

INTISARI

PENGARUH KONSENTRASI *GREEN SYNTHESIZED* Fe₃O₄/MESOPOROUS SILICA NANOPARTICLES MENGUNAKAN EKSTRAK *MORINGA OLEIFERA* TERHADAP APLIKASI HIPERTERMIA MAGNETIK

LAELI ALVI NIKHMAH

20/462110/PA/20082

Nanokomposit Fe₃O₄/Mesoporous Silica Nanoparticles telah berhasil diperoleh dengan metode *green synthesis* menggunakan ekstrak *Moringa oleifera*. Penggabungan nanopartikel Fe₃O₄ dengan MSN dilakukan dengan bantuan sonikasi. Hasil karakterisasi *x-ray diffraction* menunjukkan ukuran kristalit dan parameter kisi dari Fe₃O₄ mengalami penurunan setelah dimodifikasi dengan MSN yaitu dari $(10,4 \pm 0,1)$ menjadi $(10,0 \pm 0,1)$ nm dan $(0,837 \pm 0,008)$ menjadi $(0,835 \pm 0,008)$ nm. Analisis *Fourier transform infrared* menunjukkan bahwa nanokomposit Fe₃O₄/MSN memiliki gugus fungsi khas Si-O-Si dan Fe-O. Analisis *vibrating sample magnetometer* menunjukkan terjadi penurunan magnetisasi saturasi dan peningkatan medan koersivitas setelah penambahan MSN pada nanopartikel Fe₃O₄. Nilai magnetisasi saturasi mengalami penurunan dari 55,3 menjadi 53,5 emu/g, sedangkan medan koersivitasnya mengalami kenaikan dari 58 menjadi 150 Oe. Potensi pada hipertermia magnetik dikaji dari hasil pengukuran nilai SAR dengan metode kalorimetri. Setelah diperoleh nanokomposit Fe₃O₄/MSN, dilakukan variasi massa 0,05; 0,075; 0,1; 0,125; dan 0,15 g. Semakin besar kuat medan magnet yang dipakai, maka semakin besar juga nilai SAR yang diperoleh. Sebaliknya, semakin besar massa yang digunakan, maka semakin kecil SAR yang diperoleh. Nilai SAR tertinggi yaitu 155,4 Oe yang diperoleh pada massa 0,05 g dan medan magnet 250 Oe. Oleh karena itu, *green synthesized* Fe₃O₄/MSN menjadi kandidat material yang menjanjikan dan berpotensi untuk mengoptimalkan kinerja hipertermia magnetik.

Kata kunci : nanokomposit, *green synthesis*, *Moringa oleifera*, hipertermia, magnetik

ABSTRACT

THE CONCENTRATION EFFECT OF GREEN SYNTHESIZED Fe₃O₄/MESOPOROUS SILICA NANOPARTICLES UTILIZING *MORINGA OLEIFERA* EXTRACT ON MAGNETIC HYPERTHERMIA APPLICATION

LAELI ALVI NIKHMAH

20/462110/PA/20082

The synthesis of Fe₃O₄/Mesoporous Silica Nanoparticles nanocomposite has been successfully obtained using green synthesis method with *Moringa oleifera* extract. The incorporation of Fe₃O₄ nanoparticles with MSN was performed with the aid of sonication. X-ray diffraction characterisation results showed that the crystallite size and lattice parameter of Fe₃O₄ decreased after being modified with MSN, from (10.4 ± 0.1) to (10.0 ± 0.1) nm and (0.837 ± 0.008) to (0.835 ± 0.008) Å. Fourier transform infrared analysis shows that the Fe₃O₄/MSN nanocomposite has typical functional groups of Si-O-Si and Fe-O. Vibrating sample magnetometer analysis showed a decrease in saturation magnetisation and an increase in coercivity field after the addition of MSN to Fe₃O₄ nanoparticles. The saturation magnetisation value decreased from 55.3 to 53.5 emu/g, while the coercivity field increased from 58 to 150 Oe. The potential of magnetic hyperthermia will be studied from the measurement of SAR value by calorimetry method. After the Fe₃O₄/MSN nanocomposite was obtained, mass variations of 0.05; 0.075; 0.1; 0.125; and 0.15 g were carried out. The greater the magnetic field strength used, the greater the SAR value obtained. Conversely, the greater the mass used, the smaller the SAR obtained. The highest SAR value is 155.4 Oe obtained at a mass of 0.05 g and a magnetic field of 250 Oe. Therefore, green synthesized Fe₃O₄/MSN is a promising and potential candidate material to optimise the performance of magnetic hyperthermia.

Keywords: nanocomposite, green synthesis, *Moringa oleifera*, magnetic, hyperthermia