

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki hasil tambang melimpah. Ada berbagai hasil tambang yang bisa di ambil dari negara indonesia. Salah satunya yaitu melimpahnya pasir besi di berbagai daerah lereng-lereng gunung aktif. Diantaranya banyaknya daerah yang memiliki hasil tambang pasir besi, Kabupaten Lumajang adalah merupakan salah satu daerah penghasil pasir besi. Khusus daerah pulau jawa, yang memiliki pasir dengan kandungan besi yang tinggi adalah daerah selatan pulau jawa. Selama ini pasir besi pada umumnya dijadikan sebagai bahan bangunan padahal pasir besi mengandung bahan mineral magnetik yang merupakan basis untuk pengembangan divais dalam kehidupan modern. (Bilalodin *et al* 2013). Gunung berapi yang masih aktif adalah sumber utama dari pasir besi yang berwarna kehitaman (Salomo *et al* 2017). Sebelumnya telah diketahui oleh (Mufit dkk, 2013), bahwa endapan-endapan dari pasir besi memiliki mineral-mineral magnetik, seperti magnetite (Fe_3O_4) dan hermatite ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$).

Selain melimpahnya pasir besi, indonesia juga memiliki banyak hasil bumi. Diantaranya batuan kapur yang biasa dikenal dengan kalsium carbonat atau CaCO_3 . Salah satu daerah penghasil batu kapur di indonesia adalah daerah madura. Namun, pemanfaatan yang kurang optimal. Sehingga batu kapur di daerah madura masih dimanfaatkan sebagai batu bata dan tanah urug. Padahal batuan kapur mengandung kalsium karbonat. Kalsium sendiri merupakan satu unsur dengan *barium* dan *stronsium*. Dari kesamaan unsur tersebut ada kemungkinan dapat disintesisnya kalsium ferit, yang akan dijadikan calon bahan dari magnet permanen dengan biaya yang rendah (Mastuki, 2012). Dengan melimpahnya pasir besi dan batu kapur di indonesia, seharusnya dapat di optimalkan. Karena terbukanya peluang untuk menjadikan bahan industri dengan harga yang murah dan melimpahnya bahan-bahan tersebut di indonesia.

Dari latar belakang diatas tentang pasir besi yang memiliki mineral kemagnetan dan batu kapur yang memiliki kandungan kalsium karbonat yang masih satu unsur dengan barium. Diharapkan paduan antara pasir besi dan batu kapur dapat dijadikan sebagai bahan magnet *heksaferit* menggantikan barium heksaferit. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nenden Mulyaningsih, 2016 mengenai serbuk material barium heksaferit ($\text{BaO} \cdot 6 \text{Fe}_2\text{O}_3$) dengan prekursor BaCO_3 3,55 gram dan Fe_2O_3 17,24 gram. Sampel dihaluskan menggunakan high energy milling (HEM) selama 20 jam, kemudian dibuat pelet dengan diameter 2 cm dan ketebalan 0,5 cm.

Setelah itu diberi perlakuan pemanasan (annealing) pada suhu yang berbeda yaitu 400°C, 800°C dan 1200°C. Hasil pengukuran pola difraksi sinar-X setelah di-annealing menunjukkan terbentuknya struktur kristal, tetapi variasi suhu tersebut tidak memberikan pengaruh yang berbeda. Dari hasil karakterisasi dengan TGA/DSC, terjadi penurunan massa sekitar 2,05% pada temperatur 160°C - 640°C, akibat menguapnya kandungan air dan pelarut yang terjebak dalam precursor.

Penurunan massa juga terjadi pada temperatur 640°C - 875°C sebesar 3,28%, akibat dekomposisi fasa dan transformasi fasa dan puncak eksotermik terjadi pada suhu sekitar 450°C. Dalam penelitian sebelumnya oleh (**Mastuki, 2012**) dilakukan dengan metode pencampuran basah menggunakan Fe₂O₃ hasil sintesis dari pasir besi dan CaCO₃ dari batu kapur alam. Sampel dengan perbandingan mol Fe³⁺/Ca²⁺ 6 pada pemansan 800°C selama 3 jam menghasilkan 100% Ca-Fe-O dengan 28,81% CaFe₄O₇, 24,57% Ca₂Fe₉O₁₃, dan 46,62% Ca₄Fe₁₄O₂₅.

