

STUDI KOMPARASI PERFORMA MESIN BERBAHAN BAKAR SOLAR DAN BIODIESEL DARI *CRUDE OIL* NYAMPLUNG DENGAN PROSES *DEGUMMING* PADA MESIN DIESEL

Andri Wiyono

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: andriwiyono1@gmail.com

Dwi Heru Sutjahjo

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: DwiHeru.C₂H₅OH@gmail.com

ABSTRAK

Konsumsi bahan bakar solar di Indonesia pada tahun 2013 menurut Sekertaris BPH Migas mengatakan bahwa untuk solar konsumsinya mencapai 11,72 juta kilo liter hingga September 2013, jumlah ini lebih tinggi dibandingkan periode yang sama 2012 yakni hanya 11,53 juta kilo liter. Untuk itu perlu adanya pengadaan energy alternatif di Indonesia, pemerintah telah menerbitkan Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan bahan bakar alternatif sebagai Bahan Bakar Minyak. Bahan bakar berbasis nabati seperti *Biodiesel* diharapkan dapat mengurangi ketergantungan konsumen terhadap bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*). Untuk itu bahan bakar dari nabati yang digunakan adalah campuran *biodiesel* dari *crude oil* nyamplung dengan bahan bakar solar. Penelitian ini bermaksud untuk studi komparasi performa diesel solar Nissan D-22 yang berbahan bakar campuran solar dan biodiesel dari *crude oil* nyamplung dan solar murni. Jenis penelitian ini adalah eksperimen, objek penelitian adalah mesin diesel Nissan D-22. Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian adalah solar (kelompok standart) dan kelompok eksperimen meliputi solar dicampur biodiesel B5, B7,5, B10, B12,5, dan B15. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa Mesin Diesel Nissan D-22 yang berbahan bakar campuran biodiesel dan solar dengan solar murni. Langkah awal sebelum bahan diujikan adalah mencampur solar dan biodiesel. Setelah itu diujikan pada kendaraan. Analisis data dilakukan dengan metode deskripsi dengan memvariasikan rpm pada beban penuh (*full open throttle valve*) yang berpedoman pada standar SAE J1349 yaitu *Engine Power Test Code-Spark Ignition and Compression Ignition-Net Power Rating*. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa torsi yang optimal didapatkan dengan B-15 sulfat 9,07 kg.m pada putaran 2000 rpm dan B-10 cuka 9,25 kg.m pada putaran 2000 rpm. Daya efektif optimal dengan B-15 sulfat sebesar 29,984 PS pada putaran 2500 rpm dan B-10 cuka sebesar 30,194 PS pada putaran 2500 rpm. Peningkatan Tekanan efektif rata-rata optimal pada B-15 sulfat sebesar 0,329 kg/cm² pada putaran 2000 rpm dan B-10 cuka sebesar 0,336 kg/cm² pada putaran 2000 rpm. Dan sfc optimal pada B-15 sulfat sebesar 0,288 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm dan B-10 cuka sebesar 0,275 kg/PS.jam pada putaran 1500 rpm. Sehingga disimpulkan mencampurkan biodiesel *crude oil* nyamplung dapat meningkatkan performa mesin. Sehingga dapat disimpulkan campuran biodiesel dari *crude oil* nyamplung dengan *degumming* asam cuka yang paling optimal terhadap peningkatan performa mesin.

Kata kunci : *Crude oil* nyamplung, *Biodiesel*, Performa Mesin.

ABSTRACT

Diesel fuel Consumption in Indonesia by 2013 according to Secretary BPH said that for diesel fuel consumption reached 11.72 million kilo litres until September 2013, this number is higher than for the same period 2012 i.e. only 11.53 million kilo litres. To the need for alternative energy supply in Indonesia, the government has published the Presidential Regulation No. 5 of 2006 about a national energy policy of alternative fuels development. Vegetable-based fuels such as Biodiesel is expected to reduce consumer dependence on fuels that cannot be updated (unrenewable). For that fuel from vegetable used is a mixture of biodiesel from crude oil nyamplung with fuel diesel fuel. This research aims to study comparisons of diesel performance diesel Nissan D-22 that fueled a mixture of diesel fuel and biodiesel from crude oil nyamplung pure and diesel fuel. This is the kind of research experiments, the research object is the diesel engine Nissan D-22. The fuel used in the study is solar (Group standard) and experimental group include biodiesel blended diesel fuel B5, B7, B10, B12 .5 .5, and B15. This study aims to compare the performance of Diesel engine Nissan D-22 that fueled a mixture of biodiesel and diesel with pure diesel. The first step prior to the material to be tested is mixing diesel and biodiesel. By the way in which the process of blending so well blended with diesel, afterwards to be tested on the vehicle. The data analysis done with the method description by varying the rpm at full load (full open throttle valve) which are based on the standard SAE J1349 IE Engine Power Test Code-Spark Ignition and Compression Ignition-Net Power Rating. Results obtained in this study indicate that the optimal torque obtained with B-15 sulfate 9.07 kg.m in the 2000 rpm and B-10 cuka 9.25 kg.m on round 2000 rpm. The effective power is optimal with B-15 sulfate of 29,984 PS at 2500 rpm and round B-10 cuka 30,194 PS vinegar on a round 2500 rpm. Increase in effective average Pressure is optimal on B-15 sulfate of 0,329 kg/cm² at 2000 rpm and B-10 cuka amounted to 0,336 kg/cm² at 2000 rpm. The sfc the optimum in B-15 sulfate of 0,288 kg/PS.hours on the round 2000 rpm and B-10 cuka of 0.275 kg/PS.hours on lap 1500

