

Pemisahan gas CO₂ sari udara menggunakan nylon film sebagai membran

Sutrasno Kartohardjono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=76096&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemanasan global yang disebabkan oleh efek rumah kaca merupakan masalah yang penting untuk dibicarakan pada saat ini dan gas CO₂ merupakan salah satu penyebabnya. Industri merupakan salah satu penghasil gas CO₂ dalam jumlah cukup besar setiap harinya.

Proses pemisahan dengan menggunakan membran merupakan teknologi alternatif dalam pemisahan gas CO₂. Teknologi pemisahan gas dengan menggunakan membran pada kasus-kasus tertentu memberikan keuntungan-keuntungan yang lebih baik daripada dengan teknologi pemisahan lainnya.

Dalam penelitian ini akan digunakan Nylon Film (Oriented Nylon) sebagai membran untuk pemisahan gas CO₂ dari campurannya dengan udara. Nylon Film yang digunakan berbentuk lembaran (flat) dari PT. EMBLEM ASIA.

Pengujian dilakukan dalam dua tahap yaitu pengujian pada kondisi ideal dan pengujian pada kondisi aktual. Pengujian pada kondisi ideal untuk mengetahui pengaruh tekanan, umpan terhadap permeabilitas gas-gas murni dan selektivitas gas CO₂/O₂ dan CO₂/N₂. Sedangkan pengujian pada kondisi ideal adalah untuk memisahkan campuran gas yang mengandung 63,045% N₂, 16,91% O₂ dan 20,045 % CO₂ dengan variasi stage cut.

Hasil pengujian pada kondisi ideal menunjukkan bahwa permeabilitas gas CO₂ murni meningkat dengan naiknya tekanan umpan. Permeabilitas gas O₂ dan N₂ pada rentang 0,5 MPa sampai 0,8 MPa relatif konstan, sehingga selektivitas ideal CO₂/O₂ dan CO₂/N₂ juga bertambah. Sedangkan pada rentang 0,8 MPa sampai 1,5 MPa, permeabilitas gas O₂ dan N₂ meningkat dengan naiknya tekanan umpan yang mengakibatkan turunnya selektivitas gas CO₂/O₂ dan CO₂/N₂. Selektivitas tertinggi yang diperoleh dari pengujian pada kondisi ideal yaitu pada tekanan umpan 0,8 MPa dengan selektivitas CO₂/O₂ sebesar 11,618 dan CO₂/N₂ sebesar 16,604.

Dengan menggunakan selektivitas ideal pada tekanan umpan 0,8 MPa dilakukan pemodelan matematis untuk memperkirakan komposisi di sisi permeat dan di sisi tertolak pada kondisi aktual.

Hasil pengujian pada kondisi aktual dan pemodelan menunjukkan bahwa stage cut turut berpengaruh terhadap komposisi gas. Reaksi CO₂ di sisi permeat hasil pemodelan dan pengujian pada kondisi aktual menurun dengan naiknya stage cut dan fraksi udara di sisi tertolak menurun dengan bertambahnya stage cut.

Dari hasil penelitian pada kondisi aktual didapat kondisi operasi optimum adalah pada stage cut sebesar

0,21. Umpan yang mengandung udara 79,95% dapat ditingkatkan kandungannya menjadi 83,1% di sisi tertolak.