

## INTISARI

Biodiesel merupakan energi alternatif yang diperoleh dari sumber minyak nabati yang direaksikan secara transesterifikasi dengan alkohol menggunakan katalis berbasis basa. Industri biodiesel yang semakin pesat akan mengakibatkan jumlah produksi samping yaitu gliserol meningkat. Proses konversi gliserol menjadi produk turunan kimia menjadi solusi tepat untuk mengatasi beban lingkungan bagi industri biodiesel dan juga meningkatkan harga jual gliserol, serta memperluas pasaran gliserol di industri kimia. Salah satu produk turunan gliserol adalah solketal melalui reaksi asetalisasi dengan aseton menggunakan katalis Amberlyst-15.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi reaksi asetalisasi gliserol dengan aseton menjadi solketal menggunakan katalis Amberlyst-15 seperti kondisi operasi yang optimum, mekanisme dan kinetika reaksi. Penelitian ini dilakukan secara *batch* dalam reaktor berupa labu leher tiga yang dilengkapi dengan pendingin balik, termometer, pengaduk mekanik dan *waterbath*. Variabel penelitian yang dipelajari adalah: suhu reaksi (35, 40, 50, 60, dan 63 °C), perbandingan mol gliserol dan aseton (1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6) dan jumlah katalis (1%, 3%, 5%, 7%). Reaksi asetalisasi ini berlangsung selama 3 jam dan diambil sampel setiap 0,5 jam (30 menit) untuk dianalisis kadar gliserol bebas. Data yang diperoleh berupa konversi gliserol digunakan untuk mempelajari mekanisme dan kinetika reaksi.

Hasil studi menunjukkan bahwa gliserol terkonversi secara optimum pada kondisi operasi yaitu suhu reaksi 60 °C, perbandingan mol gliserol dan aseton sebesar 1:3 dan jumlah katalis sebesar 3%. Nilai konversi gliserol yang diperoleh yaitu sebesar 73,15 % dalam waktu reaksi selama 3 jam. Mekanisme *Elay-Riedel* merupakan mekanisme yang tepat menggambarkan reaksi heterogen katalitik pada asetalisasi gliserol dan aseton menggunakan katalis Amberlyst-15 dengan tahap yang mengontrol yaitu reaksi pada permukaan katalis (*surface reaction*). Persamaan Arrhenius diperoleh dengan parameter kinetika, yaitu faktor tumbukan ( $A_r$ ) sebesar 2.964,9  $\text{jam}^{-1}$  dan energi aktivasi ( $E_a$ ) sebesar 19,7984 kJ/mol.

## ABSTRACT

Biodiesel is an alternative energy derived from a source of vegetable oil which is reacted with an alcohol and catalyst in transesterification reaction. The rapidly growing of biodiesel industry will lead to increase the amount of glycerol as byproduct. It will be new problem for biodiesel industry such as environmental load. Glycerol is converted to chemical derivative products is the best solution for solve problem. Another advantages that gained are increase the selling price of glycerol and expand the glycerol market in chemical industry. One of derivative product of glycerol is solketal. Solketal is produced by acetalization reaction with acetone using Amberlyst-15 catalyst.

The aim of this research is to study the reaction of glycerol acetalization with acetone to be solketal using Amberlyst-15 catalyst such as optimum operating conditions, mechanism and kinetic. This study was conducted in batches in a three-neck flask as reactor. The reactor is equipped by cooling behind, thermometer, mechanical stirrer and waterbath. The variables of research studied were: reaction temperature (35, 40, 50, 60, and 63 °C), mole ratio of glycerol and acetone (1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6) and the amount of catalyst (1 %, 3 %, 5 %, 7 %). This acetalization reaction lasted for 3 hours and samples are taken every 0,5 hours (30 minutes) to analyze the free glycerol content. The data obtained in the form of glycerol conversion is used to study reaction mechanism and kinetics.

The results showed that glycerol was optimally converted under operating conditions, the reaction temperature was 60 °C, the mole ratio of glycerol and acetone was 1:3 and the amount of catalyst was 3%. The value of glycerol conversion obtained was 73,15 % in reaction time for 3 hours. The Elay-Riedel mechanism is an appropriate mechanism for describing heterogeneous catalytic reactions for the acetalization of glycerol and acetone using Amberlyst-15 catalysts with surface reaction as rate-controlling. For the result, wet got collision factor ( $A_r$ ) 2.964,9 h<sup>-1</sup> and activation energy ( $E_a$ ) 19,7984 kJ/mol.