

INTISARI

Seiring dengan semakin tumbuhnya industri biodiesel, maka produksi gliserol sebagai hasil samping industri biodiesel juga semakin meningkat. Untuk itu, pemanfaatan gliserol menjadi salah satu usaha penting guna menekan limbah industri biodiesel. Produksi solketal merupakan salah satu langkah yang tepat untuk mengatasi limbah gliserol dalam jumlah besar, selain itu solketal juga digunakan sebagai bahan tambahan pada bahan bakar minyak karena dapat menurunkan emisi partikulat, memperbaiki sifat aliran dingin, dan meningkatkan bilangan setana. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kinetika produksi solketal dari gliserol dan aseton dengan katalis Purolite PD206. Selanjutnya, solketal yang diperoleh dikarakterisasi dengan uji fisis dan dilakukan evaluasi unjuk kerja mesin diesel dengan penambahan solketal.

Pengolahan gliserol dengan aseton menjadi produk solketal dilakukan dengan reaksi katalisis menggunakan perbandingan mol reaktan 1: 3, waktu reaksi 120 menit, kecepatan pengadukan 500 rpm, variasi konsentrasi massa katalis 1, 3, 5, dan 7 wt%, serta variasi suhu 40, 45, 50, 55, dan 60°C. Setelah itu, dilakukan analisis konversi gliserol menggunakan titrasi iodometri untuk mendapatkan kondisi operasi yang optimum, kemudian dilakukan proses pemisahan dengan metode distilasi, lalu dilakukan analisis *Gas Chromatography* untuk mengetahui kadar dari solketal sebelum dan setelah proses pemisahan. Setelah dilakukan analisis *Gas Chromatography*, dilakukan analisis sifat fisis untuk membandingkan solketal yang diperoleh dengan solketal standar. Uji unjuk kerja pada mesin diesel dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan solketal ke dalam biodiesel dengan mengevaluasi daya dan konsumsi bahan bakar spesifik.

Hasil konversi gliserol optimum diperoleh pada konsentrasi katalis Purolite PD206 sebesar 5 wt% dan suhu 55°C dengan kadar 85,0037%. Proses pemisahan menggunakan metode distilasi dapat menaikkan kadar solketal hasil sintesis dengan 35,421% untuk sampel sebelum proses distilasi menjadi 43,916% setelah proses distilasi. Pengujian sifat fisis solketal hasil sintesis dan solketal murni diperoleh densitas yang mirip dengan 1,1608 gr/mL untuk densitas solketal hasil sintesis pada suhu 28,9°C dan 1,063 gr/mL untuk densitas solketal murni pada suhu 25°C, namun nilai titik nyala memiliki perbedaan yaitu 58°C untuk solketal hasil sintesis dan 90°C untuk solketal murni. Penambahan solketal hasil sintesis ke dalam biosolar berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin diesel meliputi nilai daya dan SFC yang dihasilkan. Pengujian unjuk kerja pada mesin diesel menunjukkan nilai daya dan SFC yang meningkat. Meningkatnya nilai SFC menunjukkan nilai konsumsi bahan bakar yang semakin meningkat. Hal ini menunjukkan indikasi bahwa solketal hasil sintesis yang ditambahkan ke dalam biosolar masih mengandung pengotor di dalamnya sehingga memerlukan proses pemurnian yang lebih baik.

Kata kunci: biodiesel; gliserol; solketal; purolite PD206; reaksi katalisis.

ABSTRACT

There has been large increase of biodiesel production which resulting on the increase of glycerol production as side product. For this reason, utilization of glycerol is an important step to reduce biodiesel waste. Solketal production is one of attractive path to utilize large amounts of glycerol. Besides, solketal can also be used as a fuel additive as it can reduce particulate emissions, improve cold flow properties, and increase cetane numbers. This study aims to obtain the kinetics of solketal production from glycerol and acetone with Purolite PD206 catalyst. Furthermore, the resulting solketal was characterized to evaluate the physical properties. Subsequently, performance test on a diesel engine was carried out to evaluate the influence of solketal to biodiesel.

Conversion of glycerol with acetone into solketal was carried out by ketalization reaction using a reactant mole ratio of 1: 3, reaction time of 120 minutes, stirring speed of 500 rpm. In addition, the mass concentration of catalyst was varied at 1, 3, 5, and 7 wt% as well as temperature variations of 40, 45, 50, 55, and 60°C. Subsequently, analysis of glycerol conversion using iodometric titration was carried out to obtain the highest conversion. Separation process was carried out by distillation method to remove acetone. Then, Gas Chromatography analysis was conducted to determine the concentration of solketal before and after the separation process. After Gas Chromatography analysis, the evaluation of physical properties of solketal was carried out to compare the resulting solketal with the standard solketal. The performance test on a diesel engine was carried out to determine the effect of adding solketal to biodiesel by evaluating the power and specific fuel consumption (SFC).

The optimum glycerol conversion results were obtained at a concentration of 5 wt% Purolite PD206 catalyst and a temperature of 55°C with a level of 85.0037%. The separation process using the distillation method could increase the solketal content from 35.421% before the distillation to 43.916% after the distillation process. Comparison of density between the synthesized solketal and pure solketal gave similar density of 1.1608 g/mL and 1.063 g/mL for synthesized solketal (29°C) and pure solketal (25°C), respectively. The flash point of both solketal gave significant difference where synthesized solketal 58°C and pure solketal gave 90°C. The addition of the synthesized solketal to the biodiesel gave an effect to the performance of the diesel engine especially for the power value and the resulting SFC. Performance tests on diesel engines showed an increased power and SFC values. However, the increase of SFC value is disadvantageous as it shows higher fuel consumption. This indicated that the synthesized solketal still contained some impurities which lowers diesel engine performance and hence it requires a better purification process.

Keywords: biodiesel; glycerol; solketal; PD206 purolite; ketalization reaction.