

Pemodelan dan Simulasi Adsorpsi Etanol-Air Menggunakan Unggun Tetap Zeolit = Modeling and Simulation of Ethanol-Water Adsorption in Fixed Bed Column with Zeolite as Adsorbent

Lulus Ridho Pangudi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20505471&lokasi=lokal>

Abstrak

Adsorpsi menggunakan ungun tetap zeolit dapat menjadi salah satu metode purifikasi bioetanol yang cukup menjanjikan dikarenakan biayanya yang relatif murah dengan efisiensi tinggi. Dalam penelitian ini, operasi adsorpsi etanol-air menggunakan ungun tetap zeolit diinvestigasi dengan membuat model matematika untuk memperoleh kurva terobosan menggunakan metode perhitungan Finite Difference. Model adsorpsi didapatkan dengan menyelesaikan persamaan neraca massa fasa cair, difusi fasa film, difusi intrapartikel menggunakan model Linear Driving Force (LDF), serta kesetimbangan adsorpsi desorpsi yang menggunakan persamaan isoterm adsorpsi Langmuir. Model disimulasikan untuk mengetahui pengaruh variasi parameter proses yaitu variasi nilai laju alir (8, 10, 12 ml/menit), konsentrasi awal larutan etanol-air (10%, 50%, 90% v/vair), porositas ungun (0,56; 0,7), dan tinggi ungun (0,6; 0,8; 1,0 meter). Peningkatan laju alir umpan menyebabkan terjadinya percepatan waktu breakpoint dan peningkatan keterjalan kurva terobosan secara signifikan. Peningkatan konsentrasi air sebagai adsorbat pada umpan menyebabkan terjadinya peningkatan keterjalan kurva terobosan secara signifikan dan percepatan waktu breakpoint meskipun tidak signifikan. Peningkatan porositas ungun menyebabkan terjadinya penundaan waktu breakpoint tanpa adanya perubahan signifikan pada keterjalan kurva terobosan. Peningkatan ketinggian ungun zeolit menyebabkan terjadinya penundaan waktu breakpoint tanpa adanya perubahan signifikan pada keterjalan kurva terobosan.

<hr>

Utilization of adsorption in a fixed bed column with zeolite as the adsorbent can be a promising solution to purify the ethanol until it reaches the fuel-grade criteria, due to its relatively lower cost and higher efficiency. In this study, ethanol-water adsorption in the zeolite fixed-bed column was investigated by creating a mathematical model to obtain a breakthrough curve using the Finite-Difference calculation method with the aid of computational software (Microsoft ExcelTM add-in), OpenSolverTM. The fixed bed adsorption process is modelled by the liquid phase mass balance equations complemented by an approach to the adsorption and diffusion processes in the adsorbent particles using the Linear Driving Force (LDF) model and Langmuir extended mixture adsorption isotherm equation. The variations of several operation parameters (flow rate, initial concentration of water, porosity, and column length of adsorption) significantly affect the breakthrough curve. Breakthrough points occur faster with a higher flow rate, and higher initial concentration. While the effect of porosity and column length is similar, breakthrough and exhaustion times are slower with increasing porosity and column length.