UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI KINETIKA REAKSI INTERESTERIFIKASI MINYAK KELAPA DENGAN GLISEROL
Larasati Dian Permatasari, Prof. Ir. Hary Sulistyo, S.U., Ph.D., IPU. ; Maulana Gilar Nugraha, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Kebutuhan surfaktan di Indonesia masih harus dipenuhi dari impor. Saat ini, surfaktan yang digunakan masih berasal dari minyak bumi sehingga diperlukan pengembangan surfaktan berbahan baku yang dapat diperbarui dan degradatif di alam. Surfaktan berbasis gliserol ester dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Monogliserida (MG) dan Digliserida (DG) merupakan surfaktan yang paling banyak digunakan di berbagai industri seperti industri makanan, farmasi dan kosmetik. Interesterifikasi minyak dengan gliserol merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memproduksi MG dan DG. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu operasi dan rasio mol minyak dengan gliserol terhadap pembentukan produk MG dan DG serta mempelajari kinetika reaksi interesterifikasi minyak kelapa dengan gliserol.

Penelitian ini dilakukan menggunakan sistem *batch* dengan variasi suhu 150°C, 160°C, 170°C, 180°C dan 190°C dan variasi rasio mol reaktan (gliserol:minyak kelapa) antara lain 1:1, 2:1, 3:1, dan 5:1. Reaksi dijalankan selama 90 menit dan menggunakan katalis NaOH 1%. Sampel diambil setiap selang waktu 15 menit untuk dianalisis fraksi konsentrasi MG, DG dan TG. Selanjutnya, dilakukan pemodelan kinetika reaksi interesterifikasi minyak kelapa dengan gliserol menggunakan bantuan *software* MATLAB.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan suhu reaksi dapat meningkatkan fraksi konsentrasi produk tetapi suhu reaksi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya degradasi TG sehingga peningkatan suhu perlu dibatasi. Selain itu, hasil percobaan menunjukkan bahwa fraksi konsentrasi produk semakin menurun dengan meningkatnya rasio mol gliserol terhadap minyak kelapa. Gliserol berlebih dapat menyebabkan viskositas campuran reaksi meningkat sehingga resistensi transfer massanya menjadi lebih besar. Kondisi operasi terbaik diperoleh pada suhu 170°C dan rasio mol minyak gliserol:minyak kelapa (1:1) dengan fraksi konsentrasi DG dan MG sebesar 25,10% dan 8,19%. Dari *data-fitting* yang dilakukan, model kinetika reaksi yang diajukan dapat merepresentasikan fenomena yang terjadi dengan nilai MAPE di bawah 10%. Nilai energi aktivasi untuk tiap reaksi antara lain E_1 sebesar 61,29 kJ/mol, E_2 sebesar 53,13 kJ/mol , E_3 sebesar 76,28 kJ/mol , E_4 sebesar 28,66 kJ/mol, E_5 sebesar 56,47 kJ/mol dan E_6 sebesar 60,03 kJ/mol. Dengan diketahuinya data kinetika reaksi diharapkan dapat bermanfaat untuk *scale up* penelitian skala laboratorium menjadi skala industri.

Kata kunci: gliserol, minyak kelapa, NaOH, interesterifikasi, pengemulsi

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
STUDI KINETIKA REAKSI INTERESTERIFIKASI MINYAK KELAPA DENGAN GLISEROL
Larasati Dian Permatasari, Prof. Ir. Hary Sulistyo, S.U., Ph.D., IPU. ; Maulana Gilar Nugraha, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2024 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Indonesia relies on surfactant imports, and currently, these surfactants are petroleum-based. Therefore, there is a need to develop surfactants made from renewable raw materials and degradable. Glycerol ester-based surfactants can provide a solution to this issue. Monoglyceride (MG) and Digliceride (DG) are extensively used surfactants in various industries, including food, pharmaceuticals, and cosmetics. Interesterification of oil with glycerol is one method used for MG and DG production. This research aims to determine the influence of operating temperature and the molar ratio of oil to glycerol on MG and DG formation and to study the kinetics of coconut oil interesterification with glycerol.

The study utilized a batch system with temperature variations from 150°C, 160 °C ,170°C, 180°C,and 190°C and molar ratios of reactants (glycerol: coconut oil) at 1:1, 2:1, 3:1, and 5:1. The reaction lasted for 90 minutes and using 1% NaOH as catalyst. Samples were collected every 15 minutes for analyzing the concentrations of MG, DG, and TG. Subsequently, kinetic modeling of interesterification reaction was performed using MATLAB software.

The research results indicate that increasing the reaction temperature can enhance product concentration fractions, but excessive high temperatures can lead to TG degradation, requiring a limitation on temperature increase. Additionally, experimental results show that product concentration fraction decreases with an increasing molar ratio of glycerol to coconut oil. Excessive glycerol can elevate the viscosity of the reaction mixture, resulting in increasing mass transfer resistance. The optimal operating conditions were achieved at a temperature of 170°C and a molar ratio of oil to glycerol to coconut oil (1:1), resulting DG and MG concentration fractions of 25.10% and 8.19%, respectively. The proposed kinetic model adequately represents the occurring phenomena with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) below 10%. Activation energy values for each reaction are E1: 61,29 kJ/mol, E2: 53,13 kJ/mol, E3: 76,28 kJ/mol, E4: 28,66 kJ/mol, E5: 56,47 kJ/mol, and E6: 60,03 kJ/mol. The kinetic data can be use to scale up the research to an industrial level.

***Keywords**: glycerol, coconut oil, NaOH, interesterification, emulsifier*