

Pemanfaatan minyak jelantah untuk sintesis ester trimetilolpropana sebagai biolubricant mesin hidraulik = Utilization of waste cooking oil to synthesis of trimethylolpropane ester as biolubricant for hydraulic machine

Dimas Rahadi Pitoyo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20489453&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Minyak jelantah merupakan sisa penggunaan minyak goreng yang telah digunakan berulang kali dan telah mengalami proses pemanasan. Meskipun merupakan turunan dari produk makanan, membuang limbah secara sembarangan dapat berpotensi mencemari lingkungan. Selain itu, minyak jelantah merupakan produk yang memiliki nilai rendah (non-valuable). Salah satu cara untuk mengolah minyak jelantah agar lebih bernilai adalah dengan memanfaatkannya sebagai biolubricant mesin hidraulik. Dalam pengaplikasian pada mesin hidraulik, biolubricant memiliki keunggulan yaitu memiliki sifat biodegradable atau mudah terurai di lingkungan. Untuk memanfaatkan minyak jelantah tersebut, dibutuhkan pre-treatment dengan proses adsorpsi untuk memurnikan minyak (trigliserida) dari zat pengotor. Melalui variasi suhu, proses adsorpsi optimum berada pada suhu 75oC, dengan kadar asam lemak bebas terendah (0,59%), bilangan peroksida terendah (74,24 Meq peroksida/kg), dan nilai absorbansi 0,236 yang mendekati minyak goreng baru (minyak kelapa murni). Proses transesterifikasi dibutuhkan untuk sintesis biolubricant dari metil ester (produk hasil reaksi antara minyak jelantah hasil pre-treatment dan metanol) dengan menggunakan alkohol. Polioliol trimetilolpropana digunakan sebagai alkohol pada reaksi transesterifikasi, karena tidak mengandung atom hidrogen pada karbon beta dan mampu mencegah pembentukan asam lemak bebas. Selain itu, trimetilolpropana memiliki stabilitas dan fleksibilitas yang baik terhadap produk, sehingga baik digunakan pada sintesis biolubricant. Variasi waktu reaksi dilakukan dalam proses transesterifikasi. Waktu optimum dalam menghasilkan ester trimetilolpropana adalah reaksi selama 6 jam dengan konversi 91% dan viskositas kinematik 40oC sebesar 14,25 cSt. Selanjutnya, pengujian dengan instrumentasi FTIR dilakukan untuk memastikan keberlangsungan reaksi. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa reaksi transesterifikasi telah berhasil dilakukan, dengan indikasi penurunan yang signifikan dari puncak gugus OH pada produk ester trimetilolpropana. Produk ester trimetilolpropana hasil sintesis memiliki spesifikasi sebagai pelumas. Berdasarkan hasil uji tersebut, produk hasil sintesis memiliki angka asam 0,41 mgKOH/g, densitas 0,897 g/cm³, viskositas kinematik pada suhu 40oC 14,25 cSt, indeks viskositas 106,94, flash point 149oC, pour point -6oC, dan rust prevention dengan hasil Nil. Spesifikasi produk ester trimetilolpropana mendekati spesifikasi pelumas hidraulik komersial dengan standar ISO VG 15.

<hr>

ABSTARCT

Waste cooking oil is the remaining cooking oil after being used repeatedly and has undergone a heating process. Despite being a derivative of food products, disposing the waste cooking oil carelessly can potentially polluting the environment. Besides, waste cooking oil is materials that have poor value (non-valuable). One of the way to recycle waste cooking oil to make it valuable is by utilizing it as the hydraulic machine biolubricant. In application for hydraulic machine, biolubricant has advantage that compared with

petroleum oil, that is biodegradable ability. To utilize waste cooking oil for biolubricant, pre-treatment with adsorption process is being required to purify the oil (triglycerides) from impurities. By variation of temperature, the optimum temperature of adsorption process is 75°C. This temperature has the smallest free fatty acid content (0.59%), smallest peroxide value (74.24 (Meq peroxide/kg), and has absorbance value of 0.236 that closest to new cooking oil (pure palm oil). Transesterification process is required to synthesis biolubricant from methyl ester (product from treated waste cooking oil and methanol reaction) that using alcohol for the reaction. The alcohol type used in the transesterification reaction is the trimethylolpropane which does not contain hydrogen atoms in beta carbon and prevents the formation of free fatty acids. In addition, trimethylolpropane also has good stability and flexibility for the product, so it is considered suitable for the synthesis of biolubricant. In the transesterification process, time of reaction variation was carried out, with indication of a significantly reduction in OH peak groups from trimethylolpropane ester product. Best time to produce trimethylolpropane ester is 6 hours of reaction with 91% of conversion and 14.25 cSt of kinematic viscosity at 40°C. To make sure the reaction has occurred, FTIR spectrum has been test. Result of the test describe the reaction of trimethylolpropane ester transesterification was considerably close to completion. Trimethylolpropane ester has lubricant specifications from the test. From the result, the product has acid value 0.41 mgKOH/g, density 0,897 g/cm³, kinematic viscosity at 40°C 14.25 cSt, viscosity index 106.94, flash point 149°C, pour point -6°C, and Nil result for rust prevention. Specifications of trimethylolpropane ester are close to ISO VG 15 standard as a hydraulic machine lubricant.