

Gas Separation Membranes Infused with Liquified Porous Media = Membran-Membran Pemisah Gas Berisi Bahan-bahan Berpori Cair

Nabila Widya Wardani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920554343&lokasi=lokal>

Abstrak

Mixed matrix membranes (MMMs) adalah material komposit yang terbuat dari polimer yang terisi dengan material pengisi. MMM digunakan secara luas dalam proses pemisahan gas, seperti memisahkan CO₂ dari N₂. Namun, MMM yang dimuat dengan padatan berpori diketahui memiliki trade-off permeabilitas-selektivitas, yang berarti, peningkatan permeabilitas gas pada membran menyebabkan selektivitas gas yang lebih rendah. Para peneliti menemukan cara untuk meningkatkan kinerja MMM. Tujuan dari proyek ini adalah untuk menyelidiki potensi kelebihan dari MMM berbasis poly(vinyl) alcohol (PVA) dan polymer of intrinsic microporosity (PIM-1) yang dimuat dengan cairan berpori dibandingkan dengan MMM yang dimuat padatan berpori dan membran murni. Aglomerasi MMM, permeabilitas CO₂, dan selektivitas CO₂/N₂ diamati melalui uji karakterisasi menggunakan XRD, FTIR, dan TGA. Uji selektivitas dan permeabilitas dilakukan menggunakan welded gas rig. Lima bahan padat berpori (UiO-66-OH, phloroglucinol-based porous organic framework (POF), SNW-1, Aluminium Fumarate (AlFum) dan hollow silica (HS)) diimplementasikan untuk menjadi pengisi membran. Melalui uji karakterisasi (XRD, FTIR, TGA, SEM, DSC, BET, dan Pycnometer) dan pertimbangan model prediksi IAST, padatan berpori yang paling cocok dicairkan dan dimuat ke dalam membran. Hasilnya, MMM cair berpori mengalami pengurangan signifikan dalam aglomerasi, peningkatan permeabilitas CO₂ dan peningkatan selektivitas CO₂/N₂ dibandingkan dengan membran murni dan MMM padat berpori. Temuan ini menegaskan keuntungan dari MMM cair berpori dalam pemisahan gas.

.....Mixed matrix membranes (MMMs) are composite materials made by embedding polymer with filler substances, and they are commonly used in gas separation processes, such as CO₂ removal from N₂. However, MMMs that contain porous solids typically exhibit a trade-off between permeability and selectivity, where increasing gas permeability reduces the membrane's ability to selectively separate gases. To enhance the performance of MMMs, researchers are exploring different approaches. This project aims to examine the benefits of MMMs made from poly(vinyl) alcohol (PVA) and polymer of intrinsic microporosity (PIM-1), which are loaded with porous liquids, compared to MMMs loaded with porous solids and neat membranes. The study evaluates membrane agglomeration, CO₂ permeability, and CO₂/N₂ selectivity through characterization methods like XRD, FTIR, and TGA, along with performance testing using a welded gas rig. The fillers used in the membranes include five porous solid materials: UiO-66-OH, a phloroglucinol-based porous organic framework (POF), SNW-1, Aluminium Fumarate (AlFum), and hollow silica (HS). By conducting various tests (XRD, FTIR, TGA, SEM, DSC, BET, and pycnometer) and considering the IAST prediction model, the most suitable porous solid is then liquefied and incorporated into the membrane. The results show that the use of porous liquids in MMMs reduces agglomeration and significantly improves CO₂ permeability and CO₂/N₂ selectivity compared to MMMs containing porous solids and neat membranes. These findings highlight the potential advantages of porous liquid MMMs for gas separation applications.