

Sintesis Peptide Metal Organic Framework (MOF) Berbasis Logam Fe dengan Ligan Bipeptida Gly-Asp sebagai Adsorben Logam Berat Timbal dan Kadmium = Synthesis of Metal Organic Framework (MOF) Peptide Based on Fe Metal with Gly-Asp Dipeptide Ligand as Adsorbent for Heavy Metals Lead and Cadmium

Berleen, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920575537&lokasi=lokal>

Abstrak

Paparan logam berat seperti Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam lingkungan dapat membahayakan kesehatan dan lingkungan hidup karena memiliki sifat toksik dan tidak dapat terurai secara alami. Adsorpsi merupakan salah satu metode efektif untuk mengurangi kadar logam berat, dengan proses penyerapan ion logam pada permukaan adsorben berpori. Metal Organic Framework (MOF) berbasis logam Fe dengan ligan bipeptida Gly-Asp menjadi solusi inovatif sebagai adsorben logam berat. Bipeptida Gly-Asp merupakan ligan yang mampu menargetkan molekul tertentu secara selektif dan memiliki biokompatibilitas yang tinggi sehingga dapat mengurangi risiko toksisitas. Dalam Penelitian ini, dilakukan sintesis Peptide Metal Organic Framework (MOF) berbasis logam Fe dengan ligan bipeptida Gly-Asp sebagai logam berat dengan menggunakan metode hidrotermal. Karakterisasi dilakukan menggunakan FTIR, XRD, BET, dan SEM-EDX, sedangkan analisis kemampuan adsorpsi dilakukan dengan AAS. Hasil uji adsorpsi logam berat menunjukkan bahwa MOF Fe-Gly-Asp memiliki kapasitas adsorpsi terhadap ion Pb^{2+} dan Cd^{2+} sebesar 16,67 mg/g dan 7,6 mg/g pada konsentrasi 20 ppm dan waktu kontak optimal 60 menit. Adsorpsi kedua ion logam berat tersebut mengikuti model isoterm Langmuir dan mekanisme dominan berupa adsorpsi kimia. Kinetika adsorpsi ion logam Pb^{2+} dan Cd^{2+} mengikuti model orde kedua semu dengan konstanta laju masing-masing 0,1138 g.mg⁻¹.min⁻¹ dan 0,00635 g.mg⁻¹.min⁻¹.

.....Exposure to heavy metals such as Lead (Pb) and Cadmium (Cd) in the environment can endanger human health and the environment because they are toxic and cannot be decomposed naturally. Adsorption is one of the effective methods to reduce heavy metal levels, with the absorption process of metal ions on the surface of porous adsorbents. Metal organic framework (MOF) based on Fe metal with Gly-Asp dipeptide ligand is an innovative solution as heavy metal adsorbent. Gly-Asp dipeptide is a ligand that can selectively target specific molecules and has high biocompatibility to reduce the risk of toxicity. In this study, the synthesis of Fe metal-based peptide Metal-Organic Framework (MOF) with Gly-Asp dipeptide ligand as heavy metal was carried out by hydrothermal method. Characterization was performed using FTIR, XRD, BET, and SEM EDX analyses, while the adsorption performance was evaluated by Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The heavy metal adsorption tests demonstrated that the Fe-Gly-Asp MOF exhibited adsorption capacities for Pb^{2+} and Cd^{2+} ions of 16.67 mg/g and 7.6 mg/g, respectively, at a concentration of 20 ppm and an optimal contact time of 60 minutes. The adsorption of both metal ions followed the Langmuir isotherm model with chemisorption as the dominant mechanism. The adsorption kinetics of Pb^{2+} and Cd^{2+} ions were consistent with the pseudo-second-order kinetic model, with rate constants of 0.1138 g.mg⁻¹.min⁻¹ and 0.00635 g.mg⁻¹.min⁻¹, respectively.