

INTISARI

Permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan limbah air menghasilkan logam berat, salah satunya adalah logam berat kadmium. Konsentrasi logam berat kadmium yang tinggi dapat menyebabkan kualitas lingkungan perairan menjadi menurun. Tindakan remediasi dengan memanfaatkan material zeolit sebagai adsorben dapat menjadi penjerap yang efektif dalam mengurangi konsentrasi larutan logam. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan tufa zeolitik dari sampel yang diambil di daerah Tegalrejo, Gunungkidul, Yogyakarta dalam meremediasi larutan logam kadmium. Penelitian ini meliputi dua studi, yaitu karakterisasi fisik, mineralogi dan kimia serta percobaan laboratorium tufa zeolitik dengan menggunakan metode uji batch. Parameter percobaan laboratorium meliputi ukuran butir tufa zeolitik, berat tufa zeolitik, pH larutan, dan konsentrasi awal.

Hasil penelitian menunjukkan karakter fisik, mineralogi dan kimia tufa zeolitik memiliki komponen penyusun yang bervariasi dan kapasitas pertukaran kation yang cukup tinggi. Hasil uji batch menunjukkan perilaku adsorpsi tergantung pada berat tufa zeolitik, makin banyak berat sampel yang digunakan akan meningkatkan kapasitas adsorpsi karena semakin memperluas permukaan luar adsorben sehingga situs aktif pertukaran kationnya makin banyak. Hasil juga menunjukkan pengurangan ukuran butir tidak meningkatkan kapasitas adsorpsi. Pengaruh pH larutan menjadi parameter yang paling penting. Ketergantungan adsorpsi pada nilai pH <4 meningkatkan kompetisi awal logam Cd dengan H^+ . Hasil lain mengungkapkan peningkatan konsentrasi awal Cd dalam sistem menyebabkan peningkatan kapasitas adsorpsi menjadi sedikit dan menjadi konstan pada konsentrasi tinggi. Adsorpsi optimum yang didapatkan dari keempat parameter yang digunakan selama waktu kontak 240 menit adalah sebesar antara 20 – 50 %. Dengan demikian tufa zeolitik di daerah penelitian mempunyai potensi yang cukup baik sebagai material adsorben untuk logam berat.

Kata kunci: tufa zeolitik, logam kadmium, uji batch, parameter adsorpsi, adsorpsi.

ABSTRACT

Environmental issues related to water waste produce heavy metal, one of which is cadmium heavy metal. High concentrations of cadmium heavy metal can decline the water's environmental quality. Remediation action by utilizing zeolite material as the adsorbent can be an effective absorber in reducing the concentration of the metal solution. The study aims to evaluate zeolitic tuff ability of remediating cadmium metal solution in Gunung Kidul, Yogyakarta. This study consist of two studies, which are physical, mineralogical, and zeolitic tuff characterization and experiments using the batch test method. Laboratory experiment parameters consist of zeolitic tuff grain size, mass of adsorbent, pH of solution, and initial concentration of cadmium metal investigated in the cadmium metal sorption process.

The results of the study show that the physical, mineralogical, and chemical characteristics of zeolitic tuff have variate constituent components and high cation exchange capacity. Batch test results show, the adsorption behavior depends on the mass of the zeolitic tuff, the more mass the sample used will increase the adsorption capacity because it expands the outer surface of the adsorbent so that the active site of the cation exchange is increasing. The results also showed that decrease in grain size does not increase the adsorption capacity. The effect of pH solution is the most important parameter. The dependence of adsorption on a pH value <4 increased the initial competition of Cd metal with H^+ . The results also reveal that an increase in the initial concentration of Cd in the system causes an increase in the adsorption capacity to a degree, then it becomes more constant at higher concentrations. The optimum adsorption obtained from the four parameters used during the 240 minute contact time is between 20 - 50%. Thus zeolitic tuff in the study area have good potential as an adsorbent material for heavy metals.

Keywords: *zeolitic tuff, cadmium metal, batch test, adsorption parameters, adsorption.*