

Aplikasi keramik sebagai support membran terhadap permeabilitas dan selektivitas gas N₂, dan CO₂ murni

Donanta Dhaneswara, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=76137&lokasi=lokal>

Abstrak

Teknologi membran untuk proses pemisahan dan pengayaan gas merupakan teknologi yang paling banyak digunakan karena alasan teknis dan ekonomis. Membran yang sering digunakan sampai saat ini adalah jenis membran polimer, namun membran ini memiliki keterbatasan antara lain; cepat rusak atau robek dan tidak tahan temperatur tinggi. Oleh karena itu, dicoba digunakan jenis membran lain yaitu membran keramik yang memiliki kestabilan thermal dan kimia lebih tinggi dibandingkan dengan polimer.

Pada penelitian ini digunakan membran keramik dengan bahan baku sebagai berikut; Feldspar 55%, Pasir Silika 6%, Clay 17%, Kaolin 13% Talc 5%, CaCO₃ 4% dan air 40% Bahan-bahan ini dicampur menghasilkan bubuk atau slip kemudian dispray drying. Hasilnya yang berupa lempengan dihancurkan dan diayak. Hasil ayakan ini baru dikompaksi dengan tekanan yang divariasikan yaitu 200 kg/cm², 250 kg/cm² dan 300 kg/cm². Setelah itu disinter dengan temperatur 1155 ° C dengan waktu sinter 70 menit. Kemudian diamati pengaruh variasi tekanan kompaksi terhadap sifat fisik membran yaitu porositas, diameter pori, kekerasan, bending strength, slruktur mikro serta kinerja membran yaitu permeabilitas dan selektivitas gas CO₂ dan N₂.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meningkatnya tekanan kompaksi cenderung menurunkan porositas dan diameter part. Pada tekanan kompaksi 200 kg/cm² diperoleh porositas 0,03725% dan diameter pori 7,5046µm, pada tekanan kompaksi 250 kg/cm² 0,0184% dan 5,2437µm serta tekanan kompaksi 300 kg/cm² 0,00% dan 3,52798µm. Sedangkan kekerasan dan bending strengthnya mengalami kenaikan dengan bertambah besarnya tekanan kompaksi. Pada tekanan kompaksi 200 kg/cm² diperoleh kekerasan dan bending strength sebesar 18 HRB dan 600,693 kg/cm², lalu naik pada tekanan kompaksi 250 kg/cm² yaitu 19 HRB dan 624,759 kg/cm², sedangkan tekanan kompaksi 300 kg/cm² diperoleh kekerasan dan bending strength tertinggi yaitu 21 HRB dan 681,228 kg/cm².

Sedangkan dari hasil visual foto struklur mikro dapat diamati bahwa penyebaran (distribusi) pori merata dengan bentuk pori bulat. Dan semakin besar tekanan kompaksinya maka jumlah pori - pori yang tersebar semakin sedikit dan ukuran diameter pori rata-ratanya juga mengecil.

Untuk permeabilitas CO₂ terlihat lebih besar dibandingkan dengan gas N₂. Namun semakin besar tekanan kompaksinya maka semakin menurun nilai permeabilitas gas baik CO₂ maupun N₂. Hasil yang diperoleh adalah pada tekanan kompaksi 200 kg/cm² permeabilitas CO₂ dan N₂ yaitu 1,918.10⁻¹⁶ dan 8,767.10⁻¹⁷ m²/det Pa, pada tekanan kompaksi 250 kg/cm² yaitu 1, 798.10⁻¹⁶ dan 4,46.10⁻¹⁷ m²/det Pa, serta terendah yaitu pada tekanan kompaksi 300 kg/cm² yaitu 1,365.10⁻¹⁶ dan 2,191.10⁻¹⁷ m²/det Pa.

Dalam pengujian selektivitas, semakin besar tekanan kompaksi maka membran semakin selektif. Hal ini dapat dilihat dari selektivitas yang semakin besar. Pada tekanan kompaksi 200 kg/cm² diperoleh selektivitas 2,18776, kemudian naik pada tekanan kompaksi 250 kg/cm² yaitu 4.0301 dan terbesar pada tekanan kompaksi 300 kg/cm² yaitu 6,221 7.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa membran keramik dengan komposisi seperti tersebut di atas,

dengan kondisi tekanan kompaksi terbesar yaitu 300 kg/cm² dan temperatur sinter 1155 ° C dan waktu sinter 70 menit dapat digunakan sebagai membran keramik. Tetapi tidak menutup kemungkinan, jika dilakukan perbaikan komposisi dan perbaikan perlakuan pembualan dapat dihasilkan membran yang lebih baik lagi.