

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL MAGNETIT (Fe_3O_4)
BERBASIS BATUAN BESI**

Skripsi

Program Studi Fisika

Jurusan Fisika



Diajukan Oleh:

MELVIRA RAHMADANI

06 135 008

Kepada

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

Agustus, 2011

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan Negara yang kaya akan sumber daya alam terutama bahan-bahan galian industri atau bahan tambang. Bahan galian ini di Indonesia hampir menyebar diseluruh wilayah. Sumber-sumber yang menyebutkan tentang jenis, jumlah cadangan terhitung, kualitas, daerah penyebaran serta kegunaannya masih terbatas sekali, hal ini disebabkan karena banyaknya jenis bahan galian industri, termasuk yang belum diketahui kegunaannya disamping kualitas yang masih belum memenuhi persyaratan. Salah satu kekayaan alam tersebut adalah besi. Besi terdapat dalam beberapa bentuk deposit yang tersebar luas hampir di semua pulau besar di Indonesia. Di provinsi Sumatera Barat terdapat beberapa daerah yang memiliki cadangan batuan besi yang cukup besar, salah satunya adalah kabupaten Pasaman Barat tepatnya di Poros kecamatan Sungai Beremas. Batuan ini memiliki kandungan utama Fe_2O_3 sebanyak 76,47% (kelompok program penelitian mineral logam,2006). Selama ini besi ditambang dan dijual masih dalam bentuk mentah sehingga mempunyai nilai jual yang rendah.

Nilai batu besi dapat kita tingkatkan dengan menjadikannya sebagai bahan baku pembuatan nanopartikel Fe_3O_4 . Selama ini riset yang dilakukan dalam pembuatan Fe_3O_4 nanopartikel umumnya menggunakan bahan sintesis untuk meningkatkan nilai ekonomis dari batuan besi.

Nano partikel magnetik telah menjadi material menarik yang dikembangkan karena sifatnya yang terkenal dan sangat potensial dalam aplikasinya dalam berbagai bidang, seperti dalam bidang medis digunakan sebagai drug delivery, terapi hyperthermia, dan *Magnetic Resonance Imageing* (MRI). Dalam bidang industri digunakan sebagai katalis, sensor, penyimpan data dalam bentuk CD atau hard disk, pigmen warna. Bagaimanapun, beberapa

sifat partikel nano magnetik ini bergantung pada ukurannya. Sebagai contoh, ketika ukuran suatu partikel nano magnetik di bawah 10 nm, akan bersifat superparamagnetik pada temperatur ruang, artinya bahwa energy termal dapat menghalangi anisotropi energi penghalang dari sebuah partikel nano tunggal. Karena itu, untuk mensintesis partikel nano seragam dilakukan beberapa metoda dengan mengatur ukurannya sehingga menjadi salah satu kunci masalah dalam ruang lingkup sintesis nano partikel.

Banyak Metoda yang telah dilakukan peneliti untuk pembuatan Fe_3O_4 yang halus dan homogen diantaranya metoda kopresipitasi, solvothermal, sol gel, solid state, dan lain-lain. Setiap metoda memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri, namun semuanya telah terbukti dapat digunakan untuk membuat nanopartikel Fe_3O_4 . Dalam penelitian ini metoda yang akan digunakan adalah metoda kopresipitasi melalui reduksi sebagian ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} menggunakan reduktor. Metoda ini dinilai lebih cocok karena sampel yang digunakan adalah bahan alam. Selain itu metoda ini lebih mudah untuk dilakukan karena bahan-bahan dan cara kerja yang digunakan lebih sederhana dibandingkan dengan metoda lainnya.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mensintesis nanopartikel Fe_3O_4 dari batu besi yang berasal dari tambang bijih besi di daerah Ranah Batahan, Kabupaten Pasaman Barat.
2. Melakukan karakterisasi nanopartikel magnetit (Fe_3O_4) dengan menggunakan SEM untuk mengetahui morfologi nanopartikel, XRD untuk melihat struktur kristal.

1.3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengaplikasikan teknik pembuatan nanopartikel magnetit yang lebih murah dan efisien dibandingkan dengan beberapa metoda lain seperti: pemanasan sederhana dalam larutan

polimer, metoda kolloid, metoda polyol, metoda spray, kolloid templating dan metoda lainnya. Metoda kopresipitasi digunakan karena waktu yang dibutuhkan lebih sedikit dan proses yang cepat. Sampel s diambil langsung dari batuan besi yang banyak terdapat di Kabupaten Pasaman Barat sekaligus meningkatkan nilai ekonomis batuan besi tersebut.

