

ABSTRAK

SINTESIS NANOKOMPOSIT $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ UNTUK PENJERAPAN LOGAM BERAT KROMIUM(VI)

Limbah logam berat dari industri yang langsung dibuang ke lingkungan dapat membahayakan kesehatan. Logam berat, misalnya kromium, dapat menjadi masalah besar bagi kesehatan karena bersifat karsinogenik. Salah satu cara mengurangi kadar kromium di perairan adalah dengan cara penjerapan. Oleh karena itu diperlukan bahan penjerap yang efektif dan efisien untuk mengurangi konsentrasi kromium. Alumina merupakan bahan yang biasa digunakan sebagai penjerap. γ -alumina merupakan bahan keramik yang memiliki pori-pori di permukaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis γ -alumina yang digabungkan dengan besi(III) oksida dan dibuat dalam ukuran nanometer. Partikel berdimensi nanometer memiliki luas permukaan yang besar sehingga dapat mempercepat reaksi yang dilakukan. Sukrosa ditambahkan sebagai *template* untuk mempermudah terbentuknya kristalit berukuran nanometer. Prekursor komposit dipanaskan pada 200 °C untuk mendegradasi sukrosa dan dilanjutkan dengan kalsinasi pada 800 °C selama 4 jam. Komposit hasil sintesis diuji kemampuannya untuk menjerap logam kromium(VI) menggunakan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sebagai model. Banyaknya $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ yang terjerap ditentukan secara tidak langsung, yakni dari pengukuran kadar $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ yang tidak terjerap dengan menggunakan spektroskopi serapan atom. Pengaruh waktu kontak penjerapan dilakukan pada enam variasi yaitu pada 1, 5, 10, 15, 20, dan 24 jam. Kondisi perlakuan ditetapkan pada pH 2, konsentrasi Cr(VI) (sebagai larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 30 ppm, dan berat nanokomposit 0,2 gram. Hasil sintesis berupa serbuk yang sangat halus berwarna abu tua yang kemudian dikarakterisasi menggunakan XRD (*X-Ray Diffraction*). Hasil karakterisasi menunjukkan terbentuknya kristal $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (ukuran kristalit 3 nm) sementara Fe_2O_3 terbentuk dalam fasa amorfnya. Efisiensi dan kapasitas jerapan pada enam variasi waktu kontak berada dalam rentang 80-85% dan 5,55-6,03 mg/gram nanokomposit. Hasil ini menunjukkan bahwa nanokomposit $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ efektif untuk menurunkan konsentrasi logam kromium(VI).

Kata kunci: γ -alumina, besi(III) oksida, nanokomposit, kromium(VI)

ABSTRACT

SYNTHESIS OF $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ NANOCOMPOSITE FOR HEAVY METAL CHROMIUM(VI) ADSORPTION

The heavy metal waste from industry may endanger the human health. The heavy metal, e.g. chromium, will be a big problem because of its carcinogenic characteristic. One option to decrease the chromium concentration in water is by doing adsorption. So that, it is needed to choose the effective and efficient adsorption material that can decrease the chromium concentration. Alumina is common material to be used for adsorption. γ -alumina is the porous ceramic material. The research is to obtain synthesis γ -alumina which compounded with iron(III) oxide and is made in nanosized. Nanosize particle has a large surface so that make the reaction faster. Sucrose is added as a template to make the process of nanosize crystallite forming easier. Composite precursor was heated at 200 °C to decompose sucrose then continued by calcination at 800 °C for 4 hours. The composite of synthesis result used for adsorption chromium(VI) with $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ as amodel. The concentration of $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ adsorpted is given indirectly by measuring the $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ concentration not adsorpted by atomic absorption spectrophotometer. The influence of contact time of adsorption have been done in six variations that are 1, 5, 10, 15, 20, and 24 hours. The action conditions were determined in pH 2, Cr(VI) concentration (as $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ solution) 30 ppm, and composite weighth 0,2 g. The synthesis result is a very soft powder with dark-gray colour which was characterize with X-Ray Diffraction (XRD). The characterization result showed $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (crystal size was 3 nm) while Fe_2O_3 was formed in its amorf phase. The efficiency and capacity of adsorption in six variations time contact was in 80-85% range and 5,55-6,03 mg/g nanocomposite. This result shows that $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ nanocomposite is effective for decreasing chromium(VI) concentration.

Key words: γ -alumina, iron(III) oxide, nanocomposite, chromium(VI)