Pada sampel variasi suhu sinter dan variasi waktu sinter sampel dengan perbandingan mol Fe³⁺/Ca²⁺ 12 tidak mengalami perubahan yang signifikan. Namun, hasil perbandingan dari ketiga variasi menunjukkan terbentuknya Fe₂O₃ tertinggi pada suhu sinter 900°C. Pada penelitian yang hampir serupa **Helfi Syukriani, 2017** mencampurkan hematit hasil oksidasi magnetit pasir besi Batang Sukam dan stronsium karbonat. Campuran tersebut kemudian dikalsinasi pada temperatur 800°C, dikompaksi dan disintering pada temperatur 800°C, 900°C dan 1000°C. Bartington MS2 *Magnetic Susceptibility Meter* digunakan untuk mengukur nilai suseptibilitas magnetik dan XRD (*X-Ray Diffractometer*) digunakan untuk menentukan struktur sampel yang meliputi perubahan fasa, struktur dan ukuran kristal. Hasil menunjukkan bahwa sampel yang disintering memiliki nilai suseptibilitas magnetik berturut-turut sebesar 975,2000×10⁻⁸ m³/kg, 339,2228×10⁻⁸ m³/kg dan 209,0273×10⁻⁸ m³/kg. Nilai suseptibilitas magnetik menurun seiring dengan peningkatan temperatur sintering. Hasil XRD menunjukkan bahwa pada sampel telah terbentuk fasa stronsium ferit tetapi belum dalam bentuk fasa tunggal. Temperatur sintering yang semakin meningkat menghasilkan fasa stronsium ferit semakin mendekati fasa tunggal. Stronsium ferit yang dihasilkan mempunyai struktur kristal heksagonal. Sampel yang disintering pada temperatur 800°C, 900°C dan 1000°C dihasilkan stronsium ferit dengan ukuran kristal sebesar 39,63 nm, 26,31 nm dan 42,10 nm.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi komposisi suatu bahan pembentukan magnet kalsium ferit pada perlakuan panas dengan bahan pasir besi dan serbuk batu kapur yang diproses menggunakan metode kopresipitasi.
2. Bagaimana pengaruh variasi durasi waktu sinter terhadap karakterisasi dan pembentukan bahan magnet kalsium ferit pada perlakuan panas dengan bahan pasir besi dan serbuk batu kapur yang diproses menggunakan metode kopresipitasi.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini :

- Pasir besi berbasis bahan alam yang di *furnace* pada temperatur 800°C selama 2 jam.
- Dilakukan pengujian XRD untuk mengetahui sintesis Fe_2O_3 didalam pasir besi.
- Batu kapur berbasis bahan alam yang di *furnace* pada temperatur 900°C selama 6 jam.
- Dilakukan pengujian XRD untuk mengetahui sintesis $CaCO_3$.
- Variasi pencampuran bahan antara pasir besi dan batu kapur.
 - A. ■ Pasir besi : 6 gr ■ batu kapur : 1 gr
 - B. ■ Pasir besi : 12 gr ■ batu kapur : 1 gr
- Variasi durasi waktu tahan pemanasan.
 - A. 1 jam ; 2 jam ; 3 jam
- Temperatur waktu tahan pemanasan 700°C.
- Pengujian bahan menggunakan metode XRD/*X-ray diffraction*.
-

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi komposisi suatu bahan pembentukan magnet kalsium ferit pada perlakuan panas dengan bahan pasir besi dan serbuk batu kapur yang diproses menggunakan metode kopresipitasi.
 2. Mengetahui pengaruh variasi durasi waktu sinter terhadap karakterisasi dan pembentukan bahan magnet kalsium ferit pada perlakuan panas dengan bahan pasir besi dan serbuk batu kapur yang diproses menggunakan metode kopresipitasi.
-

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini:

- Dapat dijadikan sebagai referensi bagi para peneliti selanjutnya, terutama penelitian yang berkaitan dengan pencampuran pasir besi dengan batuan kapur.
- Terbentuknya material baru sebagai alternatif bahan pembentuk magnet permanen kalsium ferit.
- Mengetahui karakterisasi campuran pasir besi dan batuan kapur dengan menggunakan metode uji XRD.

