

Pemisahan campuran gas CO₂ dan udara dengan menggunakan membran poli-etilen tereptalat

Arzil Harsya, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20246598&lokasi=lokal>

Abstrak

Proses pemisahan gas dengan membran merupakan teknologi alternatif selain distilasi kriogenik dan proses adsorpsi dalam proses pemisahan gas CO₂ dari campurannya dengan udara. Keunggulan utama proses ini dibandingkan proses yang lainnya adalah energi yang digunakan relatif rendah sehingga biaya operasinya rendah dan tidak menimbulkan limbah tambahan.

Proses pemisahan campuran gas pada membran terjadi karena adanya perbedaan permeabilitas setiap komponen gas dari campuran tersebut. Gas yang permeabilitasnya lebih tinggi akan menembus membran lebih cepat dari gas yang permeabilitasnya lebih rendah, sehingga gas yang lebih permeabel akan menembus membran dan kurang permeabel akan tertolak.

Pada penelitian kali ini digunakan membran poli-etilen tereptalat produksi Bakrie Kasei, Co. Pengujian dilakukan dalam dua tahap yaitu pada kondisi ideal dengan gas-gas murni (kemurnian 99.9%) dan pada kondisi aktual menggunakan campuran gas dengan komposisi masing-masing CO₂ 9.1544%, O₂ 18.5145% dan N₂ 72.3351%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa permeabilitas O₂ dan N₂ relatif konstan sedangkan permeabilitas CO₂ cenderung naik terhadap tekanan. Hal ini disebabkan efek plastisasi CO₂ pada membran sehingga membran yang semula glassy menjadi rubbery.

Dari perhitungan, baik permodelan maupun aktual, didapatkan bahwa fraksi udara yang tertolak akan semakin besar seiring dengan bertambahnya fraksi gas yang permeat (stage cut) sebaliknya fraksi CO₂ yang permeat akan semakin kecil dengan semakin besarnya stage cut. Hal ini dapat terjadi karena gas yang laju permeasinya lebih lambat (O₂ dan N₂) menghalangi gas yang laju permeasinya lebih besar.

Selektivitas aktual tertinggi yang didapat dari percobaan ini adalah sebesar 23.3 pada tekanan 1601.325 kPa dan 2101.325 kPa. Dan dari perhitungan kondisi optimum untuk pemisahan gas didapatkan bahwa pada dua tekanan umpan yang berbeda stage cut optimum adalah 0.09 pada tekanan 1601.325 kPa dengan udara yang berhasil direcovery sebesar 93.62% dan stage cut 0.095 pada tekanan 2101.325 kPa dengan udara yang berhasil direcovery sebesar 93.33%. Berarti ada peningkatan kemurnian dari kemurnian udara umpan sebesar 90.85%.