

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pasir besi merupakan bahan alam yang ketersediannya sangat melimpah di Indonesia. pasir besi berada pada urutan ke empat terbanyak unsur yang membentuk bumi. Konsentrasi besi dalam berbagai lapisan bumi berkisar 4,71 %. Unsur yang terkandung dalam batuan besi yaitu magnetit (Fe_3O_4), maghemit ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$), hematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), goethite, limonit atau siderit. Material pembentuk batuan besi merupakan penggabungan atom besi dan atom oksigen yang saling terikat di dalam atom. Mineral yang mendominasi batuan besi adalah magnetit Fe_3O_4 (Rosanti, 2015).

Salah satu kajian yang menarik dari pasir besi adalah bagaimana membuat Partikelnano, analisa struktur kristal dan sifat kemagnetannya. Kegunaan bahan magnetik ini cukup banyak, diantaranya sebagai biosensor (Sari, dkk., 2012 dan Riyanto, 2012), *localizer* dalam terapi hyperthermia (Masa'ud, dkk., 2014), *Magnetic targeted-drug delivery system* (Indah, dkk., 2015), pelindung korosi pembuatan baja dan sebagai adsorben logam-logam berat. Dengan membuat Partikelnano dari pasir alam sangat potensial dan memiliki nilai tambah ekonomis yang tinggi. Oleh karena itu perlu diteliti lebih lanjut, khususnya material Parikelnano (Gubin, 2007).

Magnetit Fe_3O_4 berukuran nano, sebagai bahan ferimagnetik memiliki peluang aplikasi yang luas untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri di bidang elektronik yang cenderung semakin meningkat. Partikelnano Fe_3O_4 merupakan material nano yang mempunyai sifat magnetik, kimia dan fisis yang baik sehingga banyak dipelajari (Merdekani., 2013). Partikelnano magnetik ini, karena sifatnya menjadi terkenal, sangat potensial dan menarik untuk yang dikembangkan (Nuzully, dkk., 2013). Dalam aplikasinya, penggunaan bahan Nanokomposit magnetik sebagai adsorben kontaminan dapat mempermudah dan mempersingkat proses pengolahan limbah cair. Nanokomposit magnetik yang telah mengadsorpsi kontaminan dalam air dapat langsung dipisahkan dengan menggunakan suatu magnet permanen (Fisli, dkk., 2010).

Pengolahan Pasir besi dapat dilakukan dengan beberapa metode, seperti: *autocombustion* (Deka, 2006), Sol Gel (Arifani, dkk., 2012), kopresipitasi (Yuliani, 2013), metode logam terlarut dalam asam klorida (Kartika, dkk., 2014), *high energy ball milling* (Tresnaputri, dkk., 2011), polimerisasi emulsi (Zulaikah, dkk., 2012) dan lainnya. Diantara metode tersebut, peneliti memilih menggunakan kopresipitasi, karena lebih murah dan sederhana. Metode ini mudah dilakukan, tidak dibatasi volume limbah dan dapat dilakukan secara kontinyu, selain itu bahan dan cara kerja lebih sederhana. Proses kopresipitasi berlangsung pada suhu rendah (70°C), mudah mengontrol ukuran partikel, sehingga waktu yang dibutuhkan relatif singkat. Selain itu metode ini menggunakan pasangan asam dan basa, yaitu HCl sebagai pelarut dan NH_3 sebagai pengendapnya dengan harapan akan menghasilkan partikel nano Fe_3O_4 (Sholilah, 2010).

Dalam skala nano, Fe_3O_4 memiliki medan koersivitas yang kecil sehingga terjadi penurunan energi barrier yang mengakibatkan penyerapan gelombang dapat dilakukan secara optimal. Penelitian terkait Fe_3O_4 sebagai penyerap gelombang mikro pernah dilakukan oleh Linda (2012). Dalam hal ini, PANi berperan sebagai matriks, sedangkan partikel nano Fe_3O_4 berperan sebagai filler. PANi disintesis dengan menggunakan metode polimerisasi oksidasi secara kimia, sedangkan nanokomposit PANi/ Fe_3O_4 disintesis dengan cara menyisipkan nanopartikel Fe_3O_4 dengan pencampuran secara mekanik kedalam matriks PANi. Komposisi penambahan nanopartikel Fe_3O_4 pada PANi yaitu 0,1 g, 0,2 g, 0,3 g, 0,4 g, dan 0,5g. Hasil pengujian VNA menunjukkan nilai *Reflection Loss* maksimum terjadi pada sampel B sebesar -53,7 dB pada frekuensi 8,74 GHz dengan nilai koefisien absorpsi sebesar 98,9% sedangkan nilai konduktivitas dan suseptibilitasnya adalah $0,99 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ dan $19,2 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{kg}$. Untuk mengetahui hubungan antara pengaruh *filler* yang telah disintering pada magnet nanokomposit dengan matriks *silicon rubber* sebagai material penyerap gelombang mikro maka dilakukanlah penelitian berjudul :” **Pengaruh Suhu Sintering Terhadap Ukuran Partikel nano Fe_3O_4 Sebagai Filler dalam pembuatan Nanokomposit Magnetik Elastomer.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, untuk lebih mempermudah dalam pembahasan maka dilakukan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh suhu sintering terhadap ukuran partikel Fe_3O_4 dengan metode kopresipitasi dalam pembuatan nanokomposit magnetik elastomer?.
2. Bagaimana sifat kemagnetan partikel nano Fe_3O_4 sebagai filler dalam pembuatan magnetic elastomer?
3. Bagaimana sifat mekanik bahan yang telah terkomposit dengan *silicon rubber* melalui uji mekanik.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan batasan masalah penelitian, agar tidak meluas dalam pembahasannya dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. *Filler* yang digunakan pada pembuatan nanokomposit magnetik elastomer adalah nanomagnetik Fe_3O_4 yang telah disintering dengan suhu 400°C , 500°C , 600°C .
2. Metode yang digunakan pada pembuatan partikel nano Fe_3O_4 yaitu metode kopresipitasi
3. Matriks yang digunakan pada pembuatan nanokomposit magnetik elastomer adalah *silicon rubber RTV 683*.
4. Analisis karakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)*, *Vibrating Sample Magnetometer (VSM)*, dan uji mekanik.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian adalah:

1. Mengetahui Pengaruh suhu sintering terhadap ukuran partikel Fe_3O_4 dengan metode kopresipitasi dalam pembuatan nanokomposit magnetic elastomer.
2. Mengetahui sifat kemagnetan partikel nano Fe_3O_4 sebagai filler dalam pembuatan magnetik elastomer.

3. Mengetahui sifat mekanik nanokomposit dengan menggunakan uji kekuatan tarik, tegangan tarik, regangan tarik, dan modulus young.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat penelitian adalah:

1. Dapat diaplikasikan sebagai penyerap gelombang mikro atau sebagai *Radar Absorbing Material*.
2. Memberikan informasi karakteristik Partikel nano Fe_3O_4 dalam pembuatan nanokomposit magnetik elastomer.