yang potensial sebagai bahan baku biodiesel di Indonesia, misalnya minyak jarak pagar, minyak kelapa, minyak advocado, minyak kedelai, minyak kapok sehingga pengembangan biodiesel dapat menyesuaikan potensi alam setempat.

Percobaan

Sejak tahun 2001 telah dilakukan banyak penelitian maupun percobaan terhadap plant fuel tersebut. BPPT pada tanggal 27 September 2004 melakukan uji coba biodiesel dengan campuran minyak solar dengan CPO biodiesel 10 % , juga dilakukan percobaan 20% dan 30 % . Uji coba biodiesel 10% (B10) dilakukan pada 23 bis BPPT ke segala jurusan, dan diperoleh hasil bahwa:

- Biodiesel ramah terhadap lingkungan, karena biodiesel bahan bakar alamiah
- Kadar sulfur sangat rendah, karena memang dari tanaman.
- Asap hitam berkurang , yang berarti UHC berkurang
- Emisi gas buang rendah (CO, UHC, SO₂)
- Mempunyai sifat sebagai pelumas (lubrication effect)
- Mudah terurai mikroba di lingkungan dll.

Untuk dapat memproduksi biodiesel yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat secara aman dan terpercaya (Sumber:BPPT) .Hal-hal yang menjadi pertimbangan :

- **memenuhi spesifikasi/standar bahan bakar (ASTM)**
- **harga yang bersaing (dibandingkan harga solar import)**
- **adanya kontinuitas produk (perkebunan kelapa sawit luas)**

Hasil Penelitian

Jurusan Teknik Mesin ITB (Reksowardoyo, 2004) mengadakan penelitian yang menunjukkan bahwa transesterifikasi palm oil menjadi biodiesel , *Refined Bleached Deodorized Palm Oil*, mempunyai sifat: Cetane number 61.51

Viscosity, 400⁰C 5,3 C St

Spec. gravity, 250⁰C 0,868

Jurusan Teknik Mesin pada Laboratorium Konversi Energi, juga melakukan pengujian BioSolar dengan berbagai variasi prosentase methyl ester. Peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah :

Engine Research and Test Bed DWE-47/50-HS-N merk Nissan dengan spesifikasi sebagai berikut :

| | | |
|------------------------|---|------------|
| Perbandingan kompresi | : | 22 : 1 |
| Pendingin | : | Air |
| Diameter silinder | : | 83 mm |
| Panjang langkah piston | : | 100 mm |
| Jumlah silinder | : | 4 silinder |

Dan beberapa alat ukur berikut :

- a. Termometer ,Manometer, Throttle Control, Gelas ukur fuel, Rotameter / flowmeter
- b. Stopwatch, Higrometer, Barometer dll

*Karakteristik biodiesel dari pengkajian oleh BPPT(standard ASTM)
(leaflet 2004)sbb:*

| No. | TestProperty | satuan | Biodiesel | Accept.value | ASTM |
|-----|--------------|--------|-----------|--------------|--------|
| 1 | Pour point | °C | 15 | 18 max | D 97 |
| 2 | Flash point | | 172 | 65 min. | D 93 |
| 3 | Sulfur % | Wt | 0,0068 | 0,05 max | D 2622 |
| 4 | Sediment % | | 0,008 | 0,05 max | D 473 |
| 5 | Kadar air % | | <0,05 | 0,05 max | D 95 |
| 6 | Kadar abu % | | 0,001 | 0,01 max | D 482 |
| 7 | Viscositas | | 4,0 – 5,0 | 1,9-6,0 | D 445 |
| 8 | Densitas | | 0,86 | 0,86-0,90 | D 1298 |
| 9 | TAN | | 0,4-0,6 | 0,8 max | D 974 |
| 10 | SAN | | Nil | nil | D 974 |
| 11 | Cetane no. | | 64 | 46 min. | D 613 |