2. Memberikan informasi tentang pemanfaatan batuan besi sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis dari batuan besi tersebut.

1.4. Batasan Masalah

Karena luasnya bahasan tentang nano magnetik maka penelitian ini diberi batasan. Disini pembatasan masalah akan lebih terfokus pada sintesis dan karakterisasi ukuran partikel dan struktur kristal nanopartikel magnetik Fe_3O_4 berbasis batuan besi dengan menggunakan metoda Kopresipitasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode kopresipitasi, nanopartikel magnetit telah berhasil disintesis dari sampel alam berupa batuan besi tanpa menggunakan reduktor. Dengan menggunakan metoda Scherer didapatkan diameter rata-rata Kristal magnetit adalah 26,03 nm untuk sampel B dan 42,3 nm untuk sampel C, dan dapat disimpulkan bahwa kedua sampel tersebut mempunyai ukuran kristal yang cukupkecil yang berada dalam orde nanometer. Berdasarkan hasil SEM dapat dilihat bahwa ukuran partikel dari sampel C cukup homogen, namun tidak dapat diukur secara tepat karena perbesaran SEM yang kurang mencukupi

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka hal-hal yang dapat disarankan adalah sebagai berikut :

1. Pencucian produk sebaiknya dilakukan sebersih mungkin agar terhindar dari pengotor-pengotor yang mengganggu dalam sintesis nanopartikel.
2. Pengeringan sebaiknya dilakukan dengan menggunakan pemanasan yang terkontrol agar didapat hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, 2008 "Sintesis Nanomaterial". Jurnal Nanosains dan Teknologi Vol.1 No 2: Bandung
- Foster Bob. 1997. *Fisika Terpadu SMU KELAS III Semester 1 dan 2*. Editor Joko Sutrisno. Erlangga: Jakarta.
- Khopkar S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Terjemah A. Saptokaharjo. Universitas Indonesia: UI_Press.
- Ladelta, Viko 2008 "Pengaruh Reduktor Pada Sintesis Nanopartikel Magnetit (Fe_3O_4) dari Batuan Besi yang berasal dari Sungai Lasi Kabupaten Solok". Jurnal Nanosains dan Teknologi: Padang
- Mizukoshi, 2009" *Superparamagnetic Magnetite Nanoparticles by reverse Precipitation*". Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi Vol. 16.
- Nola, lia Devina. 2006. *Laporan Praktek Kerja Lapangan di Dinas Pertambangan dan Energi Propinsi Sumatera Barat*. Padang
- Oktaviani, Dewi. 2010 " *Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Magnetit (Fe_3O_4) dari Batuan Besi dengan Metoda Kopersipitasi*. Jurnal Penelitian Nanosains dan Teknologi. Padang
- Ozkakya, Tevhide dkk. 2008 " *Syntesis of Fe_3O_4 nanoparticles at $100^{\circ}C$ and its magnetic characterization*". Journal of Alloy Compounds. In Press.
- Pagnanelli F. dkk.2004 " *Preminilary screening of purification processes of liquor leach solutions from reductive leaching of low-grade manganese ores*". Jurnal of Hydrometallurgy, 71: 319-327.
- Sari,2008" *In Situ Syntesis of Composite of Calcium Phospate Carbonate Polyglycode*". Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi Vol 1. No 2.
- Svehla G. 1985." *Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semi Makro*", Edisi ke 5. PT Kalman Media Pusaka: Jakarta.
- Taufik. 2008" *Sintesis Partikel Nano $Fe_{3-x}Mn_xO_4$ berbasis Pasir Besi dan Karakterisasi Struktur serta Kemagnetannya*". Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi Vol. 1 No 2.
- Theodore D. 2002. *Rancangan Tapak dan Pembuatan Detil Kontruksi*. Angkasa: Bandung.
- Xinchao Wei and Roger C. 2007" *Syntesis of Magnetite Nanoparticles with Ferric Ionrecovered From Acid Mine Drainage*". Journal of Colloids and Surfaces A. Physicochem. Eng. Aspects, 294: 280-286.

Yulianto. 2002. “ *Studi Preliminier Mineral Magnetik (Tinjauan Kasus di Jawa Tengah)* ,
Makalah diseminarkan di Laboratorium Kemagnetan Bahan Jurusan Fisika UNNES.

Yulianto,A. dkk. 2003 “ *Extraction and Purification of Magnetik (Fe_3O_4) from Iron Sand*,
proceedings of the Annual Physics seminar, ISBN: 979-98010-0-1, hal 102.