

SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL MAGNETIK Fe₃O₄ BERBASIS PASIR BESI DARI PANTAI GLAGAH KULON PROGO DI YOGYAKARTA DENGAN METODE KOPRESIPITASI

Oleh: Rita Prasetyowati, Ariswan, Warsono

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu HCl dan lama waktu pemanasan ekstrak pasir besi pada larutan HCl pada proses pelarutan ekstrak pasir besi terhadap parameter kisi, struktur kristal dan ukuran nanopartikel. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui struktur morfologi permukaan, komposisi kimia dan sifat magnetik nanopartikel magnetit Fe₃O₄ hasil sintesis dengan metode kopresipitasi.

Penelitian yang dilakukan meliputi tiga tahap, yaitu tahap ekstraksi pasir besi dari pasir pantai Glagah Kulon Progo, tahap sintesis nanopartikel magnetit Fe₃O₄ dengan metode kopresipitasi dan tahap karakterisasi nanopartikel magnetit Fe₃O₄.

Karakterisasi yang dilakukan meliputi XRD (X-Ray Diffraction), SEM (Scanning Electron Microscopy) dan EDS (Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy), serta VSM (Vibrating Sample Magnetometer).

Berdasarkan hasil XRD, nanopartikel magnetit Fe₃O₄ membentuk kristal pada perlakuan dengan suhu pelarutan ekstrak pasir besi sebesar 45°C dan 50°C dan membentuk amorf pada suhu pelarutan 55°C dan 60°C dengan lama waktu pelarutan 1 jam. Sedangkan pada suhu pelarutan 55°C dengan lama waktu pelarutan 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit terbentuk nanopartikel magnetit Fe₃O₄ dengan nilai parameter kisi yang hampir sama dan struktur kristal yang sama. Berdasarkan hasil karakterisasi SEM, nanopartikel magnetit Fe₃O₄ yang terbentuk cukup homogen, yaitu ditandai dengan ukuran butir yang hampir seragam dan berwarna sama. Sampel dengan suhu pelarutan 50°C dan lama pelarutan 60 menit membentuk nanopartikel Fe₃O₄ dengan rata-rata ukuran butiran sebesar 0,482 µm. Sampel dengan suhu pelarutan 55°C dan lama pelarutan 75 menit membentuk nanopartikel Fe₃O₄ dengan rata-rata ukuran butiran sebesar 193,861 nm. Berdasarkan hasil uji VSM diperoleh bahwa nanopartikel Fe₃O₄ dengan suhu pelarutan 55°C selama 75 menit mempunyai nilai magnetisasi saturasi (M_s) sebesar 31,0 emu/gram. Sedangkan untuk nanopartikel Fe₃O₄ dengan suhu pelarutan 50°C selama 60 menit, domain magnetik belum tersaturisasi ketika dikenakan medan magnet eksternal 1 T. Nilai magnetisasi remanen (M_r) dan medan koersifitas (H_c) untuk nanopartikel Fe₃O₄ dengan suhu pelarutan 55°C selama 75 menit berturut-turut sebesar 9,6 emu/gram dan 0,02 T. Sedangkan nanopartikel Fe₃O₄ dengan suhu pelarutan 50°C selama 60 menit didapat nilai M_r dan H_c berturut-turut sebesar 6,7 emu/gram dan 0,03 T. Hal ini menunjukkan bahwa nanopartikel Fe₃O₄ yang dihasilkan merupakan material ferrimagnetik. Nilai koersifitas yang didapat dari kedua sampel lebih kecil dari 0,03 T, sehingga dapat dinyatakan bahwa kedua sampel nanopartikel tersebut bersifat *soft magnetic*.

Kata Kunci: pasir besi, nanopartikel, magnetit, kopresipitasi