

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biodiesel

Produksi biodiesel sedang dikembangkan karena pembuatannya mudah, murah dan terbarukan. Biodiesel merupakan bahan bakar terbarukan yang berasal dari lemak hewani, maupun nabati. Proses pembuatan biodiesel dengan transesterifikasi dan esterifikasi (Fazal, et.al, 2011). Transesterifikasi digunakan untuk bahan baku berupa trigliserida dan esterifikasi untuk bahan baku berupa asam lemak (Agarwal, 2007). Biodiesel dihasilkan dari proses transesterifikasi yang dibantu dengan katalis basa homogen seperti NaOH dan KOH. Penggunaan katalis homogen memudahkan terjadinya reaksi transesterifikasi (Duarte, et.al, 2016). Dibandingkan dengan metode produksi biodiesel lain yang tersedia, transesterifikasi minyak dan lemak alami saat ini merupakan metode terbaik karena efisiensinya yang tinggi dan unggul karakteristik yang ditunjukkan oleh produknya. (Hanna & Fangrui, 1999) Transesterifikasi dipengaruhi oleh beberapa factor seperti rasio molar gliserida dan alkohol, katalis, suhu reaksi dan waktu, dan kandungan kelembaban (Abbaszaadeh, et.al, 2012)

Proses transesterifikasi secara umum adalah reaksi trigliserida dengan alkohol dengan bantuan katalis sehingga menghasilkan asam lemak metil ester dan gliserin. Asam lemak metil ester atau FAME (Fatty Acid Methyl Ester) untuk kemudian difilter dan dikeringkan untuk menghasilkan biodiesel. Transesterifikasi saat ini adalah yang paling unggul dan metode produksi biodiesel yang umum digunakan dibandingkan dengan metode lainnya (Supriyanto, et.al, 2021)

Biodiesel ramah lingkungan, berorientasi pada pertanian, tidak beracun dan biodegradable. Selain itu biodiesel memiliki nilai cetane yang cukup tinggi sehingga kualitas pembakaran menjadi lebih baik, memiliki kadar sulfur dan volatilitas yang rendah. (Aregbe, 2010)

2.2 Biodiesel dan Solar

Biodiesel memiliki sifat fisika dan kimia yang sangat mirip dengan solar dimana biodiesel memiliki sifat mudah terbakar dan dampak lingkungan yang lebih rendah daripada solar. Biodiesel tidak menghasilkan residu belerang dan memiliki emisi polutan yang lebih rendah (dengan pengecualian NO_x) karena dengan keberadaan oksigen dalam molekulnya. Tetapi biodiesel memiliki kepadatan dan viskositas yang lebih tinggi dan nilai kalor yang lebih rendah jika dibandingkan dengan solar (C.S. Cheung, 2015). Viskositas kinematik biodiesel sekitar 10 kali lebih tinggi, kepadatannya sekitar 10% lebih tinggi dan memiliki energi sekitar 10% lebih sedikit daripada bahan bakar diesel (Math, 2010).

Biodiesel memiliki keunggulan dalam hal pembaruan karbon dibandingkan dengan solar (Knothe, 2010). Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif untuk penggunaan mesin diesel

Biodiesel dan solar memiliki tekanan uap yang lebih rendah daripada solar sehingga terjadi penurunan kecepatan injeksi dan hilangnya efisiensi aliran (Som, Longman, Ramirez, & Aggarwal, 2010). Biodiesel memiliki kemampuan pelumasan yang lebih baik daripada solar karena keberadaan atom oksigen yang lebih rendah dari pada solar (Knote & Steidly, 2005). Brake thermal efficiency (BTE) didefinisikan sebagai rasio antara output daya dan energi yang dimasukkan melalui injeksi bahan bakar (Christoper, Hilary, & Najeem, 2011) Perbandingan BTE antara bahan bakar solar dan biodiesel menunjukkan bahwa BTE biodiesel lebih rendah dari pada solar karena biodiesel memiliki viskositas yang lebih rendah, densitas dan nilai kalor yang lebih tinggi dari pada solar (Reddy, Shiva, & Apparao, 2010)

Biodiesel menghasilkan penurunan kinerja dan peningkatan konsumsi bahan bakar, dibandingkan dengan bahan bakar solar. Tetapi efisiensi termal mesin ketika biodiesel digunakan menunjukkan peningkatan dan kadar emisi PM, HC, dan CO lebih rendah dibandingkan solar (Xue, 2013)

Biodiesel adalah bahan bakar dengan sifat yang sangat mirip dengan solar. Kesamaan ini membuatnya kemungkinan penggunaan biodiesel sebagai bahan

bakar alternatif pada kendaraan bertenaga diesel, baik murni maupun dicampur dengan solar.

