

PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN BAKAR BIODIESEL SAWIT TERHADAP TENAGA KENDARAAN

M. Ansori Nasution, T. Herawan, Darnoko

ABSTRAK

Mulai tahun 2006 biodiesel mulai dikembangkan secara komersial di Indonesia setelah adanya beberapa Peraturan Pemerintah yang mendorong substitusi BBM (bahan bakar minyak) dengan Biofuel. Walaupun demikian uji coba biodiesel, terutama untuk kendaraan dengan mesin diesel jenis terbaru belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan biodiesel terhadap tenaga yang dihasilkan oleh mesin diesel Common Rail. Uji coba dilakukan dengan dua unit kendaraan Innova diesel 2500 cc dengan variasi bahan bakar solar dan campuran biodiesel solar. Tenaga mesin diukur dengan Dyno Test pada beberapa putaran mesin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada RPM 3500 tenaga yang dihasilkan Innova dengan bahan bakar biodiesel B10 lebih besar dan responsif dibandingkan dengan Innova dengan bahan bakar solar. Hal ini menunjukkan bahwa biodiesel sangat cocok untuk digunakan pada mesin diesel jenis Common Rail yang mensyaratkan mutu BBM yang tinggi. Pencampuran biodiesel dengan solar yang ada di Indonesia dapat meningkatkan mutu BBM tersebut.

Kata kunci: bahan bakar, Dyno test, responsif, putaran mesin

ABSTRACT

In 2006 biodiesel start to be developed commercially in Indonesia after existence of some Regulations of Government pushing substitution of BBM (fuel) with Biofuel. Eventhough test-drive biodiesel, especially for vehicle with newest type diesel engine not yet many. This research aim to to know influence of usage of biodiesel to energy yielded by diesel engine of Common Rail. Test-Drive by 2 unit vehicle of Innova diesel 2500 cc with diesel fuel variation and mixture of biodiesel-diesel. Machine power measured with Dyno Test at some machine rotations. Result of research that at RPM 3500 yielded power Innova with biodiesel more responsive and bigger B10 than Innova with diesel fuel. This matter that very compatible biodiesel to be used at type diesel engine of Common Rail requiring quality of BBM the highness. Mixing of biodiesel with diesel fuel can upgrade the BBM.

Key words: fuel, Dyno test, responsif, machine rotation

PENDAHULUAN

Biodiesel merupakan produk turunan dari minyak nabati yang belakangan ini sangat menarik perhatian masyarakat dan pemerintah karena biodiesel dianggap dapat menjadi solusi dari masalah kelangkaan minyak bumi yang mengakibatkan kenaikan harga bahan bakar (2). Oleh karena itu Pemerintah telah mengeluarkan peraturan untuk mendorong perkembangan biodiesel dengan mengeluarkan berbagai peraturan baik dalam bentuk Keputusan Presiden (Kepres), Peraturan Pemerintah (PP), Keputusan Menteri dll. Peraturan teknis yang memperbolehkan biodiesel digunakan secara umum adalah dikeluarkannya Surat Keputusan Direktorat Jenderal Minyak dan Gas (SK DirJen Migas) No. 3674 K/24/DJM/2006, tentang izin pemakaian biodiesel di masyarakat ataupun di SPBU (3).

Pada tahun 2005 Konsumsi minyak diesel di Indonesia saat ini sudah mencapai kisaran 27 juta ton dan 14 juta ton dari total tersebut digunakan untuk transportasi. Sesuai dengan Road map energi alternatif Indonesia, 2 persen konsumsi ini ditargetkan pada tahun 2007 akan digunakan biodiesel (3). Sumber biodiesel utama yang ada di Indonesia berasal dari minyak sawit (Palm Oil) dan minyak Jarak khususnya jarak pagar (*Jatropha curcas*)(3).

