

Uji Kinerja Membran CA-PEG 200 dengan Pencangkokan PEGMEA untuk Pemisahan Gas Campuran Biner CO₂ dan CH₄ = Performance Test of CA-PEG 200 Membrane with PEGMEA Grafting for CO₂ and CH₄ Binary Gas Mixture Separation

Muthia Rizki Hidayati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544179&lokasi=lokal>

Abstrak

Kandungan CO₂ yang tinggi di dalam gas alam harus dihilangkan karena bersifat korosif dan menurunkan efisiensi gas termal pada industri gas bumi. Teknologi pemisahan CO₂ dari gas alam berupa teknologi membran mulai banyak dikembangkan karena energi yang diperlukan untuk pemisahan tergolong rendah dan ramah lingkungan. Selulosa asetat (CA) merupakan polimer bahan organik dengan harga yang relatif murah dan efektif untuk pemisahan CO₂ dari gas alam. Akan tetapi, permeabilitas CA terhadap CO₂ masih tergolong rendah sehingga perlu modifikasi lebih lanjut untuk mencapai kinerja pemisahan yang tinggi. Fokus penelitian ini adalah pengujian kinerja membran yang telah dimodifikasi menjadi *fixed carrier membrane* (FCM) melalui penambahan polietilen glikol (PEG) dan polietilen glikol metil eter akrilat (PEGMEA) sebagai zat aktif membran untuk meningkatkan permeabilitas gas CO₂ dan selektivitas pada membran. Pengujian kinerja membran dilakukan menggunakan gas murni CO₂ dan CH₄ serta gas campuran biner CO₂/CH₄ dengan memvariasikan tekanan gas umpan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian menggunakan membran CA murni menunjukkan nilai permeabilitas CO₂ sebesar 327 barrer dan selektivitas CO₂/CH₄ terbaik sebesar 3,94 pada tekanan 30 psi. Di sisi lain, pengujian dengan membran CA yang sudah dimodifikasi dengan PEG dan PEGMEA menghasilkan nilai permeabilitas dan selektivitas yang lebih baik dibandingkan membran selulosa asetat murni. Membran dengan PEG dan PEGMEA 3% memberikan permeabilitas CO₂ sebesar 373 barrer dan selektivitas CO₂/CH₄ terbaik sebesar 12,8 pada tekanan 30 psi.

.....The high CO₂ content in natural gas must be removed because it is corrosive and reduces the efficiency of thermal gas in the natural gas industry. The technology for separating CO₂ from natural gas in the form of membrane technology is starting to be widely developed because the energy required for separation is low and environmentally friendly. Cellulose acetate (CA) is an organic polymer material that is relatively cheap and effective for separating CO₂ from natural gas. However, CA's permeability to CO₂ is still relatively low so further modification is needed to achieve high separation performance. The focus of this research is testing the performance of a membrane that has been modified to become a *fixed carrier membrane* (FCM) through the addition of polyethylene glycol (PEG) and polyethylene glycol methyl ether acrylate (PEGMEA) as membrane active substances to increase CO₂ gas permeability and membrane selectivity. Membrane performance testing was carried out using pure CO₂ and CH₄ gas and CO₂/CH₄ binary mixture gas by varying the feed gas pressure. The research results showed that tests using a pure CA membrane showed a CO₂ permeability value of 327 barriers and the best CO₂/CH₄ selectivity of 3.94 at a pressure of 30 psi. On the other hand, tests with

CA membranes that had been modified with PEG and PEGMEA produced better permeability and selectivity values than pure cellulose acetate membranes. Membranes with 3% PEG and PEGMEA provide CO₂ permeability of 373 barriers and the best CO₂/CH₄ selectivity of 12.8 at a pressure of 30 psi.