

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat cepat menyebabkan sumber radiasi berupa paparan gelombang mikro semakin meningkat. Gelombang mikro merupakan gelombang yang dapat mentransmisikan sinyal dengan kecepatan tinggi. Transmisi gelombang mikro mencakup pengiriman sinyal dari stasiun gelombang ke stasiun lainnya. Paparan gelombang mikro menyebabkan terjadinya gangguan pada sistem alat elektronik. Salah satu teknologi yang dapat menyerap gelombang mikro adalah *Radar Absorbing Material* (RAM). Dengan menggunakan RAM dapat mengurangi radiasi gelombang mikro yang dideteksi oleh *Radio Detection and Ranging* (RADAR) (Ramadhan dkk, 2018).

Nasution dan Astuti (2012) mensintesis nanokomposit PAni/Fe₃O₄ sebagai penyerap gelombang mikro didapatkan bahwa material tersebut bersifat ferromagnetik dengan nilai suseptibilitas positif. Hasil lain yang diperoleh pada penelitian ini yaitu nilai *reflection loss* PAni + 0,2 gr Fe₃O₄ sebesar -53,7 dB dengan nilai koefisien absorpsi 98,9%, nilai konduktivitas PAni + Fe₃O₄ sebesar $0,99 \times 10^{-3}$ S/cm dan nilai suseptibilitas PAni + 0,1 gr Fe₃O₄ adalah $19,2 \times 10^{-8}$ m³/kg.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Hasanah dkk, 2017 mengenai pengaruh temperatur *sintering* terhadap struktur dan sifat magnetik La³⁺ - barium nanoferit sebagai penyerap gelombang mikro. Komposit La³⁺ - barium nanoferit dibuat

menggunakan metode *solid state reaction* pada temperatur *sintering* yang berbeda. Hasil yang diperoleh yaitu karakterisasi La^{3+} - nanoforit yang disintering pada temperatur 600°C mempunyai kemampuan menyerap gelombang mikro paling baik dengan rata-rata nilai *reflection loss* sebesar $-16,2165$ dB pada frekuensi $1,86$ GHz. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Efhana dkk, (2013) yang menggunakan pasir alam sebagai material utamanya. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa penyerapan gelombang mikro pada bahan berpelapis Barium M-Hexaferit (BaM) sebesar -16 dB dan penyerapan gelombang mikro pada bahan tanpa pelapis Barium M-Hexaferit (BaM) sebesar -7 dB. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin rendah intensitas gelombangnya maka semakin besar kemampuan penyerapannya.

Cara lain untuk mensintesis material nanomagnetik dari pasir besi yaitu menggunakan *template*, seperti *template* PEG-4000 (polietiethilen glikol). *Template* PEG-4000 digunakan untuk menghambat pertumbuhan partikel. Selain itu, *template* PEG-4000 memiliki sifat yang stabil, mudah bercampur dengan komponen-komponen lain, tidak beracun, dan tidak iriatif. Astuti, dkk (2013) melakukan penelitian mengenai pengaruh temperatur *sintering* terhadap ukuran nanopartikel Fe_3O_4 menggunakan *template* PEG-4000. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan batu besi sebagai material utamanya dan menggunakan karakterisasi XRD dan SEM. Didapatkan hasil bahwa temperatur optimum yaitu 500°C dengan ukuran partikel $30-80$ nm dan ukuran kristal terkecil $83,46$ nm. Sedangkan dengan kenaikan temperatur secara terus menerus dapat meningkatkan

ukuran partikel dan ukuran kristal. Disamping temperatur *sintering*, konsentrasi PEG juga berpengaruh terhadap ukuran partikel karena PEG berfungsi sebagai *template* yang dapat menghambat pertumbuhan partikel.

Berdasarkan permasalahan dan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, maka dilakukan penelitian pengaruh temperatur *sintering* terhadap struktur dan sifat magnetik $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-TiO}_2$ sebagai bahan penyerap gelombang mikro. Dalam penelitian ini digunakan batu besi sebagai material utamanya. Proses mensintesis Fe_3O_4 dari batu besi menggunakan metode kopresipitasi sedangkan untuk membuat komposit digunakan metode *solid state reaction*. Metode ini memiliki kelebihan yaitu menggunakan temperatur tinggi sehingga dapat menjaga kemurnian kristal dan mempunyai kristalinitas yang baik. Pada penelitian ini disintesis nanopartikel magnetit (Fe_3O_4) dan dibuat material komposit $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ sebagai material penyerap gelombang mikro. Dua paduan material ini mempunyai fungsi sebagai penyerap dielektrik dan penyerap magnetik.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh temperatur *sintering* terhadap struktur dan sifat magnetik $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-TiO}_2$ sebagai penyerap gelombang mikro, sedangkan tujuan khususnya yaitu :

1. Membuat material yang dapat menyerap gelombang mikro dengan variasi temperatur *sintering* yang berbeda.

2. Mengetahui ukuran partikel, ukuran kristal, suseptibilitas magnet dan konduktivitas suatu bahan.

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan manfaat yaitu sebagai material penyerap gelombang mikro.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada sintesis material yang digunakan sebagai penyerap gelombang mikro dari serbuk besi dengan menggunakan metode *solid state reaction*.

Variasi temperatur yang digunakan yaitu 400°C, 500°C, 600°C, dan 700°C.

