

Efek polietilen glikol berwujud padat terhadap membran berbahan dasar selulosa asetat untuk pemisahan gas CO₂/CH₄ pada tekanan rendah =
The effect of solid polyethylene glycol on membrane with cellulose acetate as a basic material for CO₂/CH₄ separation in low pressure

Aryati Shinta Dewi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247556&lokasi=lokal>

Abstrak

Gas alam mengandung kontaminan yang salah satunya adalah CO₂. Proses pemisahan campuran gas CO₂ dari gas alam yang didominasi oleh gas CH₄ dengan menggunakan membran telah banyak menggantikan proses-proses pemisahan lainnya seperti menggunakan kolom absorpsi. Teknologi membran dikembangkan karena prosesnya yang sederhana, ramah lingkungan, serta konsumsi energi dan biaya operasi yang rendah. Banyak penelitian telah dilakukan untuk mendapatkan membran dengan selektivitas dan permeabilitas yang tinggi untuk pemisahan gas CO₂/CH₄.

Penelitian ini bertujuan untuk memisahkan gas CO₂ dan CH₄ dengan kemurnian yang tinggi pada rentang tekanan rendah menggunakan membran asimetrik selulosa asetat dengan pembawa Polietilen Glikol (PEG) padat untuk komposisi tertentu. Preparasi membran dilakukan dengan metode inversi fasa menggunakan teknik presipitasi pencelupan polimer. Preparasi membran ini dilakukan dengan memvariasikan waktu evaporasi yaitu 15 detik, 30 detik, dan 60 detik, variasi komposisi PEG sebesar 3%, 5%, 10%, dan 15% dari berat dari selulosa asetat, variasi ketebalan casting membran yaitu 250 μ m, 300 μ m, dan 400 μ m, variasi berat molekul PEG yaitu PEG 4000, 10000, dan 20000, serta mengevaluasi pengaruh media penyimpanan membran berupa desikator dan kotak air pada membran tanpa PEG maupun yang mengandung PEG. Selanjutnya, dilakukan pengujian unjuk kerja dengan menggunakan sel permeasi.

Unjuk kerja membran diuji dengan memvariasikan kondisi operasi yaitu tekanan gas umpan dari 10-100 psig. Lalu, akan diperoleh laju permeasi dari gas murni yang dapat diolah kembali untuk mendapatkan data selektivitas. Terakhir, morfologi membran yang memiliki selektivitas cukup signifikan dianalisis dengan menggunakan SEM (Scanning Electron Microscopy).

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh membran yang paling optimal yaitu yang mengandung 5% PEG 20000 dengan waktu evaporasi 60 detik dan ketebalan casting 300 μ m atau ketebalan aktual sekitar 268 μ m. Membran tersebut memiliki selektivitas yang paling tinggi yaitu dalam kisaran 138,3-264,2. Selain itu, media penyimpanan juga memiliki pengaruh yang cukup besar dalam kinerja suatu membran. Media penyimpanan berupa kotak air menghasilkan membran dengan kinerja yang lebih baik dibandingkan desikator.

The natural gas contains contaminants, one of it is CO₂. The separation process of the CO₂ from natural gas dominated by CH₄ gas using membrane has replaced other separation process such as absorption column method. Membrane technology has been developed because it has a simple process, easy, environmental friendly as well as low of energy consumption and operation cost. Many researches have been conducted to produce a membrane which has high selectivity and permeability to separate CO₂ from mixed gas CO₂/CH₄.

The purpose of this research is to separate CO₂ and CH₄ with high purity on low pressure using cellulose acetate asymmetric membrane by adding solid fixed carrier Polyethylene Glycol//PEG in a certain

composition. Preparation of membrane has been carried out with phase inversion method using polymer immersion precipitation process. The preparation of this membrane is done by varying the evaporation time which are 15, 30, and 60 seconds, variation of PEG concentration at 3%, 5%, 10% and 15% from cellulose acetate weight, variation of casting membrane thickness which are 250 μ m, 300 μ m, and 400 μ m, variation of PEG molecular weight which are PEG 4000, 10000, and 20000, and also evaluate the effect of membrane storage for non-PEG membrane and membrane which contains PEG.

Performance will be tested using permeation cell. Performance of the membrane was examined by varying the operation condition which is feed gas pressure from 10-100 psig. Furthermore, permeation rate will be processed to get a selectivity number. Finally, morphology of membrane which produce high selectivity will be analyzed using SEM (Scanning Electron Microscopy).

The research has produced the most optimum membrane which contains 5% PEG 20000 with evaporation time of 60 seconds and casting thickness of 300 μ m or the actual thickness of around 268 μ m. The membrane has the highest selectivity within the range of 138,3-264,2. On the other hand, media storage also have quite significant influence to a membrane performance. Membrane storage in the form of water box produced membrane with better performance compared to desiccator.