UNIVERSITAS
GADJAH MADA
MODIFIKASI SILIKA DARI TERAK NIKEL DENGAN MAGNETIT DAN KITOSAN SEBAGAI ADSORBEN ION Mn(II) DAN Co(II)
Saidatul Malihah, Prof. Dr.rer.nat Nurul Hidayat Aprilita, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

MODIFIKASI SILIKA DARI TERAK NIKEL DENGAN MAGNETIT DAN KITOSAN SEBAGAI ADSORBEN ION Mn(II) DAN Co(II)

SAIDATUL MALIHAH
24/536734/PPA/06779

INTISARI

Penelitian ini memanfaatkan terak nikel, limbah padat pirometalurgi yang mengandung silika tinggi (98,7%), sebagai material dasar sintesis natrium silikat. Silikat tersebut kemudian ditransformasikan menjadi komposit adsorben magnetit/silika/kitosan (MSK) melalui metode *sol-gel*. Karakterisasi menggunakan XRF, FT-IR, XRD, dan SEM-EDX dilakukan untuk mengonfirmasi keberhasilan sintesis silika dan sintesis MSK. Selanjutnya, performa adsorben dalam mengikat ion logam Mn(II) dan Co(II) diuji melalui variasi pH, massa, waktu kontak, dan konsentrasi awal larutan, sementara mekanisme ikatannya dievaluasi melalui uji desorpsi sekuensial menggunakan berbagai eluen.

Keberhasilan sintesis adsorben MSK dikonfirmasi melalui pergeseran bilangan gelombang serapan sinar inframerah (FT-IR), morfologi dan pemetaan unsur (SEM-EDX), serta pola difraksi amorf (XRD). Kondisi optimum adsorpsi ion Mn(II) diperoleh pada pH 6, dengan massa adsorben 75 mg untuk silika dan 30 mg untuk MSK, waktu kontak 30 menit, serta konsentrasi awal 60 ppm dan 80 ppm secara berturut-turut. Sebagai adsorben ion Co(II), kondisi optimum dicapai pada pH 6 (silika) dan pH 7 (MSK), dengan massa adsorben 75 mg dan 30 mg, waktu kontak 60 menit dan 45 menit, serta konsentrasi awal 60 ppm untuk keduanya. Desorpsi sekuensial menunjukkan bahwa adsorpsi Mn(II) didominasi oleh interaksi elektrostatik, sedangkan adsorpsi Co(II) melibatkan interaksi elektrostatik dan ikatan hidrogen. Analisis isoterm dan kinetika menunjukkan bahwa adsorpsi Mn(II) dan Co(II) pada kedua adsorben mengikuti model isoterm Langmuir dan kinetika orde dua semu.

Kata Kunci: Kitosan, magnetit, silika, terak nikel.

MODIFIKASI SILIKA DARI TERAK NIKEL DENGAN MAGNETIT DAN KITOSAN SEBAGAI ADSORBEN ION Mn(II) DAN Co(II)
Saidatul Malihah, Prof. Dr.rer.nat Nurul Hidayat Aprilita, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

MODIFICATION OF SILICA FROM NICKEL SLAG WITH MAGNETITE AND CHITOSAN AS ADSORBENT OF Mn(II) AND Co(II) IONS

SAIDATUL MALIHAH
24/536734/PPA/06779

ABSTRACT

This study utilized nickel slag, a pyrometallurgical solid waste with a high silica content (98.7%), as the base material for sodium silicate synthesis. The silicate was then transformed into a magnetite/silica/chitosan (MSK) adsorbent composite using a sol-gel method. Characterization using XRF, FT-IR, XRD, and SEM-EDX was performed to confirm the success of silica and MSK synthesis. Furthermore, the adsorbent's performance in adsorbing Mn(II) and Co(II) metal ions was tested by varying pH, mass, contact time, and initial solution concentration. The interaction mechanism was evaluated through sequential desorption tests using various desorbent solutions.

The success of MSK adsorbent synthesis was confirmed through infrared absorption wavenumber shifts (FT-IR), morphology and elemental mapping (SEM-EDX), and amorphous diffraction patterns (XRD). The optimum conditions for Mn(II) ion adsorption were obtained at pH 6, with adsorbent masses of 75 mg for silica and 30 mg for MSK, contact time of 30 min, and initial concentrations of 60 ppm and 80 ppm, respectively. As an adsorbent for Co(II) ions, the optimum conditions were achieved at pH 6 (silica) and pH 7 (MSK), with adsorbent masses of 75 mg and 30 mg, contact times of 60 min and 45 min, and initial concentrations of 60 ppm for both. Sequential desorption showed that Mn(II) adsorption was dominated by electrostatic interactions, while Co(II) adsorption involved electrostatic interactions and hydrogen bonds. Isotherm and kinetic analysis showed that the adsorption of Mn(II) and Co(II) on both adsorbents followed the Langmuir isotherm model and pseudo-second-order kinetics.

Keyword: Chitosan, magnetite, nickel slag, silica