ABSTRACT

PRODUCTION OF ETHER FROM GLYCEROL AND ETHANOL WITH AMBERLYST 40

By

ONKY INDRA BANGSAWAN

Glycerol is a by-product of biodiesel production, which is derived from the esterification reaction of triglycerides with short chain alcohols. Glycerol may be used as a biodiesel additive, but it can not be added directly and must be modified in order to have a good mixing with the biodiesel. This research aimed to determine the effect of Amberlyst 40 concentration, mol ratio of glycerol to ethanol, and reaction temperature on the glycerol conversion, selectivity, and yield of ether produced. The research was arranged in a Response Surface Method (RSM) experimental design to determine the treatments, that are catalyst concentrations (2%, 4%, and 6% of glycerol), mole ratio of glycerol to ethanol (1:4, 1:6, and 1:8), and the reaction temperatures (70^oC, 90^oC, and 110^oC), which produced the most glycerol conversion, selectivity and yield of ether. This study was conducted by reacting glycerol and ethanol aided by Amberlyst 40 catalyst. The experimental data were analyzed by first order polynomial model using Minitab 17 program to know the effect between treatments and presented in graphical form. The research result showed that catalyst concentration, mole ratio

of glycerol to ethanol, and reaction temperature did not affect to glycerol conversion and selectivity. However, mole ratio of glycerol to ethanol affected yield of ether produced quadratically. The yield of ether was not affected by catalyst concentration and reaction temperature. The optimum condition of etherification reaction producing the highest etherification yield of 31.45% was the reaction at the catalyst concentration of 0.64%, the glycerol to ethanol mole ratio of 9.36, and the reaction temperature of 56.36^{o}C.

Key words: biodiesel, ethanol, ether, etherification, glycerol.

ABSTRAK

PRODUKSI ETER DARI GLISEROL DAN ETANOL DENGAN KATALIS AMBERLYST 40

Oleh

ONKY INDRA BANGSAWAN

Gliserol merupakan hasil samping dari produksi biosolar, yang didapatkan dari reaksi esterifikasi trigliserida dengan alkohol rantai pendek. Gliserol dapat digunakan sebagai zat aditif biosolar, namun tidak dapat ditambahkan secara langsung dan harus dimodifikasi agar memiliki pencampuran yang baik dengan biosolar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi Amberlyst 40 wet, nisbah mol gliserol terhadap etanol, dan suhu reaksi terhadap konversi gliserol, selektivitas, dan rendemen eter yang dihasilkan. Penelitian ini disusun dalam rancangan percobaan *Response Surface Method* (RSM) untuk menentukan perlakuan, yaitu konsentrasi katalis (2%, 4%, dan 6% dari jumlah gliserol yang direaksikan), rasio mol gliserol terhadap etanol (1:4, 1:6, dan 1:8) , dan suhu reaksi (70^{o}C, 90^{o}C, dan 110^{o}C) yang menghasilkan konversi gliserol, selektivitas, dan rendemen eter terbanyak. Penelitian ini dilakukan dengan mereaksikan gliserol dan etanol dengan bantuan katalis Amberlyst 40. Data hasil percobaan dianalisis dengan model polynomial orde satu untuk melihat pengaruh antar perlakuan dan disajikan dalam bentuk grafik dengan menggunakan program Minitab 17. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi katalis, nisbah mol

gliserol terhadap etanol, dan suhu reaksi yang digunakan pada penelitian ini tidak berpengaruh secara linear maupun kuadratik (*square*) terhadap konversi gliserol dan selektivitas. Nisbah mol gliserol terhadap etanol tidak berpengaruh linear tetapi berpengaruh kuadratik (*square*) terhadap rendemen eter, sedangkan konsentrasi katalis dan suhu reaksi tidak berpengaruh. Kondisi optimasl reaksi eterifikasi yang menghasilkan rendemen eter tertiinggi sebesar 31,45% yaitu reaksi pada konsentrasi katalis 0,64%, nisbah mol gliserol terhapap etanol 9,36, dan suhu reaksi 56,36^{o}C.

Kata kunci: Biosolar, etanol, eter, eterifikasi, gliserol.