

Sintesis dan karakterisasi metal organic frameworks berbasis samarium dan 2,6-naftalendikarboksilat untuk fotokatalis degradasi metilen biru = Synthesis and characterization of metal organic frameworks based on samarium and 2,6-naphthalenedicarboxylic acid for methylene blue degradation photocatalysts

Dwi Aprillia Wulandari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20485934&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK Samarium-Metal Organic Frameworks (Sm-MOFs) berhasil disintesis menggunakan metoda solvothermal berbasis ligan 2,6-naftalendikarboksilat (2,6-NDC) sebagai linker dan ion logam samarium (Sm^{3+}) sebagai pusat kluster. Struktur ligan 2,6-NDC yang kaku dan kemampuan logam samarium dalam membentuk bilangan koordinasi tinggi dimanfaatkan untuk memperoleh desain MOFs yang memiliki kerangka koordinasi dengan luas permukaan yang besar. Dalam penelitian ini, dilakukan variasi sintesis Sm-MOFs melalui parameter suhu, perbandingan mol reaktan dan nilai pH. Tidak adanya serapan pada bilangan gelombang 1700cm^{-1} sebagai vibrasi ulur $\nu(\text{C}=\text{O})$ untuk 2,6-NDC, mengindikasikan telah terjadinya deprotonasi ligan pada gugus (O-H) karboksilat, sehingga atom oksigen dari ligan dapat berkoordinasi dengan ion logam samarium. Hal ini menandakan Sm-MOFs telah berhasil terbentuk. Intensitas puncak difraksi yang kuat dan tajam mengindikasikan kristalinitas Sm-MOFs yang cukup tinggi. Sm-MOFs yang disintesis pada pH 9 memiliki ukuran partikel yang lebih kecil dibandingkan pH 4, sehingga memiliki luas permukaan yang lebih besar yakni $107\text{m}^2/\text{g}$. Energi celah pita dihitung dengan menggunakan teori Kubelka-Munk, secara berurutan diperoleh untuk pH 4,7 dan 9 sebesar 3,1, 3,4 dan $3,42\text{eV}$. Data siklik voltametri menunjukkan nilai potensial reduksi Sm-MOFs pH 4 diperoleh sebesar -2,1 volt dan potensial oksidasinya sebesar 0,6 volt. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, material ini berpotensi sebagai material semikonduktor dalam fotokatalis degradasi metilen biru, dimana Sm-MOFs pH 4 dalam waktu 240 menit mampu mendegradasi metilen biru sebesar 68,6%, sedangkan Sm-MOFs pH 9 mampu mendegradasi sebesar 87,6%.

ABSTRACT

Samarium-Metal Organic Frameworks (Sm-MOFs) have been successfully synthesized based on 2,6-naphthalenedicarboxylic acid ligand (2,6-NDC) and ion samarium (Sm^{3+}) as metal linkers using solvothermal methods. Rigidity 2,6-NDC structure and the ability of the samarium metal forming high coordination numbers are utilized to obtain the MOF design has a coordination framework with a large surface area. In this study, parameters variations in the synthesis of Sm-MOFs were carried out through temperature, mol of reactants and pH. The absence of absorption at wave number 1700cm^{-1} as vibration stretching $\nu(\text{C} = \text{O})$ from 2,6-NDC, indicates that there has been deprotonation of the ligand on the carboxylic group, the oxygen atom from ligand can coordinate with the samarium metal ion. This indicates that Sm-MOFs has been successfully formed. Peak intensity of strong and sharp from x-ray diffraction indicates the high crystallinity of Sm-MOFs. Sm-MOFs synthesized at pH 9 have a smaller particle size compared to pH 4, it has a larger surface area of $107\text{m}^2/\text{g}$. Band gap energy was calculated using the Kubelka-Munk theory, sequentially obtained for pH 4, 7 and 9 of 3,1 ; 3,4 and $3,42\text{eV}$. Cyclic voltammetry data shows that the value of Sm-MOFs reduction potential pH 4 is obtained -2,1 volt and oxidation potential

is 0,6volt. Based on the analysis data, this material has the potential as a semiconductor for photocatalysts methylene blue degradation, where Sm-MOFs pH 4 in 240minutes can degradation methylene blue by 68,6%, while Sm-MOFs pH 9 can degrade 87,6%.