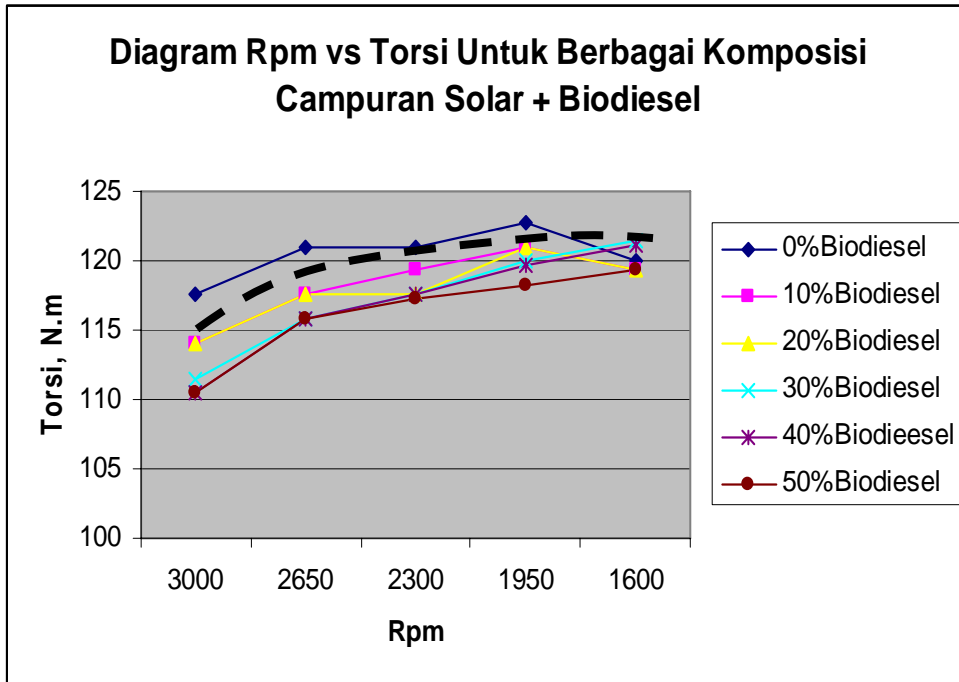
Gambar 1: Uji Biosolar di TM UGM



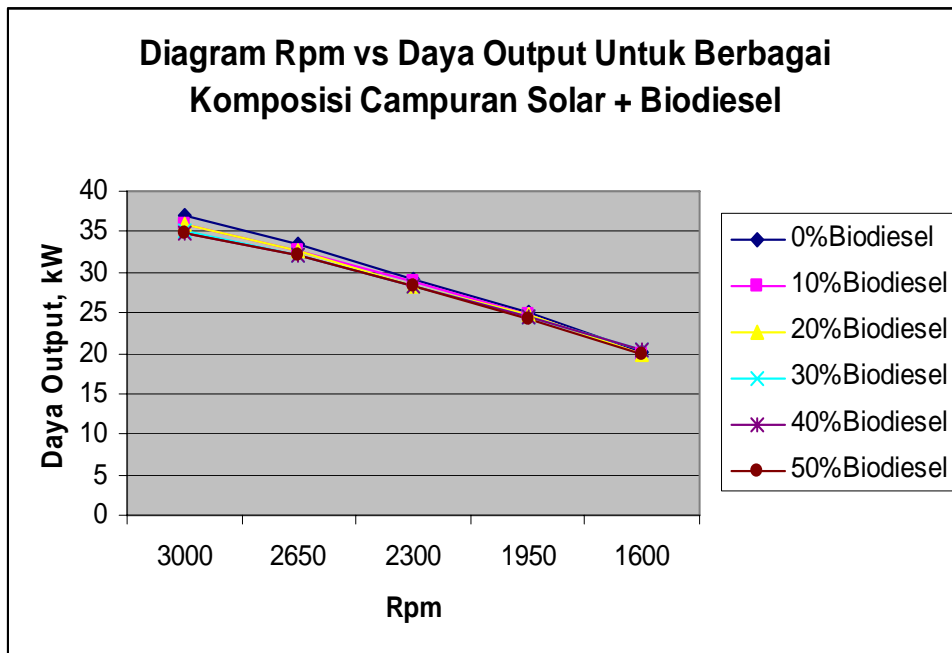
Gambar 2 : Biodiesel Plant Puspitek BPPT

Pada pengujian dengan Engine Test Bed :Motor Diesel Nissan 4 tak dengan dinamometer jenis Proude, diperoleh data seperti pada gambar , curva di bawah. Sedang untuk emisi gas buang menunjukkan penurunan yang lumayan pada putaran rendah.

