

**KEMAMPUAN HIDROKSIAPATIT DARI TULANG IKAN LELE YANG
DISINTESIS MENGGUNAKAN METODE SOL-GEL SEBAGAI ADSORBEN
LOGAM TEMBAGA Cu(II)**

TESIS

ELGA JONINDA PUTRI

NIM : 2220412019



Pembimbing I : Dr.Eng. Matlal Fajri Alif

Pembimbing II : Dr. Syukri

PROGRAM STUDI MEGISTER KIMIA

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

INTISARI

Kemampuan Hidroksiapatit Dari Tulang Ikan Lele yang Disintesis Menggunakan Metode Sol-Gel Sebagai Adsorben Logam Cu(II)

Oleh :

ELGA JONINDA PUTRI (2220412019)

Dr. Eng Matlal Fajri Alif*, Dr. Syukri*

***Pembimbing**

Hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) memiliki aplikasi luas, termasuk dalam pengolahan limbah untuk adsorpsi ion logam berat. Penelitian ini melaporkan penggunaan adsorben hidroksiapatit yang disintesis dari tulang ikan lele sebagai adsorben limbah ion logam Cu(II) dengan metode adsorpsi. Tulang ikan lele digunakan sebagai sumber kalsium alami yang direaksikan dengan sumber fosfat dari $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ menggunakan metode sol-gel karena dapat meningkatkan kristalinitas HAp, dapat bekerja pada suhu rendah, dan biaya relatif murah. Pengujian parameter penyerapan terdiri dari pH, konsentrasi, massa adsorben, dan waktu kontak. Karakterisasi sebelum dan sesudah penyerapan dilakukan dengan *X-ray Fluoresence* (XRF) untuk mengetahui kandungan oksida logam nya, *X-ray Diffraction* (XRD) untuk mengkonfirmasi ukuran kristalnya, *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) untuk menentukan gugus fungsi pada adsorben hidroksiapatit, dan *Bruneur-Emmett-Teller* (BET). Pada penelitian ini didapatkan hasil penyerapan optimum Cu(II) pada pH 5, konsentrasi 600 mg/L, massa adsorben 0,1 gram, dan waktu kontak 30 menit dengan kapasitas penyerapan 262,13 mg/g. Proses penyerapan logam Cu(II) pada penelitian ini mengikuti model isoterm Langmuir dan model kinetika *pseudo second order*. Aplikasi dari penelitian ini dilakukan pada sampel air dari Teluk Bayur dengan persen *removal* sebesar 89,183%. Sehingga, sintesis HAp dari limbah tulang ikan lele dengan menggunakan metode sol-gel terbukti efektif sebagai biosorben logam Cu(II).

Kata Kunci: Tulang ikan lele; hidroksiapatit; sol-gel; adsorpsi; tembaga Cu(II)

ABSTRACT

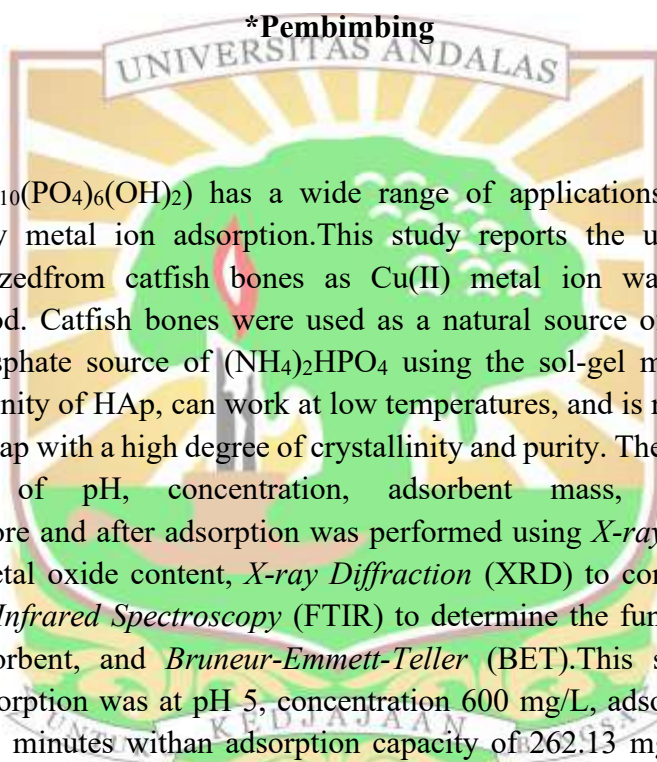
Capacity of Hydroxyapatite Adsorbent from Catfish Bone Synthesized Using Sol-Gel Method for the Removal of Metal Cu(II) Adsorbent

By :

ELGA JONINDA PUTRI (2220412019)

Dr. Eng Matlal Fajri Alif*, Dr. Syukri*

***Pembimbing**



Hydroxyapatite ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) has a wide range of applications, including in waste treatment for heavy metal ion adsorption. This study reports the use of hydroxyapatite adsorbents synthesized from catfish bones as Cu(II) metal ion waste adsorbents using the adsorption method. Catfish bones were used as a natural source of calcium, which was reacted with a phosphate source of $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ using the sol-gel method because it can increase the crystallinity of HAp, can work at low temperatures, and is relatively inexpensive, thereby producing HAp with a high degree of crystallinity and purity. The adsorption parameter testing consisted of pH, concentration, adsorbent mass, and contact time. Characterization before and after adsorption was performed using *X-ray Fluorescence* (XRF) to determine the metal oxide content, *X-ray Diffraction* (XRD) to confirm the crystal size, *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) to determine the functional groups on the hydroxyapatite adsorbent, and *Bruneur-Emmett-Teller* (BET). This study found that the optimum Cu(II) adsorption was at pH 5, concentration 600 mg/L, adsorbent mass 0.1 gram, and contact time 30 minutes with an adsorption capacity of 262.13 mg/g. The Cu(II) metal adsorption process in this study followed the Langmuir isotherm model and the kinetic model *pseudo second order*. The application of this study was carried out on water samples from Teluk Bayur with a removal rate of 89.183%. Synthesis of HAp from catfish bone waste using the sol-gel method has effective as a Cu(II) metal biosorbent.

Keywords : Catfish Bone; hydroxyapatite; sol-gel; adsorption; copper Cu(II)