

Studi Kinetika Hydrotreating Trigliserida menjadi Green Diesel pada Katalis NiMo/Al₂O₃ di dalam reaktor unggun trickle pada tekanan 10 bar dan 15 bar = Kinetic study of Hydrotreating of Triglycerides into Green Diesel on a NiMo/Al₂O₃ Catalyst in a trickle bed reactor at a pressure of 10 bar and 15 bar

Farhan Muzanni, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20519099&lokasi=lokal>

Abstrak

Green diesel adalah bahan bakar diesel alternatif yang dibuat dari hydrotreating trigliserida yang memiliki alkana rantai lurus C15-C18. Penelitian ini difokuskan pada studi kinetika reaktor trickle-bed untuk memproduksi green diesel melalui reaksi hydrotreating trigliserida, yang diwakili oleh triolein, dengan katalis NiMo/Al₂O₃. Model yang dibuat adalah model reaktor trickle-bed 2D axisymmetric dengan mempertimbangkan perpindahan massa di fasa gas, cair, dan padatan katalis. Model disimulasikan dengan COMSOL Multiphysics 5.4 dengan menyesuaikan hasil simulasi dengan data eksperimen. Reaktor yang dimodelkan berisi katalis berbentuk bola dengan ukuran 1 mm. Reaktor akan memiliki ukuran diameter 2,01 cm dan panjang 24 cm. Kondisi operasi reaktor akan memiliki suhu umpan 290-330 oC, tekanan 10 dan 15 bar. Nilai faktor pra-eksponensial untuk reaksi hydrotreating trigliserida, reaksi maju isomerisasi C18 (k10), reaksi mundur isomerisasi C18 (k11), reaksi cracking C17 (k12), dan reaksi cracking C18 (k13) berturut-turut adalah $2,9 \times 10^{-37}$ 1/detik, $3,45 \times 10^{28}$ 1/detik, $6,67 \times 10^{-3}$ 1/detik, dan $1,24 \times 10^{-52}$ 1/detik. Energi aktivasi yang didapatkan untuk k10, k11, k12, dan k13 berturut-turut adalah -340,3 kJ/mol, 340,3 kJ/mol, 17,1 kJ/mol, dan -515,3 kJ/mol. Hasil simulasi dan hasil laboratorium mendekati garis linier pada grafik paritas, menunjukkan bahwa hasil simulasi sudah sesuai dengan hasil laboratorium.

.....Green diesel is an alternative diesel fuel made from hydrotreating triglycerides having straight chain alkanes C15-C18. This research is focused on the study of trickle-bed reactor kinetics to produce green diesel by hydrotreating triglycerides, represented by triolein, with NiMo/Al₂O₃ as catalyst. The model made is a 2D axisymmetric trickle-bed reactor model by considering mass transfer in the gas, liquid, and solid catalyst phases. The model was simulated with COMSOL Multiphysics 5.4 by adjusting the simulation results with experimental data. The modeled reactor contains a spherical catalyst with a size of 1 mm. The reactor will have a diameter of 2.01 cm and a length of 24 cm. The reactor operating conditions will have a feed temperature of 290-330 oC, pressures of 10 and 15 bar. The pre-exponential factor values for triglyceride hydrotreating reaction, forward C18 isomerization reaction (k10), C18 reverse isomerization reaction (k11), C17 cracking reaction (k12), and C18 cracking reaction (k13) were 2.9×10^{-37} 1/sec, 3.45×10^{28} 1/sec, 6.67×10^{-3} 1/sec, and 1.24×10^{-52} 1/sec, respectively. The activation energies obtained for k10, k11, k12, and k13 are -340.3 kJ/mol, 340.3 kJ/mol, 17.1 kJ/mol, and -515.3 kJ/mol, respectively. The simulation results and laboratory results are close to the linear line on the parity graph, indicating that the simulation results are in accordance with the laboratory results.