

Modeling dan Simulasi Proses Absorpsi Karbon Dioksida Menggunakan Deep Eutectic Solvent Berbasis Carvacrol:1-Naphthol dengan Model Termodinamika Modified Peng-Robinson EOS = Modeling and Simulation of Carbon Dioxide Absorption Process Using Carvacrol:1-Naphthol-Based Deep Eutectic Solvent with Modified Peng-Robinson EOS Thermodynamic Model

Yohanes Raymond Lawang, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545507&lokasi=lokal>

Abstrak

Deep Eutectic Solvent (DES) merupakan gabungan Hydrogen Bond Acceptor (HBA) dan Hydrogen Bond Donor (HBD) yang memiliki potensi sebagai alternatif absorben CO₂ pada pemrosesan natural gas dibandingkan dengan pelarut konvensional, seperti alkanolamin dan ionic liquid. Berdasarkan eksperimen, DES terbukti memiliki kemampuan menangkap CO₂ yang sangat baik. DES dapat diklasifikasikan menjadi DES hidrofobik dan hidrofilik berdasarkan ketertarikannya terhadap air. Penelitian ini menggunakan DES hidrofobik untuk meminimalisasi penyerapan air yang dapat menurunkan kemampuan DES dalam menyerap CO₂ sehingga mempermudah proses regenerasi DES berbasis pemisahan flash. Modeling dilakukan untuk membuktikan kemampuan DES dalam menyerap CO₂ berdasarkan prediksi oleh model termodinamika modified Peng-Robinson EOS dengan pembuatan model kesetimbangan gas-cair (VLE) DES-CO₂. Selain itu, dilakukan juga simulasi menggunakan Aspen Plus yang berbasis absorpsi fisika model ekuilibrium serta regenerasi DES berbasis flash system yang dioptimasi dan divalidasi berdasarkan data eksperimental dengan nilai % rata-rata relatif deviasi absolut (AARD) berkisar antara 0,993% hingga 1,151%. Kemudian, diperoleh profil kelarutan CO₂ dalam DES saat absorpsi yang menurun dan profil recovery CO₂ dalam DES saat regenerasi yang meningkat seiring terjadinya peningkatan laju alir umpan DES. Hasil menunjukkan DES yang mengandung CO₂ dapat diregenerasi hingga mencapai kemurnian 99,9%.

.....Deep Eutectic Solvent (DES) is a combination of a Hydrogen Bond Acceptor (HBA) and a Hydrogen Bond Donor (HBD), showing potential as an alternative CO₂ absorbent in natural gas processing compared to conventional solvents such as alkanolamines and ionic liquids. Experimental studies have demonstrated that DES possesses an excellent CO₂ capture capability. DES can be classified into hydrophobic and hydrophilic DES based on their affinity for water. This research utilizes hydrophobic DES to minimize water absorption into DES, which can reduce the CO₂ absorption efficiency of DES, thus facilitating the regeneration process of DES based on flash separation. Modelling is conducted to verify the CO₂ absorption capability of DES, as predicted by the modified Peng-Robinson EOS thermodynamic model. This involves creating a VLE (Vapor-Liquid Equilibrium) model for DES-CO₂. In addition, simulation is also conducted using Aspen Plus based on a physical absorption equilibrium model. The regeneration of DES is based on an optimized flash system, validated against experimental data with an average absolute relative deviation ranging from 0.993% to 1.151%. The results indicate that the CO₂ solubility profile in DES during absorption decreases, and the CO₂ recovery profile in DES during regeneration increases with the increasing feed flow rate of DES. The findings show that DES containing CO₂ can be regenerated to achieve a purity of 99.9%.