

Adsorpsi gas CO₂ pada tekanan tinggi menggunakan biomolekul metal-organic framework berbasis ligan asam sitrat = High pressure CO₂ adsorption using biomolecule metal-organic framework based

Naufal Muhadzib Rafif, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20503877&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Bio Metal-organic Framework (MOF) adalah bahan berpori yang terbentuk dari kombinasi ion logam dan ligan organik. Asam sitrat adalah senyawa organik lemah yang dapat ditemukan dalam daun dan buah jeruk. MOF memiliki banyak fungsi, salah satunya bertindak sebagai bahan adsorben. Kami telah mensintesis dan mengkarakterisasi MOF menggunakan logam kromium nitrat dan ligan asam sitrat. Sintesis dilakukan melalui metode reaksi hidrotermal menggunakan KOH dan Etanol serta dengan rasio logam terhadap ligan 0.6:1; 1:2; 1:2.5 dan 1:3. Sintesis dilakukan pada temperatur puncak 120 oC selama 30 menit dan ditahan pada temperatur tersebut selama 48 jam. Karakterisasi MOF dilakukan dengan Brunauer-EmmettTeller (BET), X-ray difraksi (XRD), scanning electron microscope (SEM), analisis termogravimetri (TGA), dan analisis Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). Pengujian BET dilakukan dengan variasi kondisi degasing dan menggunakan empat material dengan perbandingan molar logam dan ligan yang berbeda-beda. Dalam percobaan ini diperoleh luas permukaan paling besar 49m²/g. Pengujian adsorpsi dilakukan pada temperatur 27oC, 40oC dan 55oC dengan variasi tekanan 10, 15, 20, 30, dan 40 bar. Hasil adsorpsi paling besar terjadi pada temperatur 27oC pada tekanan 40bar. Korelasi adsorpsi dilakukan dengan menggunakan persamaan Langmuir, Toth, dan Dubinin-Astakhov. Persamaan Dubinin-Astakov dengan nilai deviasi paling rendah (8%) digunakan untuk perhitungan panas adsorpsi. Semakin tinggi temperatur adsorpsi, semakin tinggi panas adsorpsi yang dihasilkan. Semakin besar jumlah adsorbat yang terserap, panas adsorpsi yang dihasilkan semakin rendah. Dengan semakin rendahnya nilai panas adsorpsi, maka semakin rendah juga biaya regenerasi material tersebut dan semakin tinggi nilai penghematan energi pada proses adsorpsi.

<hr>

<i>ABSTRACT</i>

Bio Metal-organic framework (MOF) is a porous material formed from a combination of metal ions and organic ligands. Citric acid is a weak organic compound that can be found in citrus leaves and fruit. MOF has many functions, one of which acts as an adsorbent material. We have synthesized and characterized MOF based on metal chromium nitrate and citric acid ligands. Synthesis is carried out through the hydrothermal reaction method using KOH and Ethanol as well as with a ratio of metals to ligands of 0.6:1; 1:2; 1:2.5 and 1:3. Synthesis was carried out at a peak temperature of 120oC for 30 minutes and held at that temperature for 48 hours (Material B). MOF characterization was carried out with Brunauer-Emmett Teller (BET), X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscope (SEM), thermogravimetric analysis (TGA), and Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) analysis. BET characterization is done by varying the degassing conditions and using four materials with different metal and ligand molar ratio. In this experiment, the largest surface area was 49m²/g. Adsorption testing is carried out at temperatures of 27oC, 40oC and 55oC with pressure variations of 10, 15, 20, 30, and 40 bar. The highest adsorption results occur at 27oC at a pressure of 40bar. The adsorption correlation was performed using the Langmuir, Toth, and

Dubinin Astakhov equations. The Dubinin-Astakov equation with the lowest deviation (8%) is used to calculate the heat of adsorption. The higher the adsorption temperature, the higher the adsorption heat produced. The greater the amount of adsorbate absorbed, the lower the heat of adsorption produced. The lower isosteric heat adsorption value, the lower regeneration cost and high efficiency energy in adsorption process.