rpm. So concluded the biodiesel blend crude oil nyamplung can improve the performance of the machine. So it can be summed up the mixture of biodiesel from *crude oil* with vinegar acid degumming nyamplung the most optimal to increase engine performance.

Keywords: Crude oil nyamplung, Biodiesel, engine performance.

PENDAHULUAN

Pada perkembangan sebuah negara selalu mengalami peningkatan jumlah penduduk dan berdampak pula pada perumbuhan kendaraan bermotor dalam bidang transportasi. Hal ini menyebabkan pertumbuhan kendaraan berbanding lurus akan peningkatan konsumsi bahan bakar minyak pada suatu negara pertahunnya.

Untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak tiap tahun di Indonesia maka diperlukan impor untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Sedangkan bahan bakar minyak berasal dari energi fosil khususnya minyak bumi yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*), dimana jika dilakukan pengambilan minyak bumi terus menerus akan berakibat akan habis. Dan untuk mengantisipasi akan hal ini perlu adanya energi alternatif yang bersifat dapat diperbarui.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperlukan bahan bakar alternatif yang lebih murah yaitu pembuatan *Biodiesel* dari *crude oil* nyamplung, dimana bahan baku yang banyak tersebar disuluruh pesisir Indonesia.

Pembuatan bahan bakar *biodiesel* dari *crude oil* nyamplung dilakukan untuk penelitian untuk menguji seberapa besar perbandingan performa mesin diesel berbahan bakar solar dan campuran bahan bakar biodiesel dengan bahan bakar solar. Penelitian ini dilakukan mengenai uji performa mesin diesel Nissan D-22 dengan menggunakan campuran bahan bakar solar *biodiesel* sebagaikomposisimeliputi torsi, daya efektif, konsumsi bahan bakar spesifik, dan tekanan efektif rata-rata.

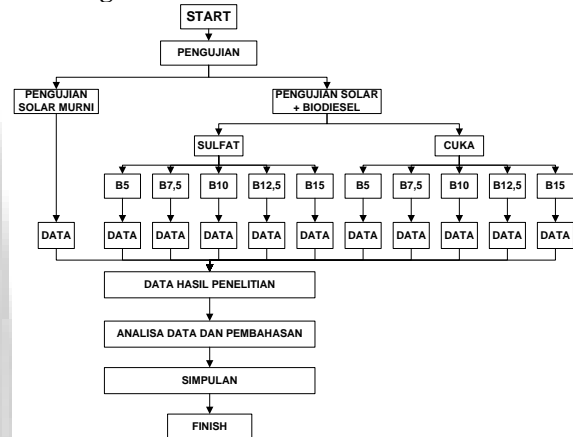
Tujuan dari penelitian berikut ini adalah untuk memperoleh perbandingan yang ideal antara campuran solar dan biodiesel dari *crudeoil* nyamplung dengan proses *degumming* asam sulfat dan asam cuka yang optimal pada mesin diesel 4 langkah dan untuk mengetahui pengaruh penambahan biodiesel dari *crude oil* nyamplung dengan prose *degumming* yang dicampur dengan solar yang optimal terhadap torsi, daya efektif, tekanan efektif rata-rata, dan konsumsi bahan bakar spesifik dibandingkan dengan bahan bakar solar murni pada mesin diesel 4 langkah.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran untuk memperluas wawasan tentang teori biodiesel dari *crude oil* nyamplung yang dapat digunakan

sebagai bahan bakar alternatif untuk campuran solar pada mesin diesel.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Variabel Penelitian

