ABSTRAK

Dalam penelitian ini, telah dibuat komposit $BaFe_{12}O_{19}/Fe_3O_4$ dari bahan barium heksaferit ($BaFe_{12}O_{19}$) dan *mill scale* sebagai sumber Fe_3O_4 menggunakan teknik *High Energy Milling* (HEM) dengan variasi waktu *milling* 1, 2, 3, dan 5 jam. Perbandingan komposisi serbuk $BaFe_{12}O_{19}$: Fe_3O_4 adalah 1 : 1. Proses *milling* menggunakan metode *wet milling* dengan *ethanol* sebagai media. Karakterisasi yang dilakukan meliputi analisis morfologi dan distribusi partikel menggunakan *Optical Microscope* (OM), analisis struktur kristal dengan *X-Ray Powder Diffraction* (XRD), dan sifat kemagnetan dengan *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM). Hasil OM menunjukkan semakin lama waktu *milling* mengakibatkan ukuran partikel semakin kecil, cenderung terjadinya *aglomerasi* dan distribusi partikel semakin homogen. Hasil analisis XRD menunjukkan telah terbentuk struktur komposit $BaFe_{12}O_{19}/Fe_3O_4$ dengan $BaFe_{12}O_{19}$ sebagai fasa mayor dan Fe_3O_4 sebagai fasa minor. $BaFe_{12}O_{19}$ memiliki struktur kristal *hexagonal* dengan parameter kisi a = 5.8428 Å dan c = 23.2393 Å. Sedangkan Fe_3O_4 mempunyai struktur kristal *cubic* dengan parameter kisi a = 8.3954 Å. Hasil analisis VSM menunjukkan kondisi optimum komposit $BaFe_{12}O_{19}/Fe_3O_4$ dicapai pada proses *milling* 3 jam dengan mangnetisasi saturasi (Ms) = 51.64 emu/g, magnetisasi remanen (Mr) = 21.83 emu/g dan koersivitas (Hc) 786.32 Oe, dan energi produk maksimum (BHmaks) = 251.7 kGOe.

Kata kunci**:** Magnetik Komposit, Barium Heksaferit, Magnetit, *High Energy Milling*, Energi Produk Maksimum

ABSTRACT

In this research, we have made $BaFe_{12}O_{19}/Fe_3O_4$ composite from barium hexaferrite ($BaFe_{12}O_{19}$) and mill scale as Fe_3O_4 source using High Energy Milling (HEM) technique with milling time of 1, 2, 3, and 5 hours. The powder composition of $BaFe_{12}O_{19}$: Fe_3O_4 is 1 : 1. The milling process uses wet milling method with ethanol as medium. Characterization is done by using Optical Microscope (OM), analysis of crystal structure with X-Ray Powder Diffraction (XRD), and magnetism properties with Vibrating Sample Magnetometer (VSM). OM results show the longer milling time resulting in smaller particle size and more homogeneous particle distribution. The XRD analysis results show the formation of $BaFe_{12}O_{19}/Fe_3O_4$ composite with $BaFe_{12}O_{19}$ as the major phase and Fe_3O_4 as the minor phase. $BaFe_{12}O_{19}$ has a hexagonal crystal structure with lattice parameters a = 5.8428 Å and c = 23.2393 Å. While Fe_3O_4 has a cubic crystal structure with lattice parameter a = 8.3954 Å. The VSM analysis results show the optimum condition of $BaFe_{12}O_{19}/Fe_3O_4$ composite was achieved at 3 hours milling process by mangnetization saturation (Ms) = 51,64 emu / g, remanent magnetization (Mr) = 21.83 emu / g and coercivity 786.32 Oe, and product energy (BHmax) = 251.7 kGOe.

Keywords: Magnetic Composite, Barium Hexaferrite, Magnetite, High Energy Milling, Maximum Energy Product