Saat ini perkembangan mesin diesel di dunia sudah cukup pesat, terakhir mesin berbahan bakar diesel memiliki jenis *common-rail* sebagai pengganti jenis *direct injection* dan *indirect injection*. *Common rail* merupakan jenis mesin yang sistem pembakarannya

dilakukan dengan *full* otomatis melalui pengontrolan volume, suhu bahan bakar dan udara, sehingga efisiensi pembakaran cukup tinggi (1). Biodiesel juga dapat digunakan pada mesin secanggih *common rail*, akan tetapi mesin *common rail* memerlukan bahan bakar dengan kandungan Sulfur yang rendah. Oleh karena itu Biodiesel diharapkan sangat cocok untuk mesin ini mengingat kandungan Sulfur pada biodiesel sangat rendah.

Dyno test atau sering juga disebut dengan dinamometer sasis merupakan cara untuk mengetahui tenaga yang dikeluarkan oleh mobil atau kendaraan lainnya. Pengukuran *dyno test* memiliki beberapa macam teknik pengujian, ada yang di sambungkan/kopel ke mesin langsung (tanpa ada transmisi/*koupling*) dan ada di kopel melalui roda. Dari dua pengujian ini memiliki perbedaan hasil *power* yang dihasilkan. Selain kedua metode uji diatas, pengujian *power* juga memiliki metode lain, diantaranya *Brake Horsepower* (BHP), *Gross Horsepower*, *Net Horsepower*, dan *Real-Wheel Horsepower*.

BAHAN DAN METODE

Biodiesel

Karakteristik biodiesel yang diproduksi untuk keperluan uji coba ini telah diuji berdasarkan standar pengujian biodiesel yang mengacu pada prosedur uji ASTM (6). Karakteristik biodiesel yang dihasilkan ditunjukkan seperti pada Tabel 1. Pada Tabel tersebut, jumlah nilai karakteristik yang diperoleh dari uji

Tabel 1. Karakteristik Biodiesel Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Komponen	Nilai	Standar SNI	Metode Uji
Cetane Number	62	Min 51	ASTM D 613
Massa Jenis (40°C) mg/ml	0,843946	0,850 - 0,890	ASTM D 1298
Viskositas (40°C) (detik)	5,256133	2,3 - 6,0	ASTM D 445
Cloud Point (°C) Set Suhu 12°C	14	Maks 18	ASTM D 2500
Titik Kilat/Flas Point (mangkok tertutup) °C	178	Min 100	ASTM D 93
Angka Asam mg KOH/g	0,592683	Maks. 0,8	ASTM D 664
Angka Iodium (%b; g I ₂ /100 g)	25,38079	Maks. 115	AOCS Cd 1-25

karakteristik biodiesel diketahui bahwa biodiesel yang diproduksi untuk pengujian berada pada standar SNI yang telah ditetapkan. Uji mesin kendaraan dari biodiesel sawit dengan petrodiesel (solar) adalah *Power* dengan menggunakan *dyno test* untuk mengetahui daya/power yang dikeluarkan oleh mobil (4). Campuran bahan bakar biodiesel yang digunakan adalah Biodiesel 10% atau yang sering disebut B10.

Kendaraan Uji

Sebagai obyek penelitian adalah 2 buah kendaraan dengan kondisi awal yang sama. Dalam hal ini digunakan kendaraan keluaran PT Toyota Astra Indonesia, yaitu Kijang Innova, yang bermesin diesel. Type Innova yang digunakan adalah type V yang telah

dilengkapi dengan *display* penggunaan bahan bakar. Kedua Innova yang akan digunakan sebelum dilakukan pengujian dilakukan *service* dan *tune up* untuk menyamakan kondisi/keadaan kendaraan.

Alat Uji

Alat uji yang digunakan adalah *dyno test*, produksi *Dyno Dynamics* Australia. *Dyno test* dilakukan untuk mengetahui besar daya, torsi serta *air flue ratio* dari kendaraan uji. Prinsip kerja *dyno test* berdasarkan daya yang dikeluarkan dari roda/Ban. Sehingga akan ada perbedaan dengan *dyno test* yang menggunakan berdasarkan gerak poros mesin (4). Pengujian *dyno test* dilakukan di bengkel mobil KS Nusa di daerah Pramuka Jakarta.