- Variabel bebas
Variabel bebas atau disebut dengan *independentvariable* dalam penelitian ini adalah campuran solar dan biodiesel (B5, B7.5, B10, B12.5, dan B15).
- Variabel Terikat
Variabel terikat atau hasil disebut dengan *dependentvariable* dalam penelitian ini adalah torsi, daya efektif, konsumsi bahan bakar spesifik dan tekanan efektif rata-rata.
- Variabel Kontrol
Variabel kontrol disebut pembanding hasil penelitian eksperimen yang dilakukan. Variabel kontrol dalam penelitian ini ialah:
 - Mesin diesel 4 langkah Nissan D-22 dengan variasi putaran mesin 1000 rpm sampai 3000 rpm, dengan *range* putaran 500 rpm.
 - Temperatur oli mesin saat pengujian 60°C (temperatur optimal kerja mesin).
 - Temperatur udara sekitar 25-35 °C.
 - Kelembaban udara (*humidity*) 60 %.

Prosedur Pengujian

- Persiapan awal
 - Nyalakan pompa pengisi untuk mengisi air dalam tangki sampai level air mencapai tinggi aman.
 - Buka keran air pada pipa-pipa yang mengalir air ke mesin dan ke

dynamometer dengan memutar keran searah jarum jam.

- Nyalakan stop kontak untuk menyalakan mesin.
- Tekan *power switch* untuk menghidupkan alat-alat ukur.
- Posisikan saklar padat alat ukur pada posisi ON.
- Atur debit air yang mengalir pada *flow meter* pada debit tertentu dengan mengatur bukaan keran pada *flow meter*.
- Hidupkan alarm *dynamometer* yang akan memberitahu jika terjadi *overheating* dan level air kurang.
- Nyalakan *dynamo power control* dan atur kondisi poros mesin dalam keadaan tanpa beban.
- Cara menghidupkan mesin
 - Setelah semua persiapan diatas dipenuhi, nyalakan kunci kontak pada posisi memanaskan mesin terlebih dahulu sampai *indicator glow signal* memijar.
 - Putar posisi kunci ke posisi START sambil *throttle valve* dibuka sedikit sampai mesin menyala (seperti menyalakan mesin mobil).
 - Setelah mesin menyala biarkan mesin berjalan beberapa saat untuk menstabilkan kondisi mesin.
- Cara mengambil data
 - Atur bukaan *throttle* pada bukaan yang diinginkan dengan membaca *throttle valve indicator* (%).
 - Atur putaran mesin (rpm) dengan mengatur pembebanan pada *dynamometer* sampai mendapatkan putaran yang diinginkan (1000, 1500, 2000, 2500, 3000 rpm)
 - Tunggu kondisi mesin stabil kemudian lakukan pengambilan data untuk semua data yang diperlukan.

Analisis Data

Analisa data dilakukan dengan metode deskripsi dengan rpm pada beban penuh (*Full Open Throttle Valve*) yang berpedoman pada standar SAE J1 349 yaitu “*Engine Power Test Code-Spark Ignition and Compression Ignition-Net Power Rating*”, yaitu dengan mendeskripsikan atau menggambarkan secara sistematis, factual dan akurat mengenai realita yang diperoleh selama pengujian. Data hasil penelitian yang diperoleh dimasukkan dalam tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik. Selanjutnya dideskripsikan dengan kalimat sederhana sehingga mudah dipahami

HASIL DAN PEMBAHASAN

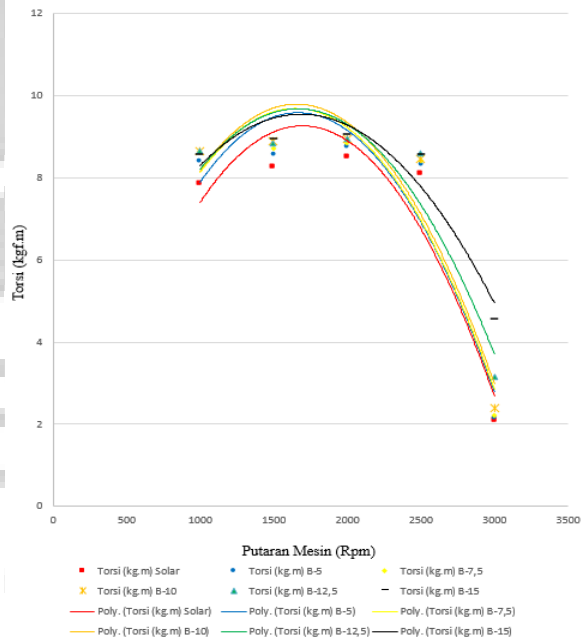
Torsi

Tabel 1. Hasil Pengujian Torsi berbahan bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* sulfat

