

ABSTRAK

Nama : Annisa Yudiastri
Jurusan : Fisika
Tahun : 2024
Judul : Karakterisasi & Kajian Sifat Hipertermia Magnetik pada Nanopartikel Fe_3O_4 yang Disintesis dengan Metode *Green-Synthesis* Menggunakan *Moringa oleifera*

Nanopartikel Fe_3O_4 telah disintesis dengan metode *green synthesis* menggunakan ekstrak daun *Moringa oleifera*. Nanopartikel Fe_3O_4 digunakan dalam pengujian SAR dan digunakan untuk mengetahui potensinya dalam terapi kanker dengan metode hipertermia magnetik. Pengujian SAR dilakukan dengan lima variasi massa yaitu 0,05, 0,075, 0,1, 0,125, dan 0,15 gram dengan medan magnet 150, 200, dan 250 Oe. Nanopartikel Fe_3O_4 juga dikarakterisasi dengan XRD, FTIR, dan UV-Vis. Dari karakterisasi XRD, Fe_3O_4 memiliki puncak-puncak difraksi dengan indeks Miller (220), (311), (222), (400), (422), (511), dan (440). Hasil karakterisasi FTIR pada Fe_3O_4 menunjukkan adanya puncak-puncak vibrasi yang merupakan kontribusi dari Fe_3O_4 dengan adanya ikatan Fe-O. Nanopartikel Fe_3O_4 menunjukkan puncak serapan khas dari nanopartikel Fe_3O_4 yang diwakili oleh gugus fungsi Fe-O pada bilangan gelombang 579 cm^{-1} dengan vibrasi mode *stretching* menandakan keberhasilan dari sintesis nanopartikel Fe_3O_4 . Hasil UV-Vis menunjukkan puncak serapan Fe_3O_4 pada 194 nm dan nilai energi celah pita sebesar 2,96 eV. Nanopartikel Fe_3O_4 dilakukan uji SAR dan menghasilkan nilai SAR yang semakin rendah ketika adanya penambahan nanopartikel. Pada pengujian SAR juga divariasikan medan magnet sehingga menghasilkan nilai SAR yang semakin tinggi ketika adanya kenaikan medan magnet. Pada medan magnet 150 Oe, nilai SAR yang dihasilkan dari variasi masa pertama hingga variasi massa kelima adalah 12,3, 20,8, 18,6, 17,5, dan 16,7 mW/g. Pada medan magnet 200 Oe, nilai SAR yang dihasilkan dari variasi masa pertama hingga variasi massa kelima adalah 46,5, 36,1, 27,9, 22,2, dan 20,1 mW/g. Kemudian, pada variasi medan magnet 250 Oe, nilai

SAR yang dihasilkan dari variasi masa pertama hingga variasi massa kelima adalah 55,8, 44,3, 36,4, 31,9, dan 28,3 mW/g.

Kata kunci: Nanopartikel, Fe_3O_4 , *green synthesis*, hipertermia magnetik, *Moringa oleifera*.



ABSTRACT

Name : Annisa Yudiastri

Department : Physics

Year : 2024

Title : Characterization & Study of Magnetic Hyperthermia Properties in Fe₃O₄ Nanoparticles Synthesized by Green-Synthesis Method Using Moringa oleifera.

Fe₃O₄ nanoparticles have been synthesized by green synthesis method using Moringa oleifera leaf extract. Fe₃O₄ nanoparticles are used in SAR testing and are used to determine their potential in cancer therapy by magnetic hyperthermia method. SAR testing was carried out with five mass variations, namely 0.05, 0.075, 0.1, 0.125, and 0.15 grams with magnetic fields of 150, 200, and 250 Oe. Fe₃O₄ nanoparticles are also characterized with XRD, FTIR, and UV-Vis. From XRD characterization, Fe₃O₄ has diffraction peaks with Miller indices (220), (311), (222), (400), (422), (511), and (440). The results of FTIR characterization on Fe₃O₄ show the presence of vibrational peaks which are the contribution of Fe₃O₄ with the presence of Fe-O bonds. Fe₃O₄ nanoparticles exhibit typical absorption peaks of Fe₃O₄ nanoparticles represented by Fe-O functional groups at wavenumber 579 cm⁻¹ with vibrational stretching mode indicating the success of Fe₃O₄ nanoparticle synthesis. UV-Vis results show a peak of Fe₃O₄ absorption at 194 nm and a bandgap energy value of 2.96 eV. Fe₃O₄ nanoparticles are carried out SAR tests and produce lower SAR values when nanoparticles are added. In the SAR test, the magnetic field is also varied, resulting in a higher SAR value when there is an increase in the magnetic field. In a magnetic field of 150 Oe, the SAR values produced from the first mass variation to the fifth mass variation are 12.3, 20.8, 18.6, 17.5, and 16.7 mW/g. In a magnetic field of 200 Oe, the SAR values produced from the first mass variation to the fifth mass variation are 46.5, 36.1, 27.9, 22.2, and 20.1 mW/g. Then, at a magnetic field variation of 250 Oe, the SAR values

produced from the first mass variation to the fifth mass variation are 55.8, 44.3, 36.4, 31.9, and 28.3 mW/g.

Keywords: *Nanoparticles, Fe₃O₄, green synthesis, magnetic hyperthermia, Moringa oleifera.*