

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sintesis nanopartikel magnetik dari batuan besi telah banyak dilakukan oleh peneliti. Hal ini disebabkan karena material magnetik hasil sintesis dari batuan besi alam lebih murah dan mempunyai kualitas magnet yang baik. Batuan besi terdiri dari mineral-mineral oksida besi seperti *magnetite* (Fe_3O_4), *maghemite* ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$) dan *hematite* ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$). Mineral-mineral tersebut memiliki potensi sebagai bahan industri. *Magnetite* misalnya dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan tinta kering (*toner*) pada mesin foto kopi dan printer laser, sementara *maghemite* adalah bahan utama untuk pembuatan pita kaset. Ketiga bahan tersebut juga digunakan sebagai bahan pewarna, campuran untuk cat serta bahan dasar untuk industri magnet permanen.

Magnetite (Fe_3O_4) merupakan oksida besi yang paling banyak ditemukan dan memiliki sifat kemagnetan yang paling kuat dibandingkan oksida-oksida besi lainnya. *Magnetite* (Fe_3O_4) juga memiliki aplikasi pada bidang industri sebagai keramik, katalis, penyimpan energi, *ferrofluida*, *absorbent*, *pasivasi coating*, dan di bidang biomedis nanopartikel magnetik dapat diaplikasikan sebagai *drug delivery system* dan sebagai *contrast agent* dalam diagnosa penyakit dengan menggunakan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) (Fuad dkk., 2010).

Salah satu pemanfaatan nanopartikel magnetik yang sedang giat dikembangkan adalah sebagai bahan dasar dalam pembuatan tinta kering (*toner*). *Toner* merupakan bahan dasar tinta pada mesin foto kopi dan printer laser.

Partikel Fe_3O_4 sebagai bahan dasar toner dapat berasal dari dua bahan yaitu bahan sintetis dan bahan alam. Kelemahan dari bahan sintetis ini membutuhkan waktu serta biaya yang lebih besar. Hal tersebut dapat ditanggulangi dengan sintesis nanopartikel Fe_3O_4 yang berasal dari alam. Menurut Ataefard dkk. (2014) sintesis toner membutuhkan partikel yang berukuran nanometer (kecil dari 100nm) dan memiliki distribusi yang seragam.

Sintesis batuan besi telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai metode. Diantaranya adalah metode kopresipitasi (Taufik dkk., 2010), *High Energy Milling* (HEM) (Cahyaningrum, 2010), *ultrasound irradiation* (sonikasi) (Haspari, 2007) dan lain-lain. Metode kopresipitasi merupakan metode yang paling efektif karena metode ini dapat dilakukan pada kondisi lingkungan yang normal. Dalam sintesisnya metode ini menggunakan pasangan asam dan basa. Dimana asam berfungsi sebagai perlarut dan basa membawa zat terlarut kebawah sehingga terbentuk endapan yang dikehendaki. Selain efektif metode kopresipitasi ini juga lebih efisien dibandingkan metode lainnya. Keunggulan lain dari metode kopresipitasi adalah memiliki variasi kondisi yang bisa dipilih mulai dari rasio, suhu, pH, agen pengendap dan sebagainya (Sumarni, 2014). Berdasarkan keunggulan yang dimiliki oleh metode ini, maka akan dilakukan sintesis nanopartikel magnetik (Fe_3O_4) dari batuan besi dengan menggunakan metode kopresipitasi.

Sintesis nanopartikel magnetik dengan metode kopresipitasi diharapkan memiliki sifat monodispersif. Sifat monodispersif artinya partikel magnetik terdistribusi secara merata atau seragam. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan penambahan zat adiktif. Sintesis nanopartikel magnetik tanpa penambahan surfaktan/zat adiktif akan menghasilkan partikel yang tidak seragam atau bersifat polidispersif (Perdana dkk, 2010). Salah satu zat adiktif yang bisa digunakan adalah asam laurat ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$).

Asam laurat merupakan salah satu senyawa karboksilat yang mampu mengontrol ukuran dan dispersitas dari nanopartikel. Nanopartikel mempunyai kecenderungan untuk saling beragregasi satu sama lain membentuk material *bulk* seperti semula. Pencegahan agregasi antar nanopartikel dapat dilakukan dengan menambahkan asam laurat yang berfungsi melapisi partikel untuk menghindarkan terjadinya agregasi tersebut. Hakim (2008) berhasil mensintesis nanopartikel Fe_3O_4 dengan metode dekomposisi termal menggunakan asam oelat dan asam laurat yang berfungsi sebagai *capping reagent* yang melapisi permukaan nanopartikel besi oksida sehingga mencegah terjadinya agregasi antar partikel. Menurut Mamani dkk (2013) sintesis nanopartikel magnetik dari besi oksida yang dilapisi asam laurat mampu menghasilkan suspensi koloid yang stabil di dalam air yang bersifat *biocompatible*.

Pada penelitian ini akan dilakukan sintesis nanopartikel magnetik dari batuan besi yang berasal dari daerah Surian Kabupaten Solok Sumatera Barat dengan menggunakan metode kopresipitasi dengan menambahkan asam laurat sebagai zat aditif. Partikel magnetik yang dihasilkan diharapkan berukuran

nanometer yang terdistribusi secara seragam sehingga bisa diaplikasikan sebagai bahan dasar pada *toner*.

1.2 Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nanopartikel Fe_3O_4 dari batuan besi dengan menggunakan metode kopresipitasi dan penambahan asam laurat sebagai zat aditif agar nanopartikel Fe_3O_4 dapat terdistribusi secara seragam/merata. Sehingga nanopartikel magnetik ini dapat diaplikasikan sebagai

1.3 Ruang lingkup dan batasan penelitian

Penelitian ini dibatasi pada sintesis batuan besi yang berasal dari Surian Kab.Solok Sumatera Barat dengan metode kopresipitasi menggunakan HCl 11,3 M dan NH_4OH 6 M. Kemudian dilengkapi dengan penambahan asam laurat sebagai zat adiktif dengan variasi massa asam laurat (0, 5 g, 10 g, 20 g, 30 g), agar didapatkan sampel berupa serbuk, sampel dipanaskan pada suhu 300 °C. Ukuran dan morfologi nanopartikel akan di lihat menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM), sedangkan ukuran kristal dan kristalinitas nanopartikel Fe_3O_4 di karakterisasi menggunakan *X-Ray Diffractometer* (XRD).