Gambar 1 .Peralatan *Dyno Test*, Innova sedang melakukan *Dyno Test*.

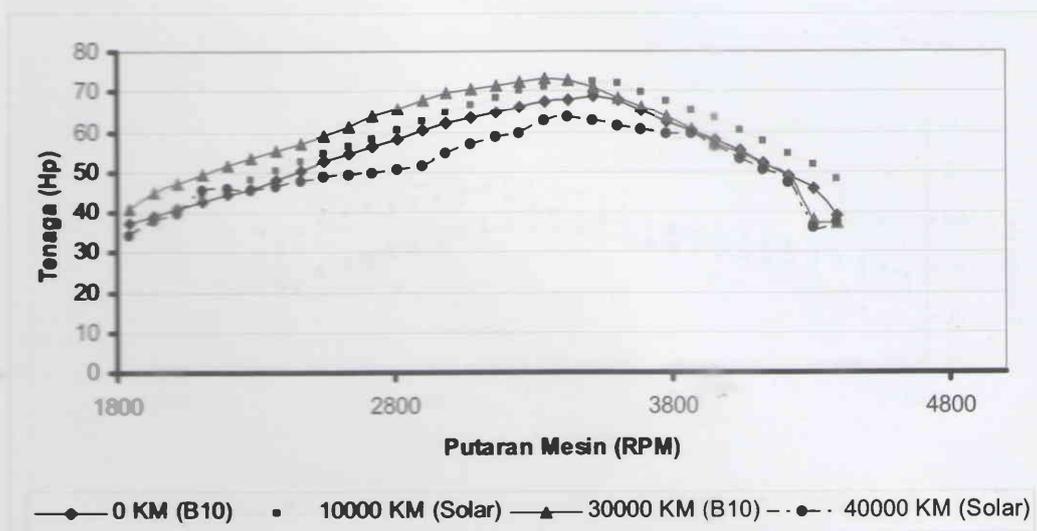
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari keluaran alat *Dyno Test* dengan berbagai putaran dan variasi jarak tempuh adalah sebagai berikut:

1. Innova F

Dari gambar 2, terlihat *power* yang dihasilkan kendaraan memiliki puncak pada putaran mesin sekitar 3500 RPM. Semakin besar dan atau semakin kecil dari 3500 RPM mesin, maka *power* juga

semakin kecil. Dari grafik ini terlihat puncak grafik Innova berbahan bakar solar berada pada 3600 RPM yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan grafik yang berbahan bakar biodiesel pada 3000 RPM. Besar daya tertinggi yang dihasilkan dari tiga jarak tempuh pada km 30.000 sebesar 73.4 Hp (*horse power*) sedangkan pada jarak 0 KM dan 10.000 KM masing-masing sebesar 68,1 dan 68,4 Hp artinya ada kenaikan *power* dengan menggunakan bahan bakar biodiesel.



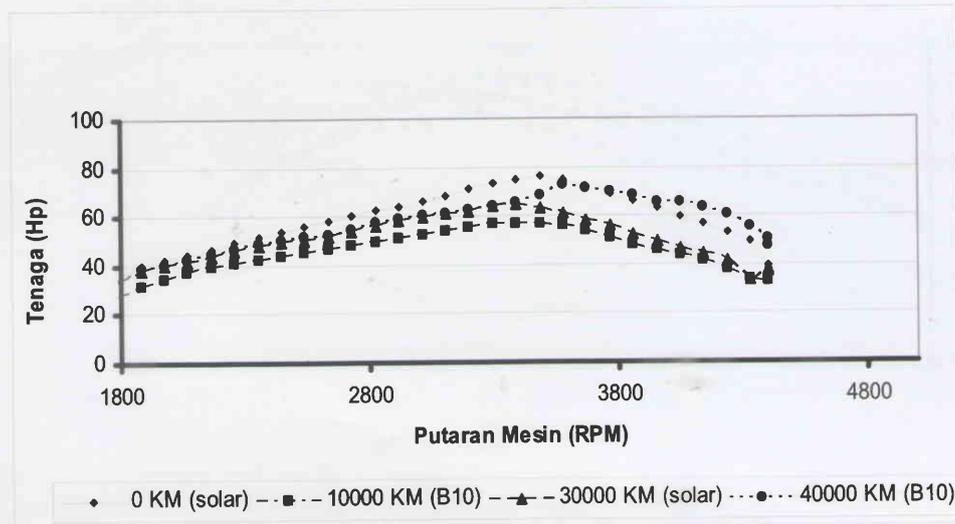
Gambar 2. Pengaruh putaran mesin Innova F pada power yang dihasilkan

