

**SINTESIS NANOPARTIKEL MAGNETITE (Fe₃O₄)
BERBAHAN DASAR EKSTRAKSI PASIR SUNGAI TAMAN**

Oleh

Gusti Kade Agung Widiantera, NIM 1913021003

Program Studi Pendidikan Fisika

ABSTRAK

Sintesis dan karakterisasi nanopartikel magnetite (Fe₃O₄) berbahan dasar ekstraksi pasir sungai taman telah berhasil dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan nanopartikel magnetit (Fe₃O₄) yang berasal dari pasir sungai taman dengan menggunakan metode kopresipitasi. Karakteristik nanopartikel di uji dengan menggunakan *X-ray Diffraction* (XRD), *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX), dan *Vibrating Sample Magnetometer* (VSM). Pasir sungai taman diekstraksi menggunakan magnet permanen untuk memisahkan antara partikel pengotor dan partikel magnetik. 20 gram pasir besi yang sudah diekstrak kemudian dilarutkan dengan HCL 37% sebanyak 58 ml pada suhu kamar dengan *hotplate* pada kecepatan 450 rpm selama satu jam. Selanjutnya, 18 ml larutan FeCl ditambahkan dengan NH₄OH 25% sebanyak 25 ml. Hasil sintesis diperoleh serbuk nanopartikel Fe₃O₄ berwarna hitam yang dapat ditarik oleh magnet permanen. Berdasarkan hasil XRD serbuk nanopartikel Fe₃O₄ didapatkan puncak-puncak pola difraksi sinar-X yang mempresentasikan keberadaan nanopartikel Fe₃O₄ pada sudut 2θ : 21.44°, 35.38°, 41.74°, 50.78°, 63.36°, 67.70°, dan 74.66°. Struktur kristal yang terbentuk adalah *cubic* dengan parameter kisi kristal $a = b = c = 8.331 \text{ \AA}$ dengan ukuran kristal 18,43 nm. Hasil SEM-EDX menunjukkan rata-rata ukuran partikel berada di 25-30 nm. Hasil VSM menunjukkan bahwa sampel Fe₃O₄ memiliki magnetisasi saturasi (M_s) = 27,36 emu/g, magnetisasi remanen (M_r) = -0.01 emu/g, dan medan kohesivitas (H_c) = 0.01 T.

Kata kunci: sintesis, metode kopresipitasi, nanopartikel Fe₃O₄, dan karakterisasi.

NANOPARTICLE MAGNETITE (Fe₃O₄) SYNTHESIS BASED ON GARDEN RIVER SAND EXTRACTION

ABSTRACT

Synthesis and characterization of magnetite (Fe₃O₄) nanoparticles based on garden river sand extraction has been successfully carried out. The purpose of this research is to produce magnetite (Fe₃O₄) nanoparticles derived from garden river sand using the coprecipitation method. Nanoparticle characteristics were tested using X-ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX), and Vibrating Sample Magnetometer (VSM). The garden river sand was extracted using a permanent magnet to separate between impurity particles and magnetic particles. 20 grams of extracted iron sand was dissolved with 58 ml of 37% HCL at room temperature on a hotplate at 450 rpm for one hour. Furthermore, 18 ml of FeCl solution was added with 25 ml of 25% NH₄OH. The synthesis results obtained black Fe₃O₄ nanoparticles that can be attracted by a permanent magnet. Based on the XRD results of Fe₃O₄ nanoparticle powder, the X-ray diffraction pattern peaks were obtained which presented the presence of Fe₃O₄ nanoparticles at angles 2θ: 21.44°, 35.38°, 41.74°, 50.78°, 63.36°, 67.70°, and 74.66°. The crystal structure formed is cubic with crystal lattice parameters $a = b = c = 8.331 \text{ \AA}$ with a crystal size of 18.43 nm. SEM-EDX results show the average particle size is 25-30 nm. VSM results show that the Fe₃O₄ sample has saturation magnetization (MS) = 27.36 emu/g, remanent magnetization (Mr) = -0.01 emu/g, and cohesivity field (Hc) = 0.01T.

Keywords: *synthesis, coprecipitation method, Fe₃O₄ nanoparticles, and characterization.*