

## ABSTRAK

Paparan gelombang elektromagnetik dapat mengganggu kesehatan manusia. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membuat material penyerap gelombang mikro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik magnetik Barium Heksaferit  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  dengan penambahan konsentrasi  $\text{Nd}^{3+}$  sebesar  $x = 0, 1$ , dan  $2 \text{ mol\%}$  dibuat menggunakan metode *Mechanical Alloying*. Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengolah pasir besi  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dan Barium Karbonat  $\text{BaCO}_3$  menjadi  $\text{BaO}$  dan  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ . Kedua bahan tersebut dicampurkan melalui proses *milling* untuk memperoleh  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ . Neodimium Oksida  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  dengan variasi konsentrasi dicampurkan pada  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  melalui mekanisme *grinding* selama 1 jam. Selanjutnya, serbuk sampel tersebut dikompaksi serta dipanaskan (*sintering*) dengan temperatur  $1100 \text{ }^\circ\text{C}$  selama 5 jam. Sampel kemudian dipersiapkan untuk uji XRD, VSM, dan VNA. Hasil menunjukkan bahwa ukuran kristal, sifat magnetik, dan penyerapan gelombang mikro dari  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  telah berubah disebabkan oleh peningkatan konsentrasi  $x$ . Terbentuk enam fasa, yaitu  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$  (*hexagonal*),  $\text{Ba}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$  (*monoclinic*),  $\text{BaFeO}_{3-x}$  (*hexagonal*),  $\text{Fe}_{17}\text{Nd}_2$  (*rhombohedral*),  $\text{BaNd}_2\text{O}_4$  (*orthorhombic*), dan  $\text{Nd}_2\text{O}_3$  (*hexagonal*). Nilai ukuran kristal berada pada interval nilai  $0,4741\text{-}0,5142 \text{ nm}$ . Kurva histerisis menunjukkan perubahan nilai saturasi magnetik dan koersivitas menyebabkan nilai suseptibilitas magnetik berada pada interval  $(2,01\text{-}2,18) \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{kg}$ . Sampel  $\text{NdBaF}_2$  dengan konsentrasi  $x = 2 \text{ mol\%}$  memiliki kemampuan menyerap gelombang mikro yang terbaik dengan nilai mencapai  $-18,0844 \text{ dB}$ .

**Kata Kunci:** Material penyerap gelombang mikro, Barium Heksaferit, *Mechanical Alloying*.

## ABSTRACT

The exposure of electromagnetic waves could imply to human health. Some studies have been done to make the microwave absorbent materials. This research aims to know the magnetic characterization of Barium Hexaferrite  $BaFe_{12}O_{19}$  by addition of  $Nd^{3+}$  concentrations  $x = 0, 1,$  and  $2$  moles% synthesized by Mechanical Alloying method. The initial stage that the sand iron  $Fe_3O_4$  and Barium Carbonate  $BaCO_3$  processed into  $BaO$  dan  $\gamma-Fe_2O_3$ . Both of it then milled to obtain  $BaFe_{12}O_{19}$ . Neodymium Oxide  $Nd_2O_3$  with variety of concentrations added by grinding within 1 hour. Next, the samples compacted then sintered at  $1100\text{ }^\circ\text{C}$  within 5 hours. The samples were then tested XRD, VSM, and VNA. The results confirmed that crystal sizes, magnetic properties, and microwave absorption levels of  $BaFe_{12}O_{19}$  have changed due to  $x$  increases. Six phases have formed, namely  $BaFe_{12}O_{19}$  (hexagonal),  $Ba_2Fe_2O_5$  (monoclinic),  $BaFeO_{3-x}$  (hexagonal),  $Fe_{17}Nd_2$  (rhombohedral),  $BaNd_2O_4$  (orthorhombic), and  $Nd_2O_3$  (hexagonal). The values of the crystal size were in the interval between  $0,4741-0,5142$  nm. Hysteresis curves shown that both saturation magnetization and coersivity changes lead to the magnetic susceptibility values were in the interval between  $(2,01-2,18) \times 10^{-6}$   $m^3/kg$ .  $NdBaF_2$  sample with  $x = 2$  moles% has the best ability to absorb microwaves about  $-18,0844$  dB.

**Keywords:** Microwave absorbent materials, Barium Hexaferrite, Mechanical Alloying.