2. Innova B

Dari gambar 3, terlihat *power* yang dihasilkan kendaraan memiliki puncak pada putaran sekitar 3500 RPM, hal ini sama dengan yang terjadi pada Innova F. Seperti pada Innova F, Innova B juga mempunyai puncak pada RPM yang rendah ketika memakai bahan bakar Biodiesel. Hal ini menunjukkan bahwa biodiesel memiliki angka cetane yang lebih tinggi sehingga pembakarannya lebih cepat dan sempurna. Besar daya tertinggi yang dihasilkan dari tiga jarak tempuh pada km 0 sebesar 76.2 Hp sedangkan pada jarak 10.000 KM dan 20.000 KM masing-masing sebesar 56,7 dan 64,3 Hp. Hal ini sangat

memungkinkan karena Innova B pada pengujian ini murni dari baru, sehingga pada awal *Dyno Test* memiliki *power* yang cukup tinggi. Seiring dengan bertambahnya masa pemakaian maka *power* yang dihasilkan juga turun dan kembali naik pada KM 20.000. Penurunan yang terjadi pada pemakaian biodiesel di 10.000 KM pertama berhubungan dengan *service* berkala mobil tersebut. Innova F pada pengujian KM 10.000 telah melakukan *service* sedangkan Innova B belum melakukan *service* berkala. Adanya perbedaan hasil diantara kedua Innova ini sangat memungkinkan karena kondisi mesin Innova tidak sama dari awal pengujian.