Putaran (rpm)	Torsi (kgf.m)					
	S	B5	B7,5	B10	B12,5	B20
1000	7.88	8.41	8.65	8.65	8.65	8.59
1500	8.29	8.59	8.71	8.89	8.83	8.95
2000	8.53	8.77	8.83	8.95	8.95	9.07
2500	8.11	8.35	8.41	8.47	8.59	8.59
3000	2.09	2.15	2.21	2.39	3.16	4.59

Torsi optimal yang dihasilkan oleh mesin Diesel Nissan D-22 dengan bahan bakar solar sebesar 8,53 kg.m pada putaran 2000 rpm. Torsi optimal yang dihasilkan mesin ini ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *crude oil* nyamplung dengan *degumming* sulfat B-5, torsi yang dihasilkan sebesar 8,77 kg.m pada putaran 2000 rpm, B7,5 torsi yang dihasilkan sebesar 8,83 kg.m pada putaran 2000 rpm, B10 torsi yang dihasilkan sebesar 8,95 kg.m pada putaran 2000 rpm, B12,5 torsi yang dihasilkan sebesar 8,95 kg.m pada putaran 2000 rpm, dan B15 torsi yang dihasilkan sebesar 9,07 kg.m pada putaran 2000 rpm.

Grafik Putaran Mesin (rpm) terhadap Torsi (kgf.m) pada biodiesel katalis sulfat



Gambar 2. Hubungan antara putaran mesin terhadap torsi pada biodiesel *degumming* sulfat

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaa bahan bakar campuran solar biodiesel dengan *degumming* sulfat B15 dapat meningkatkan

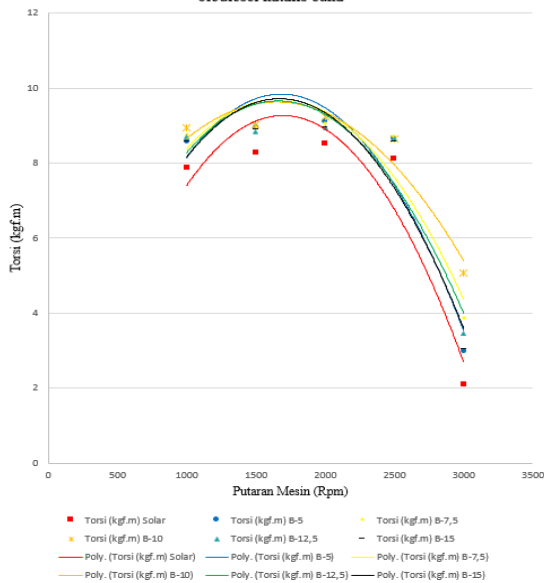
torsi yang dihasilkan mesin Diesel Nissan D-22 dari pada menggunakan bahan bakar solar.

Tabel 2. Hasil Pengujian Torsi berbahan bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* cuka

Putaran (rpm)	Torsi (kgf.m)					
	S	B5	B7,5	B10	B12,5	B20
1000	7.88	8.59	8.77	8.95	8.71	8.59
1500	8.29	8.95	8.95	9.01	8.83	8.83
2000	8.53	9.13	9.07	9.25	8.95	8.95
2500	8.11	8.65	8.71	8.65	8.65	8.59
3000	2.09	2.98	3.88	5.07	3.46	3.04

Torsi optimal yang dihasilkan oleh mesin Diesel Nissan D-22 dengan bahan bakar solar sebesar 8,53 kg.m pada putaran 2000 rpm. Torsi optimal yang dihasilkan mesin ini ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *crude oil* nyamplung dengan *degumming* cuka B-5, torsi yang dihasilkan sebesar 9,13 kg.m pada putaran 2000 rpm, B7,5 torsi yang dihasilkan sebesar 9,07 kg.m pada putaran 2000 rpm, B10 torsi yang dihasilkan sebesar 9,25 kg.m pada putaran 2000 rpm, B12,5 torsi yang dihasilkan sebesar 8,95 kg.m pada putaran 2000 rpm, dan B15 torsi yang dihasilkan sebesar 8,95 kg.m pada putaran 2000 rpm.

Grafik Putaran Mesin (rpm) terhadap Torsi (kgf.m) pada biodiesel katalis cuka



Gambar 3. Hubungan antara putaran mesin terhadap torsi pada biodiesel *degumming* cuka

Pada putaran yang semakin tinggi yaitu pada putaran 3000 rpm, grafik torsi cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena putaran mesin semakin tinggi sehingga gesekan pada dinding silinder semakin besar, proses pembakaran pun menjadi tidak sempurna dan

piston tidak memiliki cukup waktu untuk menghisap udara secara penuh. Campuran yang masuk ke dalam ruang bakar mulai berkurang sehingga tekanan kompresi menurun, torsi yang dihasilkan semakin kecil pula.

