

Uji selektivitas dan reusabilitas MOF berbasis nikel dengan ligan asam 2,5-Dihidroksitereftalat dan modifikasinya dengan etilendiamin sebagai adsorben gas CO₂ = Selectivity and reusability test of Nickel-based MOF with 2,5-Dihydroxyterephthalic acid ligand and its modification with ethylenediamine as CO₂ gas adsorbent

Irsan Fahriansyah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920539842&lokasi=lokal>

Abstrak

Pesatnya perkembangan industrialisasi global menyebabkan semakin meningkatnya penggunaan energi tak terbarukan. Biogas merupakan jenis energi terbarukan yang bisa dijadikan sebagai solusi alternatif energi. Biogas berasal dari kotoran ternak hewan dan limbah yang memiliki kandungan paling besarnya adalah metana (CH₄) dan karbondioksida (CO₂). Untuk mendapatkan bahan bakar yang optimal, kandungan CO₂ pada biogas harus dikurangi. Salah satu metodenya adalah dengan menggunakan material metal organic framework (MOF). MOF merupakan salah satu material yang telah banyak dilaporkan memiliki kapasitas adsorpsi CO₂ yang baik. Pada penelitian ini dilakukan sintesis MOF dengan menggunakan logam Nikel dan ligan organiknya berupa asam 2,5- dihidroksitereftalat yang divariasikan dengan etilendiamin menggunakan metode post- synthetic modification. Sintesis telah berhasil dilakukan dengan karakterisasi XRD, FTIR, SAA-BET, dan SEM-EDX. Uji adsorpsi CO₂ menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan konsentrasi CO₂, maka semakin besar adsorpsinya, dengan kapasitas adsorpsi sebesar 23,131 mmol/g untuk MOF NiDOBDC dan 38,692 mmol/g untuk MOF (EDA)Ni-DOBDC pada kondisi optimumnya. Penambahan etilendiamin terbukti meningkatkan kapasitas adsorpsi 2 kali lipat dari kapasitas sebelum penambahan etilendiamin pada kondisi optimumnya. Pada uji reusabilitas menunjukkan bahwa MOF Ni-DOBDC memiliki kemampuan regenerasi sebesar 67% dan 47%, sementara MOF (EDA)Ni-DOBDC menghasilkan kemampuan regenerasi sebesar 49% dan 28% untuk siklus kedua dan ketiga secara berturut-turut.

.....

The rapid development of global industrialization has led to the increasing use of non- renewable energy. Biogas is a type of renewable energy that can be used as an alternative energy solution. Biogas comes from animal manure and waste which contains the largest amounts of methane (CH₄) and carbon dioxide (CO₂). To get optimal fuel, the CO₂ content in biogas must be reduced. One method is to use metal organic framework (MOF) material. MOF is a material that has been widely reported to have good CO₂ adsorption capacity. In this research, MOF synthesis was carried out using nickel metal and an organic ligand in the form of 2,5-dihydroxyterephthalic acid varied with ethylenediamine using the post-synthetic modification method. Synthesis has been successfully carried out with XRD, FTIR, SAA-BET, and SEM-EDX characterization. The CO₂ adsorption test shows that the higher the temperature and CO₂ concentration, the greater the adsorption, with an adsorption capacity of 23,131 mmol/g for NiDOBDC MOF and 38,692 mmol/g for (EDA)Ni-DOBDC MOF at optimum conditions. The addition of ethylenediamine was proven to increase the adsorption capacity 2 times the capacity before the addition of ethylenediamine at optimum conditions. The reusability test shows that the Ni-DOBDC MOF has a regeneration capacity of 67% and 47%, while the (EDA)Ni-DOBDC MOF produces a regeneration capacity of 49% and 28% for the second

and third cycles respectively.