Pengaruh penggunaan bahan bakar biodiesel sawit terhadap tenaga kendaraan

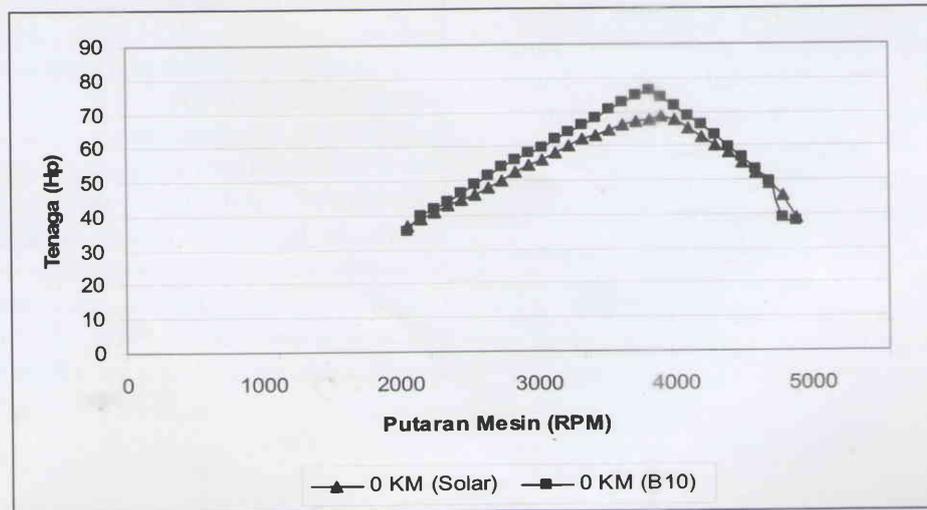


Gambar 3. Pengaruh putaran mesin Innova B pada power yang dihasilkan

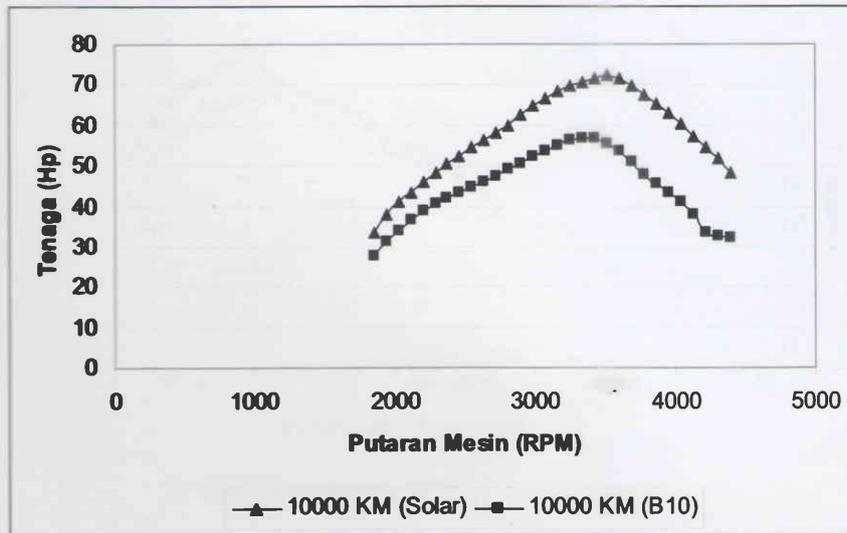
Biodiesel versus Solar

Jika dibandingkan power antara Innova berbahan bakar Biodiesel 10%

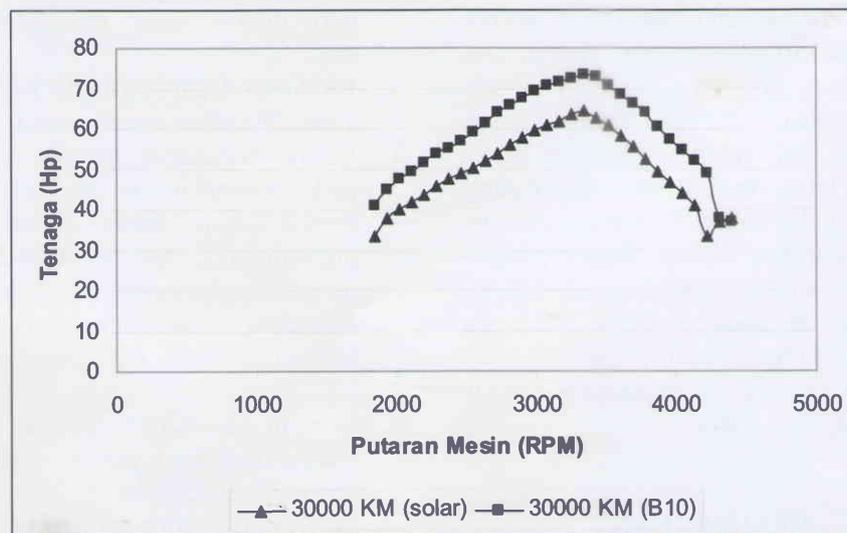
dengan Innova yang menggunakan bahan bakar solar ditunjukkan dalam grafik di bawah ini:



Gambar 4. Pengaruh tenaga yang dihasilkan bahan bakar solar dan B10 pada KM 0.

