

Sintesis La-MOF dan Fe-MOF dengan ligan BCD dan MSBDC sebagai katalis untuk mengkonversi glukosa menjadi senyawa 5-hydroxymethylfurfural (5-HMF) = Syhntthesis of La-MOF and Fe-MOF using BDC and MSBDC as ligands for conversion glucose into 5-hydroxymethylfurfural (5-HMF)

Nurul Riezzati, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20502050&lokasi=lokal>

Abstrak

Lanthanum dan Iron-Metal Organic Frameworks (La-MOF dan Fe-MOF) telah berhasil disintesis dengan metode solvotermal dan diaplikasikan sebagai katalis untuk mengkonversi glukosa menjadi senyawa multifungsi seperti 5-Hydroxymethylfurfural (5-HMF). 5-HMF merupakan salah satu sumber energi yang menjanjikan dan banyak digunakan dalam industri kimia dan material polimer. MOF digunakan sebagai sumber dari asam Lewis dan asam Bronsted yang akan meningkatkan pembentukan 5-HMF dalam transformasi glukosa. Pola 2θ , morfologi permukaan, komposisi kimia, intensitas spektrum, dan luas permukaan dikarakterisasi dengan X-Ray Diffractometer (XRD), Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX), Fourier Transform InfraRed (FTIR), dan Brunauer-Emmelt-Teller (BET). Puncak spesifik dari La-BDC MOF pada XRD merujuk pada $2\theta = 8,13$ dan 24° dan Fe-BDC MOF pada $2\theta = 9, 12$ dan 19° . Pola XRD untuk La-MSBDC MOF merujuk pada $2\theta = 9, 16$, dan 18° sedangkan Fe-MSBDC pada $2\theta = 9, 12$, dan 18° . Analisis SEM dari La-BDC dan La-MSBDC cenderung berbentuk rod-like dengan ukuran yang besar, sedangkan Fe-BDC dan Fe-MSBDC berbentuk rombohedral dengan partikel yang lebih kecil dan seragam yang juga berpengaruh terhadap luas permukaannya. Spektrum FTIR dari keempat MOF menunjukkan adanya puncak yang melebar pada $3200-3500\text{ cm}^{-1}$ yang berasal dari vibrasi ulur O-H molekul H₂O dan puncak pada daerah 1600 cm^{-1} yang berasal dari vibrasi C=O karboksilat pada ligan. Uji aktivitas katalitik yang dilakukan dalam reaktor vial 10 ml pada suhu 130°C dengan memvariasikan waktu dan jumlah katalis menghasilkan aktivitas katalitik terbaik pada material Fe-MOF dengan yield 5-HMF dalam DMSO sebesar 44,72%.

<hr>

Lanthanum and Iron-Metal Organic Frameworks (La-MOF and Fe-MOF) have been successfully synthesized by the solvothermal method and applied as catalysts to convert glucose into 5-Hydroxymethylfurfural (5-HMF). 5-HMF is a very promising energy source extensively used in chemical industries and polymer materials. MOF is used as source of Lewis and Bronsted acid that can improve the formation of 5-HMF in glucose transformation. 2θ pattern, surface morphology, chemical composition, absorption spectra, and surface area were characterized by X-Ray Diffractometer (XRD), Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX), Fourier Transform Infrared (FTIR) and Brunauer-Emmelt-Tellers (BET). The specific peaks of La-BDC MOF on XRD pattern corresponded at $2\theta = 8,13$ and 24° while Fe-BDC MOF corresponded to MIL-88B structure at $2\theta = 9, 12$, and 19° . XRD pattern for La-MSBDC MOF exhibit $2\theta = 9, 16$, and 18° while Fe-MSBDC MOF at $2\theta = 9, 12$, and 18° . SEM analysis of La-BDC MOF and La-MSBDC MOF revealed the catalysts morphology were rod-like with bigger particle while Fe-BDC and Fe-MSBDC were rhombic-like which had uniform and

smaller particle size. This properties will exhibit their surface area and pore size distribution. The FTIR spectra of MOF showed the broadening peak at 3200-3500 cm⁻¹ for O-H stretching vibrations from water molecules and peak at 1600 cm⁻¹ referring to C=O stretching from carboxylic in ligand molecules. The activity of La- MOF and Fe-MOF as catalysts were performed in 10 mL vial glass reactor at T = 403 K with varied time from 0-8 h and catalyst loading from 8-12 mg in which the best catalytic activity of 44.72% yield of 5-HMF was exhibited by Fe-MOF materials in DMSO.