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaa bahan bakar campuran solar biodiesel dengan *degumming* cuka B10 dapat meningkatkan torsi yang dihasilkan mesin Diesel Nissan D-22 dari pada menggunakan bahan bakar solar.

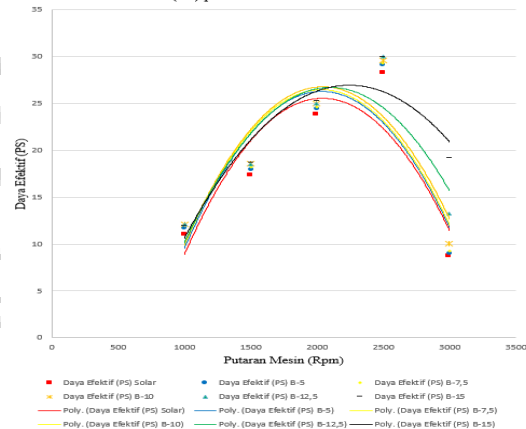
Daya Efektif

Tabel 3. Hasil Pengujian Daya Efektif Berbahan Bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* sulfat

Putaran (rpm)	Daya Efektif (PS)					
	S	B5	B7,5	B10	B12,5	B20
1000	11.0	11.7	12.0	12.0	12.0	11.9
1500	17.3	17.9	18.2	18.4	18.4	18.7
2000	23.8	24.4	24.6	24.9	24.9	25.3
2500	28.3	29.1	29.3	29.5	29.9	29.9
3000	8.75	9.00	9.25	10.0	13.2	19.2

Daya efektif optimal yang dihasilkan oleh mesin Diesel Nissan D-22 dengan bahan bakar solar sebesar 28,30 PS pada putaran 2500 rpm. Daya efektif optimal yang dihasilkan mesin ini ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *crude oil* nyamplung dengan *degumming* sulfat B-5, torsi yang dihasilkan sebesar 29,14 PS pada putaran 2500 rpm, B7,5 torsi yang dihasilkan sebesar 29,35 PS pada putaran 2500 rpm, B10 torsi yang dihasilkan sebesar 29,56 PS pada putaran 2500 rpm, B12,5 torsi yang dihasilkan sebesar 29,98 PS pada putaran 2500 rpm, dan B15 torsi yang dihasilkan sebesar 29,98 PS pada putaran 2500 rpm.

Grafik Putaran mesin (Rpm) terhadap Perubahan Daya Efektif (PS) pada Biodiesel Katalis Sulfat



Gambar 4. Hubungan antara putaran mesin dan daya efektif pada biodiesel *degumming* sulfat

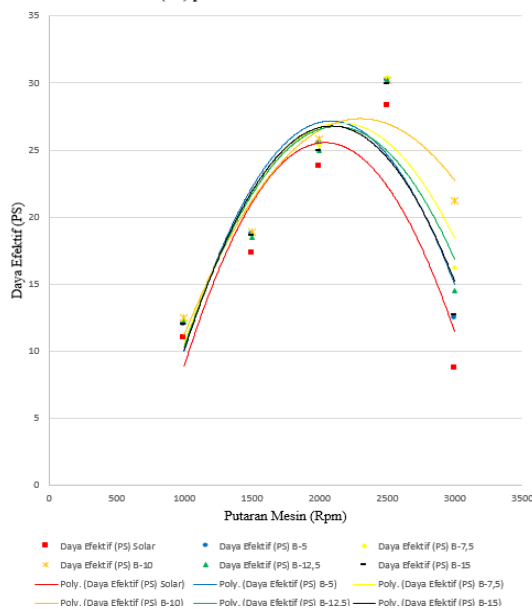
Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaa bahan bakar campuran solar biodiesel dengan *degguming* sulfat B15 dapat meningkatkan daya efektif yang dihasilkan mesin Diesel Nissan D-22 dari pada menggunakan bahan bakar solar.

