

BABI PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ferit merupakan material magnet yang tersusun dari oksida yang mengandung ion ferit sebagai komponen utama. Pada umumnya ferit mempunyai struktur kristal kubik yang berbentuk spinel. Sifat magnetik dihasilkan dari interaksi ion-ion logam yang menempati posisi tertentu yang berdekatan dengan ion oksigen pada struktur oksida. Ferit termasuk material keramik, berwarna abu-abu gelap (hitam), sangat keras dan rapuh. Proses pembentukan keramik ferit dilakukan dengan mencampur bahan dasar yang berbentuk serbuk melalui proses sintering (Snelling, 1988).

Bahan magnet berbasis ferit ini terus dikembangkan agar memiliki daya saing yang tinggi. Salah satu cara untuk peningkatan daya saing diantaranya dengan pengembangan pembuatan magnet komposit dari bahan campuran ferit dengan bahan lainnya, agar diperoleh sifat-sifat yang diinginkan untuk aplikasi tertentu. Salah satu bahan magnet berbasis ferit yang bisa dikembangkan yaitu kalsium ferit. Metoda-metoda yang digunakan untuk sintesis kalsium ferit diantaranya metode sol gel, kopresipitasi, *auto-combustion*, metalurgi serbuk dan percampuran basah. Bahan ferit lain yang banyak digunakan diantaranya adalah $MnFe_2O_4$, $NiFe_2O_4$, $ZnFe_2O_4$, $CoFe_2O_4$, dan $Cu_2Fe_2O_4$. Kalsium ferit mempunyai keunggulan utama karena bersifat tidak beracun dan ramah lingkungan dikarenakan kehadiran dari ion Ca^{2+} . Material kalsium ferit merupakan material yang berasal dari campuran Ca oksida dan Fe oksida. Stabilitas kimia yang baik dan sifat kekerasan yang bagus adalah karakteristik

yang membuat partikel-partikel ini berpotensi untuk digunakan dalam berbagai aplikasi seperti *optical memory devices*, *biomaterial*, industri baja dan *drug delivery*. Bahan lain yang bisa dimanfaatkan dalam pembuatan kalsium ferit ini adalah kalsium karbonat (CaCO_3). Kalsium karbonat (CaCO_3) merupakan mineral inorganik yang banyak digunakan dalam industri cat, *magnetic recording*, tekstil, kertas, dan kosmetik (Sudirman dkk., 2002; Mastuki dkk., 2012 ; Sulaiman dkk., 2018).

Bahan dasar pembuatan magnet kalsium ferit adalah hematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) yang diperoleh dari proses oksidasi magnetit (Fe_3O_4) yang dipanaskan pada temperatur $700\text{ }^\circ\text{C}$ selama 3 jam, ditandai dari perubahan warna menjadi kecoklatan (Basith, dkk, 2012). Magnetit (Fe_3O_4) banyak terdapat di alam, salah satunya yaitu batuan besi yang terdapat di wilayah Surian, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Kandungan di dalam pasir besi, diantaranya magnetit (Fe_3O_4), ilmenite (FeTiO_3) dan hematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) (Zulkarnain, 2000).

Penelitian mengenai kalsium ferit telah dilakukan oleh Smith dkk (2010) yang menghasilkan $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ yang merupakan material tipe-p termoelektrik dan berstruktur tetrahedral. $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$ dihasilkan dengan mencampur CaCO_3 dengan Fe_2O_3 yang disinter pada suhu $1300\text{ }^\circ\text{C}$. Mastuki dkk (2012) telah melakukan sintesis dan karakterisasi kalsium ferit menggunakan pasir besi dan batu kapur dengan variasi suhu dari $800\text{ }^\circ\text{C}$, $900\text{ }^\circ\text{C}$, dan $1000\text{ }^\circ\text{C}$. Hasil yang diperoleh menunjukkan terbentuknya fasa Fe_2O_3 tertinggi pada suhu $900\text{ }^\circ\text{C}$. Sulaiman dkk (2018) telah melakukan penelitian kalsium ferit dengan metode kopresipitasi dan *auto-combustion*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dengan metode

koprespitasi didapatkan nanopartikel dengan ukuran 10-20 nm. Hasil karakterisasi sifat magnet menggunakan *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM) menunjukkan nilai magnetisasi saturasi CaFe_2O_4 dengan metoda koprespitasi adalah 47,279 emu/g dan nilai magnetisasi saturasi yang didapatkan dengan menggunakan metode *auto-combustion* yaitu 31,10 emu/g. Nilai koersivitas dengan menggunakan metode koprespitasi adalah 17,380 Oe dan dengan metode *auto-combustion* adalah 6,1672 Oe. Penelitian lain mengenai kalsium ferit juga telah dilakukan oleh Khanna dan Verma (2013) dengan metode sol gel. Didapatkan nilai magnetisasi saturasinya 0,85 emu/g yang dikalsinasi pada suhu 900 °C. Sintesis magnet pada suhu 900 °C berbentuk butir dan menunjukkan karakteristik campuran ferrimagnetik dan paramagnetik. Sedangkan nilai magnetisasi saturasi yang dikalsinasi pada suhu 500 °C yaitu 37,67 emu/g. Sintesis magnet pada suhu 500 °C berbentuk bola dan menunjukkan karakteristik superparamagnetik.

Penelitian mengenai kalsium ferit telah dilakukan dengan melakukan variasi suhu sintering. Untuk menambah informasi mengenai penelitian kalsium ferit dilakukan variasi yang berbeda yaitu variasi persentase massa CaCO_3 . Penelitian yang dilakukan yaitu sintesis kalsium ferit menggunakan metode metalurgi serbuk. Pemilihan metoda ini dikarenakan lebih mudah dan ekonomis karena tidak ada material yang terbuang selama pembuatan (Junaidi dan Amin, 2013). Selanjutnya akan dilihat pengaruh variasi konsentrasi massa CaCO_3 terhadap sifat magnetik kalsium ferit.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan kalsium ferit (Ca-Fe-O) dan mengetahui pengaruh variasi konsentasi massa CaCO_3 terhadap sifat magnetik kalsium ferit yang dihasilkan dengan menggunakan metode metalurgi serbuk. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai modifikasi atau kombinasi bahan magnet berbasis ferit dan kegunaannya dalam dunia industri.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Penelitian ini menggunakan bahan dasar pasir besi yang diambil dari daerah Surian, kabupaten Solok dan CaCO_3 yang diproduksi oleh Merck. Sintesis dilakukan dengan menggunakan metode Metalurgi Serbuk. Karakterisasi yang digunakan yaitu *X-Ray Diffraction (XRD)* dan *Vibrating Sample Magnetometer (VSM)*.

