

Dinamika adsorpsi dan desorpsi gas metana untuk aplikasi adsorptive storage dengan menggunakan carbon nanotube = Dynamics of adsorption and desorption of methane gas for adsorptive storage applications by using carbon nanotube

David Wibawa Aji, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20429479&lokasi=lokal>

Abstrak

Pemanasan global diakibatkan oleh adanya polusi dari penggunaan bahan bakar fosil. Metana (CH₄) yang merupakan komponen utama dalam gas alam, dapat menjadi sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. Kendala dalam pengembangan energi ini yaitu adanya masalah dalam sisi penyimpanannya. Adsorpsi gas metana dalam Carbon Nanotube merupakan teknik penyimpanan gas metana yang efektif dan sangat menjanjikan untuk diaplikasikan pada sistem Adsorptive Storage. Pada penelitian ini, diuji kemampuan adsorpsi dan desorpsi adsorben jenis purified MWCNT (lokal) dan ACNT (komersil) terhadap gas metana pada 3 temperatur isothermal dan tekanan dengan rentang 0-1000 psi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi tekanan maka semakin besar gas metana yang terserap ke dalam adsorben baik untuk adsorben komersil maupun adsorben lokal, sampai pada suatu titik tekanan dimana kemampuan adsorpsi adsorben sudah mencapai maksimum dan kemudian tren yang terjadi akan menurun. ACNT komersil mempunyai kapasitas adsorpsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan purified MWCNT lokal. Kapasitas adsorpsi maksimum purified MWCNT lokal sebesar 0.94%-wt pada tekanan 700 psi-dan temperatur isothermal 10 oC sedangkan ACNT komersil sebesar 3.06%-wt pada tekanan 600 psi-dan temperatur isothermal 10 oC. Mekanisme adsorpsi yang terjadi pada kedua adsorben didasarkan pada interaksi fisik. Secara umum, data adsorpsi metana dari kedua adsorben dapat direpresentasikan dengan baik oleh permodelan Langmuir, dengan % AAD di bawah-10.

Dari hasil data dinamika dapat diketahui bahwa proses adsorpsi dan desorpsi pada kedua adsorben berlangsung sangat cepat. Pada tekanan tertinggi (950 Psia), kesetimbangan adsorpsi pada ACNT komersil tercapai mendekati waktu-16 detik, sedangkan pada purified MWCNT lokal tercapai pada waktu 24 detik. Waktu pencapaian kesetimbangan pada proses adsorpsi dan desorpsi baik pada purified MWCNT lokal maupun ACNT komersil pada tekanan tinggi lebih cepat dibandingkan pada tekanan rendah. Secara keseluruhan dinamika adsorpsi dan desorpsi yang terjadi pada kedua adsorben baik pada tekanan rendah sampai tekanan tinggi dapat direpresentasikan dengan baik oleh model dinamika Gasem dan Robinson dengan % AAD di bawah 10.

.....Global warming caused by pollution from the use of fossil fuel. Methane (CH₄) as main component of natural gas, can be alternative energy source that is environmentally friendly. Constraint in this energy development is problems within the sides of storage. Adsorption of methane gas in carbon nanotube is storage technique of methane gas that effective and very promising to be applied on a adsorptive storage system. In this research, would be tested the ability of adsorption and desorption of purified MWCNT (local) and ACNT (commercial) of the methane gas in 3 isothermal temperature variation and 0-1000 psi of pressure range.

The results showed that higher the pressure, the greater the methane adsorbed into the both adsorbent, until the point where the pressure of the adsorbent adsorption capability has reached a maximum and then the

trend will decrease. Commercial ACNT has a higher adsorption capacity than the purified local MWCNT. The maximum adsorption capacity of purified local MWCNT is 0.94% -wt at pressure of 700 psi and isothermal temperature of 10 oC while the commercial ACNT is 3.06% -wt at pressure of 600 psi and isothermal temperature of 10 oC. The adsorption mechanism that occurs in two adsorbents based on physical interaction. In general, the methane adsorption data from both the adsorbent can be represented well by the Langmuir modeling, with AAD% under 10.

From the result of the dynamics data, it can be seen that the adsorption and desorption processes at both adsorbent are take place very quickly. At the highest pressure (950 psia), the adsorption equilibrium of commercial ACNT is reached approaching 16 seconds, while the local MWCNT purified reached in 24 seconds. Time achievement of equilibrium in the adsorption and desorption processes both at the local purified MWCNT and commercial ACNT at high pressure faster than at low pressure. The overall dynamics of adsorption and desorption occurring in the both adsorbents either at low pressure to high pressure can be represented well by the model dynamics of Gasem and Robinson with AAD% below 10.