

INTISARI

Studi Pengaruh Ukuran Partikel dan Sifat Magnetik Nanopartikel *Magnesium Ferrite* ($MgFe_2O_4$) Serta Penggunaan Sistem *High Gradient Magnetic Separation* (HGMS) pada Adsorpsi $Cu(II)$, $Fe(II)$, $Ni(II)$

Oleh:

Dewi Setiawati

13/351188/PPA/04132

Telah dilakukan adsorpsi $Cu(II)$, $Fe(II)$, dan $Ni(II)$ menggunakan nanopartikel *magnesium ferrite* ($MgFe_2O_4$). Studi terhadap pengaruh magnetisasi saturasi M_s (2,7 emu/gr, 4,95 emu/gr, 6,15 emu/gr), ukuran partikel (2,12 nm, 8,35 nm, 10,8 nm), pelapisan $MgFe_2O_4$ dengan silika, penggunaan sistem penyaring HGMS (65,5 G, 327 G, 653G), serta perbandingan efektifitas adsorpsi menggunakan $MgFe_2O_4$, $CoFe_2O_4$, dan Fe_3O_4 dilakukan pada penelitian ini. Hasil akhir sampel cair yang telah dijernihkan diukur kadar logamnya menggunakan Spektrometer Serapan Atom (SSA). Persentase adsorpsi $Fe(II)$ sebesar 100% untuk semua variasi yang dilakukan. Pada variasi ukuran partikel, persentase adsorpsi maksimum untuk $Cu(II)$ dan $Ni(II)$ menggunakan adsorben berukuran 8,35 nm masing-masing $99,18 \pm 0,01\%$ dan $99,79 \pm 0,03\%$. Pengaruh magnetisasi saturasi $MgFe_2O_4$ pada adsorpsi $Ni(II)$ lebih tinggi dibandingkan $Cu(II)$. Hal ini dipengaruhi oleh sifat magnetik yang berkontribusi saat pemisahan endapan menggunakan medan magnet luar. Adsorpsi maksimum untuk $Cu(II)$ terjadi pada adsorben M_s 4,95 emu/gram yaitu sebesar $99,25 \pm 0,01\%$, sedangkan adsorpsi $Ni(II)$ maksimum saat menggunakan adsorben M_s 6,15 emu/gr yaitu $99,79 \pm 0,03\%$. Pelapisan $MgFe_2O_4$ dengan silika menyebabkan peningkatan adsorpsi $Cu(II)$ dari $97,84 \pm 0,02\%$ menjadi $99,95 \pm 0,002\%$ dan adsorpsi $Ni(II)$ mengalami penurunan dari $99,74 \pm 0,01\%$ menjadi $96,29 \pm 0,03\%$. Persentase adsorpsi ion $Cu(II)$ oleh tiga jenis adsorben dari urutan yang paling tinggi adalah $Fe_3O_4 > CoFe_2O_4 > MgFe_2O_4$, sedangkan untuk $Ni(II)$ adalah $MgFe_2O_4 > CoFe_2O_4 > Fe_3O_4$. Hasil penyaringan menggunakan HGMS menunjukkan adsorpsi $Ni(II)$ dan $Fe(II)$ cenderung konstan. Persentase penurunan kadar $Cu(II)$ mengalami penurunan seiring bertambahnya medan magnet luar yang diterapkan. Hal ini mengindikasikan terjadi oksidasi pada matriks tembaga.

Kata kunci : $MgFe_2O_4$, adsorpsi, $Cu(II)$, $Fe(II)$, $Ni(II)$, *high gradient magnetic separation*.

ABSTRACT

Study On Effects of Particles Size and Magnetic Properties of Magnesium Ferrite (MgFe₂O₄) Nanoparticles and The Use of High Gradient Magnetic Separation (HGMS) System for Cu(II), Fe(II), Ni(II) Adsorption

by

Dewi Setiawati

13/351188/PPA/04132

Magnesium ferrite magnetic nanoparticles have been used for Cu(II), Fe(II) and Ni(II) adsorption. Research have been carried out to determine the effects of particles size (2.12 nm, 8.35 nm, 10.8 nm), saturation magnetization M_s (2.7 emu/gr, 4.95 emu/gr, 6.15 emu/gr), coating MgFe₂O₄ by silica, the use of high gradient magnetic separation (HGMS) with applied various of magnetic field (65.5 G, 327 G, 653 G), and also comparative of the adsorption between adsorbent MgFe₂O₄, CoFe₂O₄, and Fe₃O₄. Total metals adsorbed was analyzed by using Atomic Absorption Spectrometer (AAS). The adsorption of Fe(II) maximum 100% at all of various parameter. Cu(II) and Ni(II) removal was found maximum by using adsorbent with particles size 8.35 nm and the percentage are 99.18±0.01% and 99.79±0.03% for Cu(II) and Ni(II), respectively. The adsorption of Ni(II) ions higher than Cu(II) at the various magnetic properties. This may be due to magnetic properties of adsorbent and adsorbate contribute in sediment separation process when using an external magnetic field. Maximum value of Cu(II) removal using adsorbent with M_s 4.95 emu/gram is 99.25±0.01%. Meanwhile, for Ni(II) using adsorbent M_s 6.15 emu/gram is 99.79±0.03%. Addition of adsorbent with silica resulted in the increase of Cu(II) metals ions removal from 97.84±0.02% to 99.95±0.002% but for Ni(II) decreased from 99.74±0.01% to 96.29±0.03%. The adsorbate removal performance were compared at various kind of adsorbent, the percentage of adsorption followed the order: Fe₃O₄>CoFe₂O₄>MgFe₂O₄ for Cu(II) and Fe₃O₄>CoFe₂O₄>MgFe₂O₄ for Ni(II). There were no significant change in the adsorption of Ni(II) and Fe(II) as increasing magnetic field applied in HGMS system. While, increasing magnetic field led to a decrease of Cu(II) adsorption due to the oxidation of copper matrixs.

Key word : MgFe₂O₄, adsorption, Cu(II), Fe(II), Ni(II), *high gradient magnetic separation*.