

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mineral magnetik termasuk mineral yang penting dalam aplikasi pada banyak industri dan keteknikan. Mineral-mineral tersebut diantaranya adalah magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), hematit ( $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ), maghemit ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ). Magnetit yang berwarna hitam banyak digunakan sebagai tinta kering (*toner*) pada mesin *photocopy* dan printer laser (Yulianto, dkk., 2002). Mineral magnetik seperti hematit dan maghemit juga banyak digunakan dalam industri. Hematit yang berwarna merah sering digunakan sebagai zat warna. Maghemit banyak digunakan dalam bidang biomedis (Horak, dkk., 2004 dalam Yulianti, dkk., 2007), media perekam magnetik (Peng, dkk., 2003 dalam Yulianto dan Aji., 2010) dan teknologi nanopartikel yaitu pada pengobatan sel kanker secara *hyperthermia* (Pankhurst, dkk., 2003 dalam Yulianti, dkk., 2007).

Mineral-mineral magnetik tersebut dapat merupakan bahan buatan atau bahan alami. Bahan buatan merupakan bahan yang disintesis terlebih dahulu melalui pencampuran beberapa bahan kimia dengan metoda tertentu sehingga dapat menghasilkan mineral dengan tingkat kemurnian, dan keseragaman bentuk dan ukuran partikel yang tinggi. Proses ini memerlukan waktu yang cukup lama dan memerlukan biaya yang cukup besar, sehingga menyebabkan harganya mahal. Sebaliknya, bahan magnetik alami sudah terbentuk secara alami dan dapat ditemukan pada batuan-batuan yang ada di permukaan bumi. Bahan alami ini

dapat diperoleh dengan mudah dan biaya yang murah, tetapi tingkat kemurnian dan keseragaman bentuk dan ukuran partikel yang tidak terjamin.

Metoda-metoda yang dapat digunakan untuk mensintesis mineral magnetik antara lain, metoda sol-gel, metoda *solidstate*, dan metoda kopresipitasi. Metoda sol-gel memiliki kelemahan pada reaksi dari bentuk sol (koloid yang mempunyai padatan tersuspensi dalam larutannya) ke gel (koloid tetapi mempunyai fraksi solid yang lebih besar daripada sol), karena banyak faktor yang harus diperhatikan saat proses hidrolisis dan kondensasi. Faktor-faktor tersebut antara lain pH, jumlah air yang digunakan, serta kondisi pengeringan (West, 1984). Metode *solidstate* memiliki kelemahan pada suhu pemanasan yang cukup tinggi dan sulit untuk mengatur homogenitas (West, 1984). Pada penelitian ini kita akan menggunakan metode kopresipitasi. Metode ini mempunyai kelemahan yaitu kelarutan dari sampel yang ada harus sama agar sama-sama mengendap, tetapi ini tidak akan menjadi masalah karena bahan pada penelitian ini dipersiapkan dengan baik. Metode ini juga memiliki kelebihan pada suhu kalsinasi yang rendah. (West, 1984). Untuk memperoleh bentuk dan ukuran partikel yang lebih seragam, biasanya ke dalam mineral magnetik yang akan disintesis ditambahkan *Polyethylene Glycol* (PEG). PEG termasuk ke dalam golongan polimer sintesis atau buatan.

Keberadaan maghemit di alam sangat kecil dibandingkan dengan magnetit. Penambahan oksigen (oksidasi) pada magnetik akan mengubah magnetit menjadi maghemit dan hematit bergantung pada temperatur yang digunakan (Yulianto, dkk., 2003). Oksidasi magnetit menjadi maghemit merupakan reaksi topotaktis

yakni transformasi fasa tanpa disertai perubahan struktur kristal. Artinya magnetit dan maghemit memiliki struktur kristal yang sama (Cornell & Schwertmann, 2003).

Maghemit yang dihasilkan dari oksidasi magnetit ditandai dengan perubahan warna dari hitam menjadi coklat kemerahan (Yulianto, dkk., 2002). Beberapa penelitian sudah berhasil mensintesis magnetit menjadi maghemit. Nengsi (2016) telah berhasil mensintesis maghemit dari magnetit yang dioksidasi pada temperatur 400 °C dengan variasi waktu oksidasi 1,0 jam, 5,0 jam, 10 jam, dan 15 jam. Menurut Lepp (1998), perubahan magnetit menjadi maghemit dimulai pada suhu 200 °C dan mencapai puncaknya pada suhu 400 °C.

Penelitian ini ialah penelitian lanjutan Andani (2015) yang telah mengukur diameter maghemit tanpa penambahan PEG, dan penelitian Nursa (2016) yang mengukur diameter maghemit dengan penambahan PEG-2000, PEG-4000, dan PEG-6000 dengan perbandingan 1:1 menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM). Pada penelitian kali ini sudah dilakukan sintesis maghemit dari magnetit yang ditambahkan dengan PEG-2000, PEG-4000, PEG-6000, dan satu sampel tanpa penambahan PEG yang dioksidasi pada temperatur 400 °C selama 3,0 jam. Mineral magnetik yang digunakan berasal dari batuan besi yang diperoleh dari Nagari Surian Kecamatan Pantai Cermin Kabupaten Solok Sumatera Barat. Mineral magnetit dari batuan besi tersebut diperoleh dengan menggunakan metoda kopresipitasi. Selanjutnya, dilakukan karakterisasi sifat magnetik dan listrik dari maghemit yang dihasilkan. Karakterisasi sifat magnetik ditentukan dari hasil pengukuran menggunakan alat *Vibrating Sample*

*Magnetometer* (VSM) dan sifat listrik ditentukan dari hasil pengukuran menggunakan LCR-meter.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan beberapa jenis PEG terhadap sifat magnetik dan sifat listrik maghemit bijih besi yang berasal dari daerah Surian, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah memberikan informasi tentang perkembangan penelitian pada bidang kemagnetan dan kelistrikan. Penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan nilai jual batuan besi yang berasal dari sumber daya lokal.