Tabel 4. Hasil pengujian daya efektif berbahan bakar campuran solar dan biodiesel *degguming* cuka

Putaran (rpm)	Daya Efektif (PS)					
	S	B5	B7,5	B10	B12,5	B20
1000	11.0	11.9	12.2	12.4	12.1	11.9
1500	17.3	18.7	18.7	18.8	18.4	18.6
2000	23.8	25.4	25.3	25.8	24.9	24.9
2500	28.3	30.1	30.4	30.1	30.1	29.9
3000	8.75	12.4	16.2	21.2	14.4	12.7

Daya efektifoptimal yang dihasilkan oleh mesin Diesel Nissan D-22 dengan bahan bakar solar sebesar 28,30 PS pada putaran 2500 rpm. Daya efektif optimal yang dihasilkan mesin ini ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *crude oil* nyamplung dengan *degguming* cuka B-5, torsi yang dihasilkan sebesar 30,19 PS pada putaran 2500 rpm, B7,5 torsi yang dihasilkan sebesar 30,40 PS pada putaran 2500 rpm, B10 torsi yang dihasilkan sebesar 30,19 PS pada putaran 2500 rpm, B12,5 torsi yang dihasilkan sebesar 30,19 PS pada putaran 2500 rpm, dan B15 torsi yang dihasilkan sebesar 29,98 PS pada putaran 2500 rpm.

Grafik Putaran Mesin (Rpm) terhadap Perubahan Daya Efektif (PS) pada Biodiesel Katalis Cuka



Gambar 5. Hubungan antara putaran mesin dan daya efektif pada biodiesel *degguming* cuka

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaa bahan bakar campuran solar biodiesel dengan *degguming* cuka B10 dapat meningkatkan daya efektif yang dihasilkan mesin Diesel Nissan D-22 dari pada menggunakan bahan bakar solar. Tabel 4. Hasil pengujian daya efektif berbahan bakar campuran solar dan biodiesel *degguming* cuka

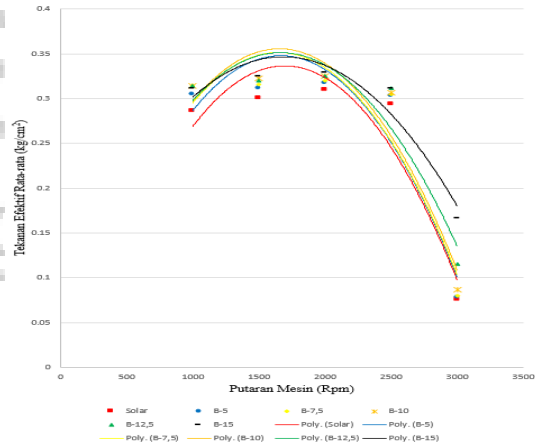
Tekanan Efektif Rata-Rata

Tabel 5. Hasil Pengujian Bmep Berbahan Bakar campuran solar dan biodiesel *degguming* sulfat

Putaran (rpm)	Bmep (kg/cm ²)					
	S	B5	B7,5	B10	B12,5	B20
1000	0.28	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31
1500	0.30	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32
2000	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32
2500	0.29	0.30	0.30	0.30	0.31	0.31
3000	0.07	0.07	0.08	0.08	0.11	0.16

Tekanan efektif rata-rataoptimal yang dihasilkan oleh mesin Diesel Nissan D-22 dengan bahan bakar solar sebesar 0.310 kg/cm² pada putaran 2000 rpm. Tekanan efektif rata-rata optimal yang dihasilkan mesin ini ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *crude oil* nyamplung dengan *degguming* sulfat B-5, Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.318 kg/cm² pada putaran 2000 rpm, B7,5 Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.320 kg/cm² pada putaran 2000 rpm, B10 Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.325 kg/cm² pada putaran 2000 rpm, B12,5 Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.325 kg/cm² pada putaran 2000 rpm, dan B15 Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.329 kg/cm² pada putaran 2000 rpm.

Grafik Putaran Mesin (Rpm) terhadap Perubahan Tekanan Efektif Rata-rata (kg/cm²) pada Biodiesel Katalis Sulfat



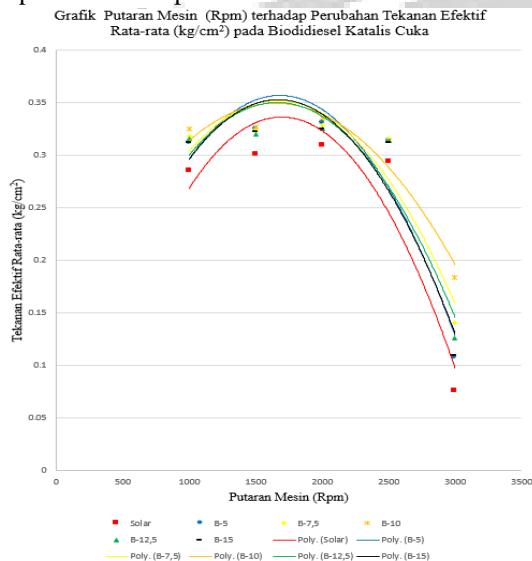
Gambar 6. Hubungan antara putaran mesin terhadap Bmep pada biodiesel *degguming* sulfat

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaa bahan bakar campuran solar biodiesel dengan *degguming* sulfat B15 dapat meningkatkan tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan mesin Diesel Nissan D-22 dari pada menggunakan bahan bakar solar.

