

**SINTESIS MAGNETIT ASAM HUMAT (Fe₃O₄-AH) DENGAN METODE
SONIKASI DAN REFLUKS SERTA APLIKASINYA SEBAGAI
ADSORBEN Hg(II)**

Abdurrahman Ihsanuddin

14/365743/PA/16148

INTISARI

Sintesis magnetit asam humat (Fe₃O₄-AH) dengan metode sonikasi dan refluks serta aplikasinya sebagai adsorben Hg(II) telah dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metode optimal sintesis Fe₃O₄-AH berbasah dasar tanah gambut sebagai adsorben Hg(II) yang efektif, murah dan ramah lingkungan.

Penelitian ini diawali dengan ekstraksi asam humat (AH), dilanjutkan sintesis Fe₃O₄-AH secara kopresipitasi menggunakan sonikasi dengan prinsip *in situ* dan refluks dengan prinsip *ex situ*. Pada kedua metode, bahan dasar yang digunakan adalah garam FeCl₃•6H₂O, FeSO₄•7H₂O dan AH hasil ekstraksi serta NH₄OH sebagai agen pengendap. Karakterisasi AH dan Fe₃O₄-AH dengan spektroskopi FTIR, XRD serta SEM. Penentuan kadar Fe, kandungan gugus karboksilat, pH *point of zero charge* (pH_{PZC}), dan kestabilan magnetit pada Fe₃O₄-AH juga dilakukan. Aplikasi Fe₃O₄-AH sebagai adsorben Hg(II) dilakukan dengan mempelajari model kinetika dan isoterm adsorpsi.

Hasil karakterisasi menggunakan FTIR dan XRD mengonfirmasi bahwa sintesis Fe₃O₄-AH telah berhasil, sedangkan hasil SEM menunjukkan bahwa kedua metode sintesis yang digunakan menghasilkan adsorben dengan morfologi permukaan yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua Fe₃O₄-AH memiliki jumlah Fe yang sama. Nilai pH_{PZC} untuk Fe₃O₄-AH dari metode sonikasi adalah pH 6,21 sedangkan Fe₃O₄-AH dari metode refluks tidak memiliki pH_{PZC}. Kedua metode menghasilkan Fe₃O₄-AH dengan kestabilan terendah pada pH 2. Jumlah gugus karboksilat pada AH hasil ekstraksi sebesar 270,9 cmol kg⁻¹, sedangkan Fe₃O₄-AH dari metode sonikasi dan refluks secara berurutan adalah 275,4 dan 72,9 cmol kg⁻¹. Kondisi optimal adsorpsi menggunakan Fe₃O₄-AH sonikasi terjadi pada pH 9 selama 120 menit, sedangkan Fe₃O₄-AH refluks memiliki kondisi optimal pada pH 6 selama 60 menit. Adsorpsi Hg(II) dengan kedua Fe₃O₄-AH yang dihasilkan mengikuti model kinetika Ho dan model isoterm Freundlich.

Kata kunci: Asam Humat, magnetit, Fe₃O₄-AH, adsorpsi, merkuri.

**SYNTHESIS OF MAGNETITE HUMIC ACID (Fe₃O₄-HA) WITH
SONICATION AND REFLUX METHODS AND ITS APPLICATION AS
Hg(II) ADSORBENT**

Abdurrahman Ihsanuddin

14/365743/PA/16148

ABSTRACT

Synthesis of magnetite humic acid (Fe₃O₄-HA) with sonication and reflux methods and its application as Hg(II) adsorbent had been conducted. The objective of this research was to obtain optimum method to synthesize Fe₃O₄-HA using peat soil raw material as an effective, low cost and environmentally friendly Hg(II) adsorbent.

This research was initiated with extraction of humic acid, continued by synthesis of Fe₃O₄-HA through coprecipitation using sonication with in situ principle and reflux with ex situ principle. Both methods were carried out using raw material such as salt of FeCl₃·6H₂O, FeSO₄·7H₂O and extracted HA and NH₄OH as precipitating agent. Characterization HA and Fe₃O₄-HA was done using FTIR spectroscopy, XRD and SEM. The amount of Fe, carboxylic group content, pH of point of zero charge (pH_{PZC}), and magnetic stability on Fe₃O₄-HA were determined. Application of Fe₃O₄-AH as Hg(II) adsorbent were done by studying kinetics and isotherm adsorption models.

Results of characterization using FTIR and XRD confirmed that synthesis of Fe₃O₄-HA had been successfully done, meanwhile SEM results showed that both synthesis techniques produced an adsorbents with different surface morphology. The results of this research showed that both Fe₃O₄-HA had the same amounts of Fe. pH_{PZC} for Fe₃O₄-HA from sonication method was pH 6,21, meanwhile there was no pH_{PZC} for Fe₃O₄-HA from reflux method. Both methods produced Fe₃O₄-HA with the lowest stability at pH 2. The content of carboxylic groups of extracted HA was 270.9 cmol kg⁻¹, meanwhile Fe₃O₄-HA from sonication and reflux methods respectively were 275.4 and 72.9 cmol kg⁻¹. Optimum adsorption condition using Fe₃O₄-HA sonication was obtained at pH 9 in 120 minutes, whereas Fe₃O₄-HA reflux had optimum condition at pH 6 in 60 minutes. Adsorption of Hg(II) with both Fe₃O₄-HA were produced following Ho kinetics model and Freundlich isotherm model.

Keywords: Humic acid, magnetite, Fe₃O₄-HA, adsorption, mercury.