

Pengaruh tekanan dan temperatur operasi terhadap permeabilitas gas CO₂, O₂ dan N₂ pada membran poli-imida

Angela Dian S. Dewi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20246635&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam beberapa tahun terakhir ini telah banyak industri yang menggunakan membran-membran polimer pennelektif untuk sistem pemisahan gas, antara lain pemisahan CO₂ dari udara (O₂ dan N₂). Untuk mempelajari kinerja proses permeasi gas melalui membran, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan membran poli-imida dari Nitto Denko, Jepang, dan sel permeasi sebagai alat pengujinya. Membran poli-imida ini adalah membran asimetrik dari polimer glassy yang memiliki stabilitas termal, kimia dan mekanis yang sangat baik. Selain itu sebagai polimer glassy, poli-imida memperlihatkan permeabilitas dan selektivitas gas yang lebih tinggi daripada polimer lain (Matsumoto, 1993).

Dalam tugas akhir ini dilakukan penelitian dengan menguji pengaruh kondisi operasi terhadap permeabilitas gas CO₂, O₂ dan N₂ pada membran poli-imida. Dengan menggunakan sel permeasi dapat diukur Iaju permeasi dan permeabilitas gas dengan berbagai variasi tekanan dan temperatur pada kondisi ideal.

Dari penelitian tersebut diperoleh hasil yang menyatakan kenaikan permeabilitas gas CO₂ sebanding dengan kenaikan tekanan dan temperatur operasi, karena adanya efek plastisasi sehingga membran menjadi bersifat rubbery. Sedangkan untuk O₂ dan N₂, permeabilitas gas tidak dipengaruhi oleh tekanan. Sementara itu permeabilitas ketiga gas meningkat sejalan dengan kenaikan temperatur. Permeabilitas gas-gas tersebut membentuk urutan $P_{CO_2} > P_{O_2} > P_{N_2}$; sesuai dengan peningkatan ukuran diameter kinetik molekulnya. Kenaikan tekanan menyebabkan naiknya nilai selektivitas ideal gas CO₂/O₂ maupun CO₂/N₂, tetapi pengaruh temperatur terhadap selektivitas tidak dapat diperkirakan. Selektivitas gas-gas tersebut membentuk urutan CO₂/O₂ < CO₂/N₂. Dari hasil penelitian juga diperoleh energi aktivasi rata-rata untuk permeasi CO₂, O₂ dan N₂ masing-masing sebesar 25.747 kJ/mol, 17.624 kJ/mol, dan 18.153 kJ/mol, serta permeabilitas standar masing-masing sebesar 3.17E-13 m³(STP).m/m².det.Pa, 1.06E-15 m³(STP).m/m².det.Pa, dan 1.21E-15 m³(STP).m/m².det.Pa.