Tabel 6. Hasil Pengujian Bmep Berbahan Bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* cuka

Putaran (rpm)	Bmep (kg/cm ²)					
	S	B5	B7,5	B10	B12,5	B20
1000	0.28	0.31	0.31	0.32	0.31	0.31
1500	0.30	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
2000	0.31	0.33	0.32	0.33	0.32	0.32
2500	0.29	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
3000	0.07	0.10	0.14	0.18	0.12	0.11

Tekanan efektif rata-rata optimal yang dihasilkan oleh mesin Diesel Nissan D-22 dengan bahan bakar solar sebesar 0.310 kg/cm² pada putaran 2000 rpm. Tekanan efektif rata-rata optimal yang dihasilkan mesin ini ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *crude oil* nyamplung dengan *degumming* cuka B-5, Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.331 kg/cm² pada putaran 2000 rpm, B7,5 Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.329 kg/cm² pada putaran 2000 rpm, B10 Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.336 kg/cm² pada putaran 2000 rpm, B12,5 Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.325 kg/cm² pada putaran 2000 rpm, dan B15 Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan sebesar 0.329 kg/cm² pada putaran 2000 rpm.



Gambar 7. Hubungan antara putaran mesin terhadap Bmep pada biodiesel *degguming* cuka

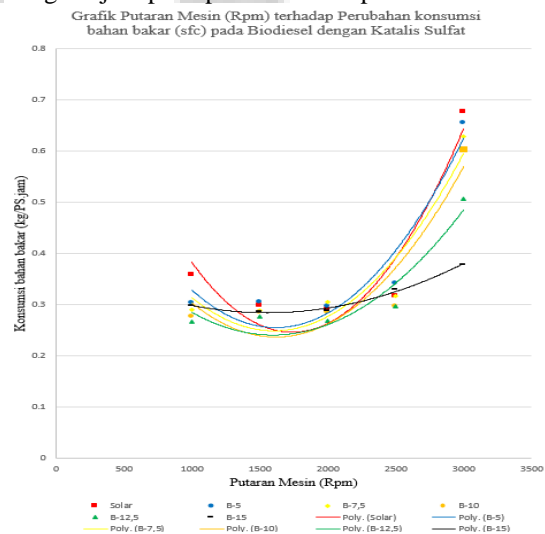
Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaa bahan bakar campuran solar biodiesel dengan *degguming* cuka B10 dapat meningkatkan tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan mesin Diesel Nissan D-22 dari pada menggunakan bahan bakar solar.

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Tabel 7. Hasil Pengujian Sfc Berbahan bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* sulfat

Putaran (rpm)	Sfc (kg/PS.jam)					
	S	B5	B7,5	B10	B12,5	B20
1000	0.35	0.30	0.29	0.27	0.26	0.29
1500	0.29	0.30	0.28	0.28	0.27	0.28
2000	0.29	0.29	0.30	0.28	0.26	0.28
2500	0.31	0.34	0.31	0.29	0.29	0.33
3000	0.67	0.65	0.62	0.60	0.50	0.37

Konsumsi bahan bakar spesifik optimal yang dihasilkan oleh mesin Diesel Nissan D-22 dengan bahan bakar solar sebesar 0.290 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik optimal yang dihasilkan mesin ini ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *crude oil* nyamplung dengan *degumming* sulfat B-5, Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.296 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm, B7,5 Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.305 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm, B10 Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.285 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm, B12,5 Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.269 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm, dan B15 Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.288 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm.



Gambar 8. Hubungan antara putaran mesin terhadap Sfc pada biodiesel *degguming* sulfat

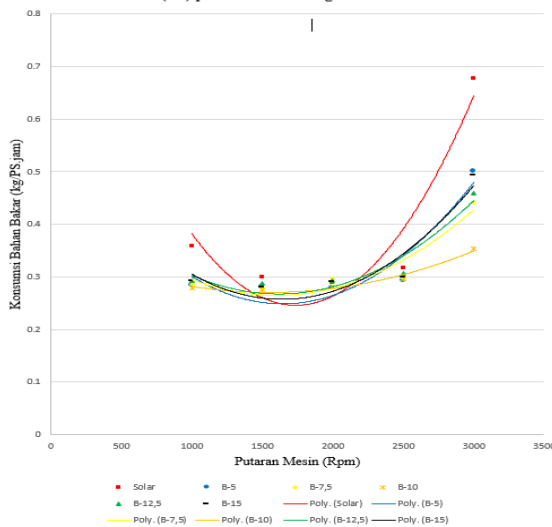
Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaa bahan bakar campuran solar biodiesel dengan *degguming* sulfat B15 dapat meningkatkan Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan mesin Diesel Nissan D-22 dari pada menggunakan bahan bakar solar.

