

Efek metode penyiapan larutan polimer selulosa asetat terhadap selektivitas pemisahan CH₄/CO₂ pada tekanan rendah (10-100 psig) = Effect of cellulose acetate solution preparation method to the selectivity of CH₄/CO₂ gas separation process in low pressure (10-100 psig)

Irma Kusumawati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20247542&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemisahan gas alam (CH₄) dari pengotornya, khususnya gas CO₂, dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi membran polimer. Teknologi ini diperkirakan akan cukup kompetitif di masa depan dibandingkan teknologi lain seperti kriogenik dan cairan absorber karena memiliki beberapa keunggulan antara lain lebih ekonomis, mudah dioperasikan, perangkat yang lebih kecil dan efisiensi terhadap penggunaan energi.

Pada penelitian ini akan digunakan membran lembaran untuk proses pemisahan gas murni CH₄ dan CO₂ pada tekanan rendah (10-100 psig), dengan jenis membran berpori rapat (dense) dan asimetrik. Bahan dasar polimer yang digunakan adalah selulosa asetat (CA) yang akan dicampur dengan pelarut aseton dan aditif formamida (untuk membran asimetrik). Membran akan dicampurkan dengan pembawa tetap (fixed carrier) berupa Polietilen glikol (PEG) untuk meningkatkan selektivitas dalam pemisahan gas.

Pengujian yang dilakukan ada dua yaitu uji permeasi gas murni yang menembus membran dan uji morfologi membran menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM). Metode preparasi yang digunakan adalah teknik inversi fasa dengan evaporasi pelarut dan pencelupan.

Parameter utama yang diamati adalah pengaruh metode penyiapan larutan terhadap selektivitas pada proses pemisahan gas CH₄/CO₂. Metode penyiapan larutan yang pertama adalah penyiapan larutan langsung dengan konsentrasi polimer awal 24% dan metode kedua adalah penyiapan larutan dengan konsentrasi polimer awal 6% dan selanjutnya pelarut yang volatil akan diuapkan hingga diperoleh larutan dengan konsentrasi polimer akhir 24%. Selain pengaruh metode penyiapan larutan, parameter lain yang diamati adalah pengaruh penambahan PEG fasa cair (PEG 400) dan padat (PEG 4000) terhadap selektivitas membran, pengaruh perlakuan annealing pada membran berpori rapat dan penentuan media penyimpanan terbaik untuk membran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai selektivitas tertinggi baik untuk membran berpori rapat maupun asimetrik diperoleh untuk membran dengan kandungan PEG 4000 yang dihasilkan melalui metode penyiapan larutan kedua, dengan nilai selektivitas ideal secara berurutan adalah sebesar 64,9 dan 52,8 pada tekanan 103,4 cmHg dan suhu 25°C. Selain itu, pengaruh perlakuan annealing pada membran berpori rapat akan memudahkan membran mengalami cacat (defect) dan media penyimpanan terbaik untuk membran yang dihasilkan adalah di dalam air.

Natural gas separation (methane) from its contaminant, specially carbon dioxide (CO₂), can be done by using membran technology. This technology is predicted to be quite competitive compared to other technologies such as cryogenic and absorbtion, because it has many benefits such as economic, easy o operate, smaller unit and energy efficiency. membran berpori rapat dan penentuan media penyimpanan terbaik untuk membran.

Type of membrane used in this research is flat sheet membrane to separate methane (CH₄) and CO₂ pure gases at low pressure (10-100 psig), specifically are dense membrane and asymmetric membrane. Polimer

used is Cellulose Acetate (CA) and will be blend with acetone solvent and formamide as an additive (for asymmetric membrane). Membrane will be blend with fixed carrier, Polyethylene Glycol (PEG) to increase the selectivity of gas separation.

Testing will be done in two types which are gas permeation test and membrane morphology test using Scanning Electron Microscopy (SEM). Preparation method used for making the membran are phase inversion with solvent evaporation and coagulation immersed. membran berpori rapat dan penentuan media penyimpanan terbaik untuk membran. Main parameter to perceive is the effect of polimer solution preparation method to CH₄/CO₂ gas separation process.

The first method, is to prepare a polimer solution with 24% CA concentration at the beginning and the second method is to prepare a polimer solution with 6% CA concentration at the beginning and then evaporate the volatile solvents until reach 24% CA concentration at th end. Other parameter to perceive are the effect of liquid PEG (PEG 400) and solid PEG (PEG 4000) to membrane selectivity, the effect of annealing in dense membrane and the proper media to store the membrane. membran berpori rapat dan penentuan media penyimpanan terbaik untuk membran.

The result shows that the highest selectivity for dense and asymmetric membrane is obtained for the membrane containing PEG 4000 cast from the solution prepared by the second method, with ideal selectivity successively 64,9 and 52,8 at operation pressure 10 psig dan temperature 25_C. Besides that, the effect of annealing in dense membrane is not suitable and the proper media to store the membrane produced is in water.</i>