Biodiesel sebagai bahan bakar yang terdiri dari monoalkil ester asam lemak rantai panjang yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani, yang disebut B100. Sifat fisik dan kimia dari biodiesel ditentukan oleh komposisi kimianya. Karena oksigennya yang cukup besar kandungan (biasanya sekitar 11%), biodiesel memiliki kandungan karbon dan hydrogen yang lebih rendah dibanding kandungan energi massa yang lebih rendah sekitar 10% tetapi pengurangan dalam energi volumetrik hanya 5-7% (Hoekman, Broch, Robbins, Cenicerros, & Natarajan, 2012)

Nilai kalori biodiesel sangat dipengaruhi oleh kadar campuran biodiesel dengan solar. Semakin tinggi kandungan fame, maka nilai kalori relative semakin rendah. Berikut data nilai kalori dari campuran biodiesel untuk B15, B20 dan B30 (barad, Shah, & Shah, 2017):

Table 4 Nilai kalori biodiesel

Blend %	Expt Value (KJ/kg)	Calculated Values of Calorific Value Using Equation (KJ/kg)			
		1	2	3	4
0%	43584	43584	43584	43584	43584
5%	43265	43260	43283	43260	43176
10%	42642	42936	42980	42936	42779
15%	41664	42612	42675	42612	42394
20%	41171	42288	42368	42288	42018
25%	40714	41964	42058	41964	41652
30%	40304	41640	41746	41640	41296

Dari data diatas dapat diketahui bahwa semakin tinggi kadar fame, maka calorific value akan semakin rendah. Dari kondisi tersebut, disusun hipotesa bahwa dalam penggunaan bahan bakar, semakin tinggi kandungan fame maka akan semakin boros dan penggantian fuel filter akan semakin sering.

2.3 B30 dan perawatan mesin diesel

Penggunaan biodiesel untuk bahan bakar tidak menimbulkan kerusakan di bagian kepala silinder dan tidak berpengaruh pada tingkat viskositas oli pelumas yang digunakan (Oqut, Oguz, Menges, & Erylmaz, 2006). Pengaruh penggunaan biodiesel dair bunga matahari terhadap performa mesin dan emisi gas buang menunjukkan emoso CO berkurang, emisi CO₂ dan NO_x meningkat, torsi dan tenaga mesin mengalmi penurunan rata-rata 5,87% dan konsumsi bahan bakar spesifik menunjukkan peningkatan rata-rata 9,07% (Karabektas & Ergen, 2006).

Parameter penting dalam pencampuran dan penanganan B30 adalah sebagai berikut (Mittelbach, 2004) :

- Titik kabut, yaitu temperatur di mana biodiesel akan mulai membentuk kristal-kristal kecil dalam bentuk padat, sehingga dapat menyumbat filter dan dapat mengendap didalam tangka penyimpanan.
- Titik tuang, yaitu temperatur di mana setelah padatan kristal-kristal kecil telah terbentuk sangat banyak sehingga biodiesel tidak dapat mengalir.
- Cold Filter Plugging Point (CFPP), yaitu temperatur terendah dari biodiesel, dimana biodiesel masih dapat mengalir melalui filter terstandarisasi dalam 60 detik sesuai ASTM D 6371.
- Monogliserida merupakan senyawa gliserol terikat yang masih tersisa dalam biodiesel dan berpotensi muncul pada kondisi temperatur dingin atau setara titik kabut.

Perbandingan antara penggunaan solar dan berbagai biodiesel menunjukkan bahwa, jika mesin disetel dengan benar untuk operasi biodiesel, dapat menghasilkan tingkat kinerja yang sama (torsi dan daya) seperti bahan bakar diesel, tetapi menghasilkan lebih sedikit asap. Ini berarti bahwa jika mesin disetel dengan presisi, dimungkinkan untuk beralih dari diesel ke biodiesel tanpa mengurangi kinerja mesin (Joaquim da Costa, 2018)