

Selektivitas adsorpsi gas CO₂ terhadap gas N₂ dengan material metal-organic framework MIL 101 (Cr) pada model gas buang kapal = CO₂/N₂ adsorption selectivity using metal-organic framework MIL-101(Cr) for marine engine exhaust model

Vania Juliani Utami, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490013&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Kapal laut merupakan moda transportasi yang digunakan untuk memfasilitasi 90% perdagangan internasional. Hal tersebut membuat kapal laut berpartisipasi dalam membuang sekitar 120 juta ton gas CO₂ ke atmosfer setiap tahunnya (Hydros Foundation). Dalam rangka menanggulangi dan mencegah dampak yang lebih buruk dari terperangkapnya gas CO₂ di udara, International Maritime Organization menetapkan peraturan yang menuntut industri perkapalan untuk mengurangi emisi CO₂ di masing-masing kapalnya sebesar 40% di tahun 2030 mendatang. Dalam memenuhi tuntutan ini industri dapat menerapkan teknologi post-combustion adsorption. Teknologi adsorpsi tentunya membutuhkan adsorben yang cocok sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Pada penelitian ini fungsi yang diharapkan yaitu menangkap gas CO₂ pada gas buang kapal, dengan pengaruh adanya gas N₂, mengingat gas N₂ mempunyai presentase besar pada gas buang kapal. Salah satu adsorben yang memiliki potensi untuk adsorpsi gas CO₂ di gas buang kapal adalah MIL-101 (Cr). Material ini memiliki luas permukaan yang besar, dan diiringi dengan kestabilan kimia dan kestabilan termal yang baik. Pada penelitian ini dilakukan sintesis material MIL-101 (Cr) secara hydrothermal, diikuti dengan proses karakterisasi luas permukaan melalui adsorpsi/desorpsi N₂, fourier transform infrared spectrosopy (FTIR), x-ray diffraction (XRD), thermogravimetric analysis (TGA), dan scanning electron microscopy (SEM). Setelah sintesis dan karakterisasi, dilakukan pengujian kapasitas adsorpsi secara volumetrik, kemudian perhitungan selektivitas menggunakan metode ideal adsorbed solution theory (IAST). Berdasarkan penelitian ini didapatkan hasil selektivitas CO₂/N₂ sebesar 30,1 untuk suhu 27C dan 9,9 untuk suhu 25C.

<hr>

ABSTRACT

Shipping, or sea freight, is still the most crucial mode of transportation, facilitating 90% of the International trade. With that high percentage, shipping also contributes in accumulating more than 120 million tons of carbon dioxide in the atmosphere each year (Hydros Foundation, 2015). In order to prevent and overcome any worse impact from the heat-trapping gas, International Maritime Organization (IMO) set new rules that require the shipping industry to reduce their ships CO₂ emission by 40% in the upcoming 2030. To meet this requirement, post-combustion adsorption technology is an interesting option since this method does not force owner to replace their whole ship system but instead just add some additional equipment. Adsorption method required a suitable adsorbent for each specific purpose. In this research the adsorbent is expected to be able to capture CO₂ gasses from a ship exhaust, while considering the effect of N₂ gasses that mainly dominate the flue gasses. MIL-101 Cr, a type of metal-organic framework, is one potential adsorbent for the required function. This material has a large surface area, along with a great chemical and thermal stability. In this research writer conducted a hydrothermal synthesise of MIL-101 Cr, followed by material

characterization: surface area analysis using N₂ adsorption/desorption, fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), x-ray diffraction (XRD), thermogravimetric analysis (TGA), and scanning electron microscopy (SEM). After the synthesise and characterization, adsorption measurement is conducted using volumetric method and then the selectivity is calculated using ideal adsorbed solution theory (IAST) method. In this research the CO₂/N₂ selectivity using MIL-101 Cr reached up to 30,1 in 27C and 9,9 in 25C.