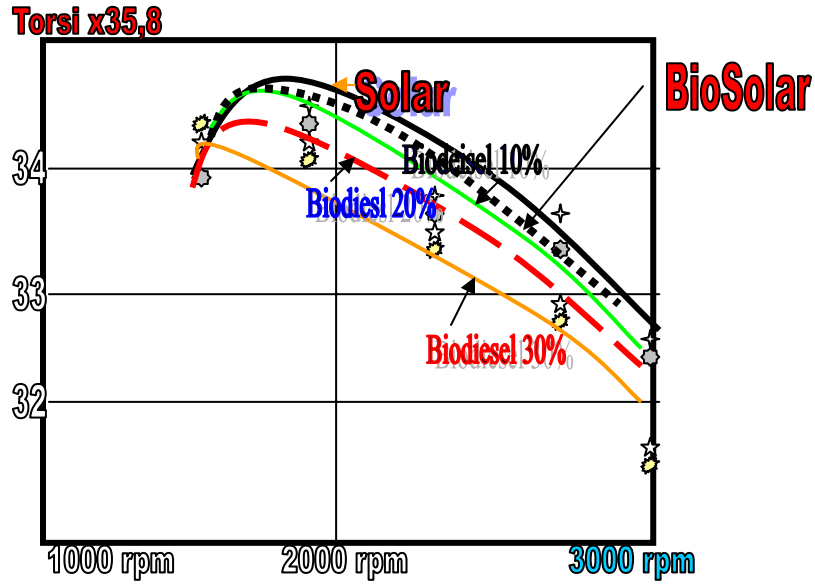
Pengujian biosolar dilakukan dengan berbagai variasi campuran solar dengan 0% methyl ester, 20%, 30%, 40 % dan 50 %. Dalam makalah ini hanya disajikan sampai 30 % saja..



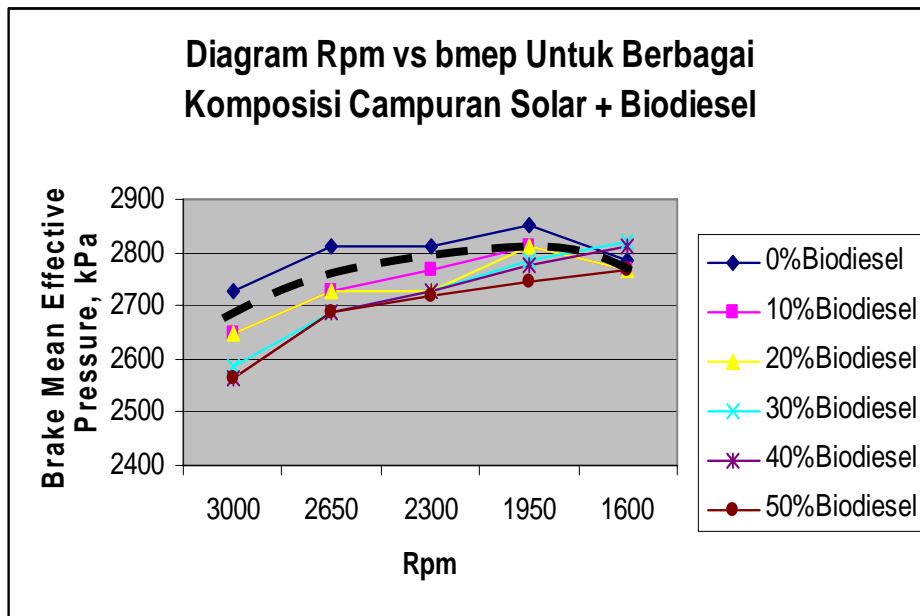
Gambar 3 : Performance BioSolar produk Pertamina (garis putus2)



