

Sintesis MOF Bimetal Berbasis Nikel-Kobalt dengan Ligan Asam Benzena 1,4-Dikarboksilat dan Modifikasinya dengan Etilendiamin sebagai Adsorben Campuran Gas CO₂/CH₄ = Synthesis of Nickel-Cobalt Based Bimetal MOF with 1,4-dicarboxylic Benzene Ligand and Its Modification with Ethylenediamine as Adsorbent for CO₂/CH₄ Gas Mixture

Saniyah Rizkiyah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920550134&lokasi=lokal>

Abstrak

Peningkatan jumlah penduduk dan penggunaan bahan bakar fosil menyebabkan peningkatan konsentrasi karbon dioksida yang berdampak pada berbagai masalah di bumi. Biogas menjadi salah satu sumber energi terbarukan yang dapat menggantikan bahan bakar fosil. Biogas sebagian besar terdiri atas gas metana (CH₄) dan gas karbon dioksida (CO₂). Namun, keberadaan gas karbon dioksida ini dapat menyebabkan korosi, pengendapan, dan kerusakan pada mesin. Salah satu metode pemisahan CO₂ dari biogas adalah secara adsorpsi menggunakan material Metal Organic Framework (MOF). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik dan membandingkan kinerja adsorpsi dari MOF berbasis bimetal dengan monometal. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan sintesis MOF bimetal berbasis nikel-kobalt dengan menggunakan ligan asam benzena 1,4-dikarboksilat melalui metode solvothermal serta modifikasinya dengan etilendiamin 15% menggunakan metode post-synthetic modification. Penambahan gugus polar seperti amina (-NH₂) ke dalam Secondary Building Unit (SBU) dilakukan untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi gas dari material MOF. MOF hasil sintesis kemudian dikarakterisasi menggunakan XRD, FTIR, SAA-BET, XRF, dan TGA. Hasil uji adsorpsi gas menunjukkan Ni/Co-MOF termodifikasi etilendiamin memiliki kapasitas adsorpsi yang lebih besar dibandingkan dengan jenis MOF monometal dan tanpa modifikasi etilendiamin, yaitu sebesar 24,997 mmol/g. Uji selektivitas adsorpsi gas CO₂ dalam campuran gas CO₂/CH₄ menunjukkan Ni/Co-MOF termodifikasi etilendiamin lebih baik dibandingkan tanpa modifikasi etilendiamin.

.....The increase in population and use of fossil fuels causes an increase in carbon dioxide concentrations which have an impact on various problems on earth. Biogas is a renewable energy source that can replace fossil fuels. Biogas mostly consists of methane gas (CH₄) and carbon dioxide gas (CO₂). However, the presence of carbon dioxide gas can cause corrosion, deposition and damage to the engine. One method of separating CO₂ from biogas is by adsorption using Metal Organic Framework (MOF) material. This research aims to identify the characteristics and compare the adsorption performance of bimetallic and monometallic based MOFs. Therefore, in this research, a nickel-cobalt based bimetallic MOF will be synthesized using a benzene 1,4-dicarboxylic acid ligand using the solvothermal method and modification with 15% ethylenediamine using the post-synthetic modification method. The addition of polar groups such as amine (-NH₂) into the Secondary Building Unit (SBU) is carried out to increase the gas adsorption capacity of the MOF material. The synthesized MOF was then characterized using XRD, FTIR, SAA-BET, XRF, and TGA. The gas adsorption test results show that ethylenediamine-modified Ni/Co-MOF has a greater adsorption capacity compared to monometal MOF and without ethylenediamine modification, namely 24.997 mmol/g. The CO₂ gas adsorption selectivity test in the CO₂/CH₄ gas mixture showed that

ethylenediamine-modified Ni/Co-MOF was better than without ethylenediamine modification.