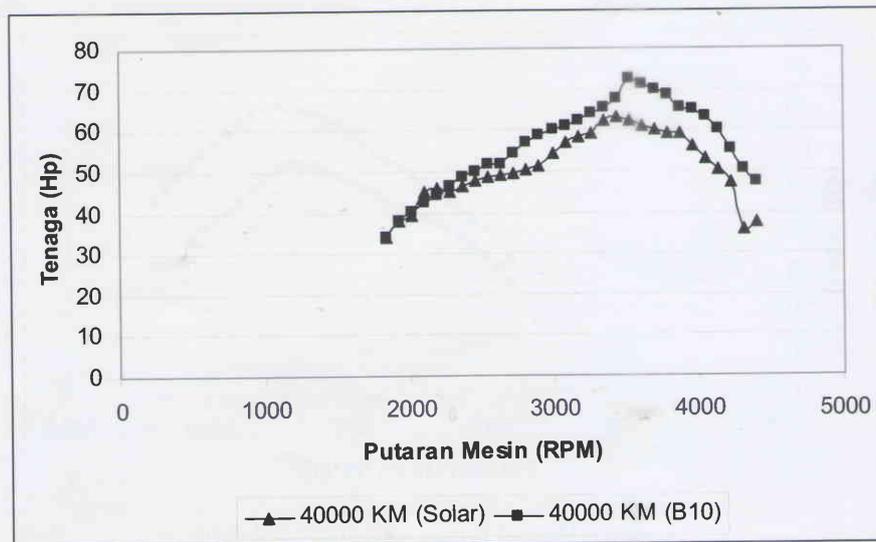


Gambar 5. Pengaruh tenaga yang dihasilkan bahan bakar solar dan B10 pada KM 10000.



Gambar 6. Pengaruh tenaga yang dihasilkan bahan bakar solar dan B10 pada KM 30000.

Pengaruh penggunaan bahan bakar biodiesel sawit terhadap tenaga kendaraan



Gambar 7. Pengaruh tenaga yang dihasilkan bahan bakar solar dan B10 pada KM 40000.

Innova dengan bahan bakar Biodiesel 10% lebih tinggi dari Innova yang berbahan solar murni. Hanya saja pada gambar 5 terlihat ada penyimpangan, dimana tenaga yang dihasilkan oleh Innova berbahan bakar biodiesel lebih rendah dari Innova yang berbahan bakar solar. Penyimpangan ini terjadi pada Km 10000. Penyimpangan ini terjadi karena jarak tempuh Innova yang berbeda pada awalnya, sehingga akan berbeda pada saat dilakukan service berkala. Perbedaan itu terutama pada saat pergantian filter udara.

KESIMPULAN

1. Power yang dihasilkan mobil Innova dengan menggunakan mesin *common-rail* berbahan bakar

Biodiesel 10% sedikit lebih tinggi dari Innova yang berbahan bakar solar.

2. Biodiesel dapat meningkatkan *power* yang dihasilkan mesin mobil
3. Untuk mencapai power tertinggi pada putaran mesin, Biodiesel lebih rendah atau lebih cepat untuk mencapainya, hal ini berhubungan dengan angka *cetane* biodiesel yang mencapai 63 sedangkan solar hanya mencapai angka maksimum sebesar 52.
4. Dengan hanya pada putaran rendah sudah mencapai power maksimum dapat dikatakan biodiesel memiliki akselerasi lebih tinggi dari kendaraan yang memakai bahan bakar solar.

DAFTAR PUSTAKA

1. BRAIN, MARSHALL. "How Diesel Engines Work." [Online] Available <http://www.howstuffworks.com/diesel2.htm>.
2. DARNOKO, D. dan M. CHERYAN. 2000. Kinetics of Palm Oil Transesterification. *JAACS*. 77 (12) : 1263-67
3. <http://www.bphmigas.go.id/p/system/modules/org.opencms.frontend.templateone/pages/search.html>
4. <http://www.serayamotor.com/>
5. MITTELBACH, M. dan C. REMSCMIDT. 2004. Biodiesel : The Comprehensive handbook, 1st Edition, Boersedruck Ges.m.b.H, Vienna, Austria. Nouredini, H. dan D. Zhu. 1997.
6. SMITH, J. M. 1988, Chemical Engineering Kinetics, 3rd Edition, McGraw-Hill Book Company, Singapore. Sontag, N.O.V. 1982.
7. SCHAFER, A. 1998. Palm oil fatty acid methyl ester (POME) as diesel fuel in Malaysia. Proceedings of the biofuel, 1998 PORIM International Biofuel and Lubricant Conference. Kuala Lumpur, 4-5 May, 1998.