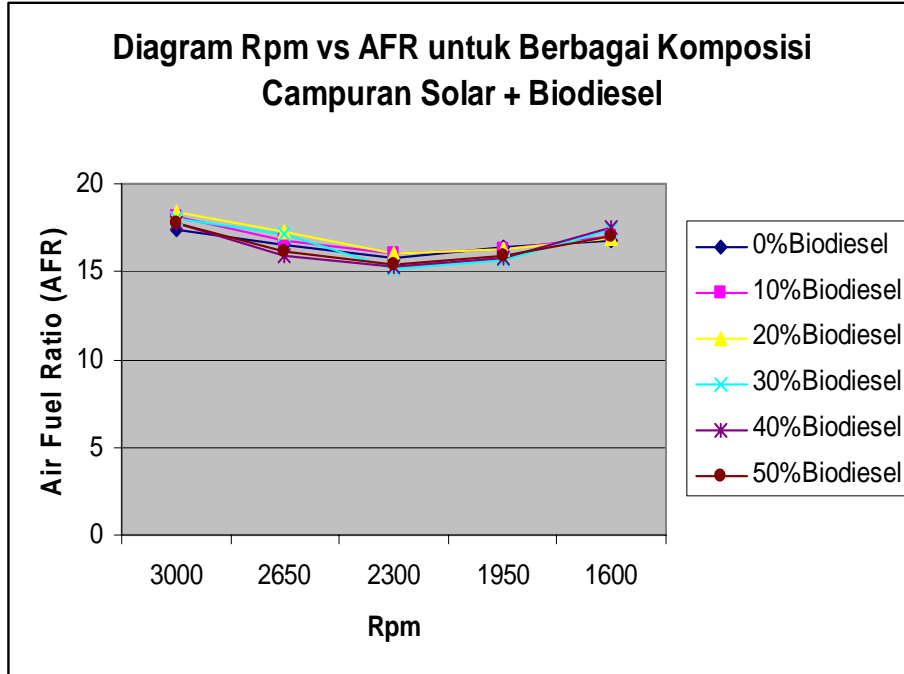
Gambar 4 : BioSolar adalah curva pada campuran Solar(ADO) + 5% Biodiesel



