

INTISARI

KAJIAN HIPERTERMIA MAGNETIK PADA *GREEN SYNTHESIZED* NANOKOMPOSIT Fe₃O₄/Ag

Oleh

Maia Aisha Maharani

22/494104/PA/21249

Nanokomposit Fe₃O₄/Ag telah berhasil disintesis dengan metode kopresipitasi dan pendekatan *green synthesis* dengan menggunakan ekstrak *Moringa oleifera*. Modifikasi permukaan nanopartikel Fe₃O₄ dengan menggunakan Ag dilakukan dengan *linker* APTMS. Hasil karakterisasi *X-ray diffraction* menunjukkan bahwa ukuran kristalit nanopartikel meningkat dengan pelapisan Ag dari (19,2 ± 0,2) nm menjadi (21,7 ± 0,2) nm. Parameter kisi nanopartikel berkurang dari (7,58 ± 0,04) Å menjadi (6,65 ± 0,05) Å. Analisis data yang diperoleh dari hasil uji *fourier transform infrared* menunjukkan bahwa nanokomposit Fe₃O₄/Ag berhasil diperoleh dengan kehadiran gugus fungsi Fe-O, Si-O-Si dan N-Ag pada bilangan gelombang 1389 cm⁻¹, 575 cm⁻¹, 1059 cm⁻¹ dan 1607 cm⁻¹. Analisis data hasil uji *vibrating sample magnetometer* menunjukkan adanya penurunan nilai magnetisasi saturasi setelah pelapisan Ag pada nanopartikel Fe₃O₄ dari 55,3 emu/g menjadi 43,4 emu/g. Sementara itu nilai medan koersivitasnya naik dari (114 ± 2) Oe menjadi (154 ± 1) Oe. Performa nanokomposit Fe₃O₄/Ag dalam aplikasi hipertermia magnetik ditinjau dari perolehan hasil ukur nilai SAR dengan menggunakan metode kalorimetri. Peninjauan dilakukan untuk variasi massa nanokomposit Fe₃O₄/Ag sebesar 0,05 g; 0,075 g; 0,1 g; dan 0,125 g pada besar medan magnet 100 dan 150 Oe. Semakin banyak massa nanokomposit Fe₃O₄/Ag yang digunakan, semakin besar kenaikan suhunya. Perolehan nilai SAR tidak hanya dipengaruhi oleh banyak massa nanokomposit Fe₃O₄/Ag yang digunakan, namun juga ukuran partikel dan anisotropi magnetik. Oleh karena itu, *green synthesized* Fe₃O₄/Ag menjadi kandidat material yang menjanjikan dan berpotensi untuk mengoptimalkan kinerja hipertermia magnetik pada *range* ukuran partikel tertentu.

Kata kunci : Agen hipertermia, Hipertermia magnetik, *Moringa oleifera*, Nanopartikel Fe₃O₄, SAR

ABSTRACT

STUDY OF MAGNETIC HYPERTHERMIA ON GREEN SYNTHESIZED Fe₃O₄/Ag NANOCOMPOSITE

By

Maia Aisha Maharani

22/494104/PA/21249

Fe₃O₄/Ag nanocomposites have been successfully synthesized by the coprecipitation method and a green synthesis approach using **Moringa oleifera** extract. Surface modification of Fe₃O₄ nanoparticles with Ag was carried out using the APTMS linker. X-ray diffraction characterization results showed that the crystallite size of the nanoparticles increased with Ag coating from (19.2 ± 0.2) nm to (21.7 ± 0.2) nm. The lattice parameter of the nanoparticles decreased from (7.58 ± 0.04) Å to (6.65 ± 0.05) Å. Data analysis obtained from Fourier transform infrared testing showed that Fe₃O₄/Ag nanocomposites were successfully obtained with the presence of Fe–O, Si–O–Si, and N–Ag functional groups at wavenumbers 1389 cm⁻¹, 575 cm⁻¹, 1059 cm⁻¹, and 1607 cm⁻¹. Data analysis from vibrating sample magnetometer testing showed a decrease in saturation magnetization after Ag coating on Fe₃O₄ nanoparticles from 55.3 emu/g to 43.4 emu/g. Meanwhile, the coercivity value increased from (114 ± 2) Oe to (154 ± 1) Oe. The performance of Fe₃O₄/Ag nanocomposites in magnetic hyperthermia applications was reviewed based on SAR measurement results using the calorimetric method. The review was carried out for variations in Fe₃O₄/Ag nanocomposite mass of 0.05 g, 0.075 g, 0.1 g, and 0.125 g under magnetic fields of 100 and 150 Oe. The greater the mass of Fe₃O₄/Ag nanocomposites used, the greater the temperature increase. The SAR value obtained was influenced not only by the amount of Fe₃O₄/Ag nanocomposite mass used, but also by particle size and magnetic anisotropy. Therefore, green-synthesized Fe₃O₄/Ag becomes a promising candidate material with potential to optimize magnetic hyperthermia performance at specific particle sizes range.

Keywords : Fe₃O₄ nanoparticles, Hyperthermia Agent, Magnetic Hyperthermia, *Moringa Oleifera*, SAR