

Re-formulasi Biodiesel *Jatropha Curcas* L.: Optimasi Key-Properties Dengan Modifikasi Komposisi FAME (Fatty Acid Methyl Esters) Dan Karakterisasi Pembakaran Pada Motor Diesel

Rizqon Fajar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20306784&lokasi=lokal>

Abstrak

Kelemahan biodiesel dari bahan non pangan adalah stabilitas oksidasi yang rendah dan sifat aliran pada temperatur rendah yang tinggi. Keduanya berdampak buruk bagi operasional motor diesel. Stabilitas oksidasi yang rendah menimbulkan korosi pada tangki, nozzle dan sistem saluran bahan bakar, selain itu pembakaran pada ruang bakar dapat menghasilkan deposit yang menumpuk pada ruang bakar. Sifat aliran pada temperatur rendah yang tinggi dari biodiesel akan sangat membatasi aplikasi dari motor diesel, karena biodiesel akan menggumpal jika temperatur lingkungan lebih rendah dari CFPP. Fokus penelitian ini adalah merancang ulang biodiesel non pangan, khususnya dari tanaman *Jatropha Curcas* L. melalui modifikasi komposisi FAME. Dalam memodifikasi FAME diperlukan kontrol pada perbandingan antara kandungan FAME poly-unsaturated, unsaturated dan saturated, dengan kata lain diperlukan teknik optimasi agar stabilitas oksidasi meningkat dan CFPP tetap terkontrol, sesuai spesifikasi standar WWFC 2009 yaitu min. 10 untuk stabilitas oksidasi dan maksimum 5oC untuk CFPP. Untuk mencapai sasaran tersebut metode yang digunakan adalah proses hidrogenasi secara parsial. Hasil analisa terhadap komposisi FAME setelah hidrogenasi adalah sebagai berikut: kandungan FAME poly-unsaturated: 11,67-15,91% (wt/wt), methyl palmitat: 15,58-18,49% (wt/wt) dan FAME un-saturated: 73,09-74,56% (wt/wt). Nilai prediksi terhadap stabilitas oksidasi setelah hidrogenasi berkisar 8,88 s/d 12,50 jam sedangkan nilai CFPP berkisar 1,08-1,88oC. Bilangan setana biodiesel *Jatropha* setelah hidrogenasi juga meningkat (58,97-59,70) dibandingkan sebelum hidrogenasi (55,65). Hasil analisa LCA menunjukkan bahwa untuk mencapai stabilitas oksidasi min. 10 jam penambahan antioxidant memerlukan energi yang lebih rendah dibandingkan dengan teknik hidrogenasi. Kombinasi antara teknik hidrogenasi dan penambahan antioxidant merupakan metode terbaik karena metode ini selain biaya-nya rendah, stabilitas oksidasi dan bilangan setana akan meningkat sementara itu CFPP berubah tidak terlalu banyak. Karakterisasi pembakaran pada motor diesel dari campuran biodiesel kedalam Solar 30% (vol/vol) atau B30 menunjukkan bahwa B30 *Jatropha* setelah hidrogenasi menunjukkan perbaikan dalam efisiensi pembakaran. Emisi NOX dan smoke dari B30 setelah hidrogenasi lebih rendah atau hampir sama dengan emisi yang dihasilkan oleh bahan bakar Solar.

The disadvantage of biodiesel especially made from non edible oil is the low oxidation stability and poor cold flow properties. Both are detrimental for diesel engine operation, low oxidation stability can cause corrosion on the fuel tank and fuel line system. In addition the combustion of a such low quality biodiesel will produce polymer compound that will accumulate as deposit on the combustion chamber. The cold flow properties of the biodiesel which is relatively too high, will limit the application of a diesel engine. Biodiesel will agglomerate and clog in fuel filter when the ambient temperatures drop below the CFPP. This research will focus on re-formulation of non-edible biodiesel especially *Jatropha* through modification of FAME (Fatty Acid Methyl Esters) composition. In modifying the FAME composition, the control of the content of poly-unsaturated and the saturated FAME is the key factor. In other words, optimization of FAME composition is required in order to increase the oxidation stability and to keep the value of CFPP constant

or changed only slightly. The target of this study is to reach the oxidation stability of min. 10 hours and the CFPP value of max. 5°C. The method used in this study to achieve the target is partial hydrogenation of Jatropha biodiesel. Based on analysis results on the partially hydrogenated Jatropha biodiesel, the compositions of FAME that meets requirement are the following: content of poly-unsaturated: 11.67-15.91% (wt/wt) methyl palmitat 15.58-18.49% (wt/wt) dan unsaturated: 73.09-74.56% (wt/wt). The prediction values for the the oxidation stability and the CFPP based on the FAME composition are the following, the oxidation stability varies between 8.88-12.50 and the CPPP values ranged 1.08-1.88°C. The cetane number of Jatropha biodiesel after hydrogenation increases from 55.65 to 58.97-59.70. The results of LCA analysis shows that to achieve the oxidation stability of min. 10 hours, the addition of antioxidants require a lower energy than that of the hydrogenation technique. The combination of hydrogenation technique and addition of antioxidants is probably the best method. Beside low cost, the oxidation stability and cetane number of biodiesel will increase without changing the CFPP value too much. The characterization of combustion in diesel engine of the partially hydrogenated Jatropha biodiesel showed improvements in combustion efficiency. The NOX and smoke emission of the partially hydrogenated biodiesel are lower or almost equal to the emissions produced by the combustion of Indonesian diesel fuel (Solar).