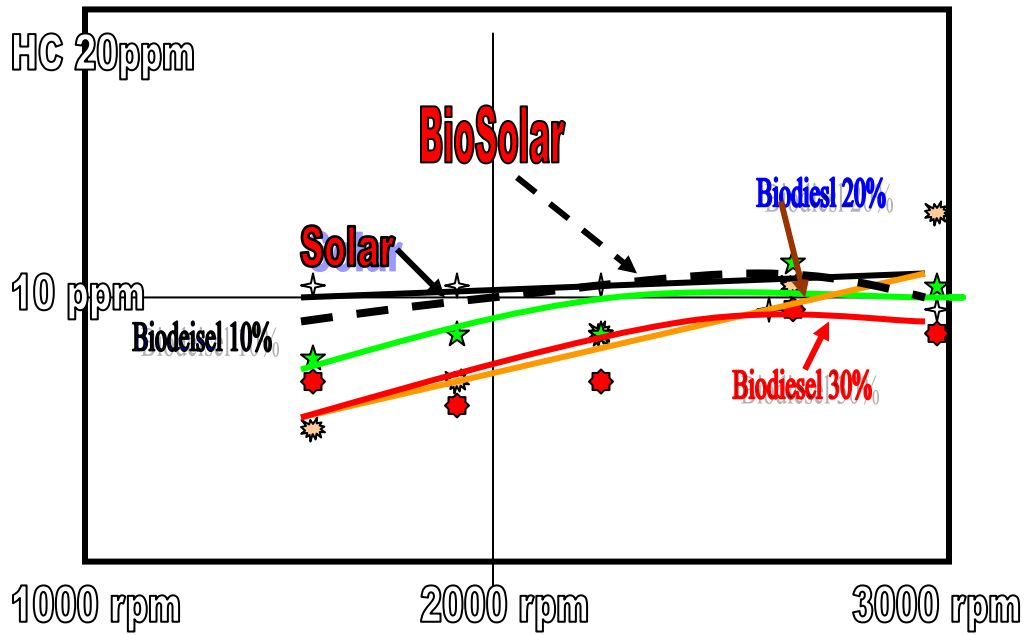
Gambar 5 : Curva biosolar , Torsi- RPM



Gambar 6 : BioSolar pada garis putus2.



Gambar 7 : BioSolar pada curva campuran ADO + 5% biodiesel



Gambar 8 : Emisi gas buang (UHC-rpm)

Kesimpulan

1. BioSolar ramah terhadap lingkungan, karena kadar sulphur methyl ester sangat rendah, dan mudah terurai oleh mikroba lingkungan.
2. Mempunyai sifat sebagai pelumas, terutama baik bagi cincin torak , torak dll.

3. Secara tidak langsung dapat membantu mengurangi impor solar dari luar negeri.
4. BioSolar mempunyai komposisi CPO yang diperoleh dari kelapa sawit, bukan hasil tambang.
5. BioSolar Memenuhi standar ASTM
6. Harga sangat bersaing/lebih murah dengan bahan bakar diesel (solar) impor.
7. Daya yang dihasilkan tidak lebih besar dari solar, karena nilai kalornya juga lebih kecil dari solar
8. Emisi gas buangnya (UHC) menunjukkan turun pada putaran rendah

Penutup

Dalam kesempatan ini kami ucapkan banyak terima kasih BPPT, PUSPITEK di Serpong Tangerang, atas kesempatan memperoleh sampel methyl ester (biodiesel) untuk penelitian, juga tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada Bapak **Dr.Ir.I Made Suardjaja,MSc**, kepala Laboratorium Konversi Energi (Motor Bakar) Teknik Mesin,Fak.Teknik UGM atas kesempatan untuk memperoleh bimbingan dan penelitian biosolar tsb.

Pustaka

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi; 2004; *Uji Coba Penggunaan Biodiesel B 10 pada Kendaraan Bermotor*; leaflet BPPT 27 September 2004; Jakarta; Indonesia.

Harjanto,G; 2003; *Penggerak Mula*; Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Widya Mataram Yogyakarta, Indonesia.

Harjanto,G, 2005, *CPO Biodiesel, The New Alternative Diesel Fuel*, Makalah Seminar nasional (SNTM IV) di Denpasar, Bali.

Suardjaja, Made; 2005; **Pengaruh tekanan injeksi bahan bakar terhadap kinerja dan emisi gas buang mesin diesel berbahan bakar emulsi**; Seminar Nasional Teknik Mesin IV di Denpasar 2005, Bali

Pramanik,T ; 2005; *Biodiesel:Clean fuel of the future*; Hydrocarbon Processing Februari 2005, USA

Reksowardoyo,IK,dkk; 2004; *Pengaruh bahan baker biodiesel minyak goring dari kelapa sawit (Refined Bleached Deodorized Palm Oil) pada sebuah motor diesel penyemprotan langsung (direct injection)*; Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin III, 6-7 Desember 2004; Makassar, Indonesia.

Sudarmanto,Bambang,dkk; 2004; *Pemodelan Numerik Karakteristik Semprotan Biodiesel minyak jarak dengan type injection Pressurized Swirl Atomizer*; Seminar Nasional Teknik Mesin III, 6-7 Desember 2004; Makassar, Indonesia.

Zuhdi, Aguk,MF;2002; *Biodiesel CME dan PME* , Majalah OIL plus, Edisi Februari 2002; Indonesia.