

RINGKASAN

Salah satu permasalahan yang sering dikeluhkan masyarakat ialah terkait tingginya kandungan logam besi di dalam air tanah yang ditandai dengan munculnya genangan seperti minyak dipermukaan air yang beraroma karat dan endapan merah kejinggaan di dinding sumur. Kadar besi yang tinggi pada air bila dikonsumsi terus-menerus dalam jangka waktu panjang ini berpotensi besar memicu gangguan kesehatan. Dengan demikian dibutuhkan upaya untuk menurunkan konsentrasi ion Fe^{3+} pada air sumur baik itu pada air sumur gali dan air sumur bor. Alternatif solusi yang ditawarkan untuk menyerap ion logam dalam air ialah teknik adsorpsi karena prosesnya yang simpel, bisa terlaksana pada konsentrasi analit rendah, dapat didaur ulang kembali, dan terjangkau. Dalam proses adsorpsi dibutuhkan material yang disebut adsorben. Oleh karena itu dilakukan pembuatan material adsorben dari prekursor silika yang selanjutnya akan dimodifikasi dengan tambahan gugus aktif berupa $-\text{SH}$ dan $-\text{NH}$ guna meng-upgrade kemampuan adsorptivitasnya.

Material adsorben *Ionic Imprinted Polymer-Dimercapto Silica* (IIP-DMS) telah disintesis melalui modifikasi *grafting* dengan metode sol-gel. Tujuan dilakukan sintesis ini adalah untuk menghasilkan adsorben yang selektif dan efektif mengadsorpsi ion logam. Karakterisasi material hasil sintesis dilakukan menggunakan analisis FT-IR, XRD dan AAS. Material IIP-DMS diaplikasikan sebagai adsorben ion Fe^{3+} . Berdasarkan hasil spektrum FT-IR menunjukkan material adsorben IIP-DMS memiliki serapan vibrasi ulur simetri dari gugus Si-O-Si pada bilangan gelombang $780,24 \text{ cm}^{-1}$, serapan vibrasi tekuk pada N-H dari gugus amina pada bilangan gelombang $1631,32 \text{ cm}^{-1}$, serapan vibrasi vibrasi ulur gugus S-H pada bilangan gelombang $2497,5 \text{ cm}^{-1}$, dan serapan vibrasi ulur $-\text{Si}=\text{C}$ pada bilangan gelombang 2029 cm^{-1} . Serta hasil analisis XRD pada material IIP-DMS menampilkan puncak difraksi melebar pada $2\theta = 23,89^\circ$ yang menunjukkan struktur yang amorf. Performa terbaik dari material IIP-DMS dalam mengadsorpsi ion Fe^{3+} yaitu pada pH 4 dan suhu 30°C dengan efisiensi adsorpsi mencapai 97,5% dan kapasitas adsorpsi sebesar 3,9 mg/g.

Kata Kunci : *Ionic Imprinted Polymer-Dimercapto Silica* (IIP-DMS), Metode sol-gel, Adsorpsi, Ion Fe^{3+} .

SUMMARY

One of the problems that people often complain about is related to the high content of iron metal in groundwater, which is characterized by the appearance of puddles such as oil on the surface of the water that smells of rust and orange-red deposits on the well walls. High iron levels in water when consumed continuously for a long time have great potential to trigger health problems. Thus, efforts are needed to reduce the concentration of Fe^{3+} ions in well water, both in dug well water and drilled well water. An alternative solution offered to absorb metal ions in water is the adsorption technique because the process is simple, can be carried out at low analyte concentrations, it is recycled again, and affordable. In the adsorption process, a material called adsorbent is needed, therefore the manufacture of adsorbent material from silica precursors will then be modified with the addition of active groups in the form of $-\text{SH}$ and $-\text{NH}$ to upgrade its adsorptivity capabilities.

The adsorbent material Ionic Imprinted Polymer-Dimercapto Silica (IIP-DMS) has been synthesized through grafting modification by sol-gel method. The purpose of this synthesis is to produce adsorbents that selectively and effectively adsorb metal ions. Characterization of synthesized materials was carried out using FT-IR, XRD and AAS analysis. IIP-DMS material is applied as Fe^{3+} ion adsorbent. Based on the results of the FT-IR spectrum, it shows that the IIP-DMS adsorbent material has the presence of symmetrical extended vibration of Si-O-Si group at wavenumbers $780,24\text{ cm}^{-1}$, N-H bending vibration of the amine group at wavenumber $1631,32\text{ cm}^{-1}$, S-H stretching vibration at wavenumber $2497,5\text{ cm}^{-1}$ and $-\text{Si}=\text{C}$ stretching vibration at wavenumber 2029 cm^{-1} . The result of XRD analysis on IIP-DMS material shows a widening diffraction peak at $2\theta = 23.89^\circ$, there is an amorphous structure. The best performance of IIP-DMS material in adsorbing Fe^{3+} ions is at pH 4 and 30°C with adsorption efficiency reaching 97.5% and adsorption capacity of 3.9 mg/g .

Keywords : Ionic Imprinted Polymer-Dimercapto Silica (IIP-DMS), Sol-gel method, Adsorption, Fe^{3+} Ions.