Tabel 8. Hasil Pengujian Sfc berbahan bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* cuka

Putaran (rpm)	Sfc (kg/PS.jam)					
	S	B5	B7,5	B10	B12,5	B20
1000	0.35	0.28	0.28	0.27	0.29	0.29
1500	0.29	0.28	0.27	0.27	0.28	0.28
2000	0.29	0.27	0.29	0.28	0.29	0.29
2500	0.31	0.29	0.29	0.29	0.30	0.29
3000	0.67	0.50	0.44	0.35	0.46	0.49

Konsumsi bahan bakar spesifik optimal yang dihasilkan oleh mesin Diesel Nissan D-22 dengan bahan bakar solar sebesar 0.290 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik optimal yang dihasilkan mesin ini ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *crude oil* nyamplung dengan *degumming*cuka B-5, Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.279 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm, B7,5 Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.296 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm, B10 Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.281 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm, B12,5 Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.293 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm, dan B15 Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan sebesar 0.291 kg/PS.jam pada putaran 2000 rpm.

Grafik Putaran Mesin (Rpm) terhadap Perubahan konsumsi bahan bakar (sfc) pada Biodiesel dengan Katalis Cuka



Gambar 9. Hubungan antara putaran mesin terhadap Sfc pada biodiesel *degumming* cuka

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaa bahan bakar campuran solar biodiesel dengan *degguming* cuka B10 dapat meningkatkan Konsumsi bahan bakar spesifik yang dihasilkan mesin Diesel Nissan D-22 dari pada menggunakan bahan bakar solar.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisa, dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Penggunaan bahan bakar campuran solar dan biodiesel dengan *degumming* cuka B10 lebih baik dibandingkan bahan bakar solar dan campuran biodiesel *degumming* sulfat dari segi kinerja motor. Hal ini dibuktikan dengan:
 - Torsi optimal dihasilkan dengan menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* cuka B10 sebesar 9,25 kgf.m dengan peningkatan persentase sebesar 8,39% pada putaran 2000 rpm.
 - Daya efektif optimal dihasilkan dengan menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* cuka B10 sebesar 30,19 PS dengan peningkatan persentase sebesar 6,65% pada putaran 2500 rpm.
 - Konsumsi bahan bakar spesifik optimal dihasilkan dengan menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* cuka B10 sebesar 0,275 kg/PS.jam dengan peningkatan persentase sebesar 8,17% pada putaran 1500 rpm.
 - Tekanan efektif rata-rata optimal dihasilkan dengan menggunakan bahan bakar campuran solar dan biodiesel *degumming* cuka B10 sebesar 0,336kg/cm² dengan peningkatan persentase sebesar 8,44% pada putaran 2000 rpm.

Saran

Dari serangkaian pengujian, perhitungan dan analisa data serta pengambilan simpulan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Penelitian ini dilakukan pada Mesin Diesel Nissan D-22, diharapkan ada penelitian lanjutan dengan menggunakan mesin diesel lain dengan syarat-syarat sesuai perbandingan kompresi yang ditentukan.
- Pengambilan data harus sesuai dengan prosedur pengujian terutama pada saat pengujian pada performa mesin di kinerjamesin.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. Konsumsi bahan bakar Indonesia

<http://finance.detik.com/read/2013/10/20/174728/2390437/1034/konsumsi-bbm-solar-dan-premium-terus-naik-minyak-tanah-turun>, diakses 20 Oktober 2013.

- Arismunandar, Wiranto, 1993. *Motor Diesel Putaran Tinggi*. Jakarta: Pradnya Paramitha.
- Harjono. A. 2001. *Teknologi Minyak Bumi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Heywood, Jhon.,B. 1988. *Internal Combustion Engine Fundamentals*. United State of America. McGraw-Hill, Inc.
- Obert, Edward F. 1973. *Internal Combustion Engine and Air Pollution*. Third Edition. New York: Harper & Row, Publisher, Inc.
- Toyota Astra Motor, (1995) Training Manual New Step 1, Jakarta: P.T Toyota Astra Motor.
- Toyota Astra Motor, (1995) Training Manual New Step 2, Jakarta: P.T Toyota Astra Motor.

