

Metode Ablasi Laser Pulsa untuk Sintesis Koloid Nanopartikel Besi Oksida sebagai Agen Kontras Magnetic Resonance Imaging

Gali Kurniawan (24040116410009)

Abstrak

Sintesis nanopartikel besi oksida (IONPs) telah berhasil dilakukan dengan menggunakan metode ablasi laser pulsa. Sintesis IONPs di aquades menghasilkan koloid IONPs berwarna kuning kemerahan, dan akan berwarna coklat dan lebih pekat saat frekuensi tembakan laser semakin tinggi. Sintesis IONPs di larutan polyvinylpyrrolidone (PVP) K-30 menghasilkan koloid IONPs berwarna kuning kemerahan. Karakterisasi IONPs telah berhasil dilakukan dengan menggunakan metode Scanning Electron Microscope – Electron Dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDX), Transmission Electron Microscope (TEM), X-ray Diffraction spectroscopy (XRD), Ultraviolet-Visible spectroscopy (UV-Vis), dan Fourier Transform Infrared spectroscopy (FTIR). Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa IONPs yang disintesis di larutan polyvinylpyrrolidone (PVP) K-30 terdiri atas senyawa Fe_2O_3 , dan Fe_3O_4 , berbentuk bulat (spherical) dengan ukuran yang jauh lebih kecil dari IONPs yang disintesis di aquades pada frekuensi tembakan laser yang sama, dan memiliki stabilitas dan dispersibilitas yang baik. Uji koloid IONPs sebagai agen kontras secara *in vitro* pada perangkat MRI dengan konsentrasi 0,05 mM, 0,125 mM, 0,25 mM, 0,5 mM, 1 mM, dan 2,31 mM. Penguatan kontras (Cenh) terbesar terjadi pada citra koloid IONPs dengan konsentrasi 2,31 mM dimana peningkatan kontrasnya sebesar 221,875 % untuk citra T1-weighted, dan 91,227 % untuk citra T2-weighted. Sementara, nilai rasio signal-to-noise (SNR) tertinggi untuk citra T1-weighted yaitu sebesar 52,92 terdapat pada koloid IONPs dengan konsentrasi 2,31 mM, sedangkan SNR tertinggi untuk citra T2-weighted yaitu sebesar 179,117 terdapat pada koloid IONPs dengan konsentrasi 0,05 mM.

Kata kunci : Nanopartikel Besi Oksida, Metode Ablasi Laser Pulsa, Polyvinylpyrrolidone, Magnetic Resonance Imaging, Penguatan Kontras, Rasio Signal-to-noise

Pulsed Laser Ablation Method to Synthesize Iron Oxide Nanoparticles as Magnetic Resonance Imaging Contrast Agent

Gali Kurniawan (24040116410009)

Abstrak

Iron oxide nanoparticles (IONPs) has been successfully synthesized using the laser ablation method. The synthesis of IONPs in aquades produced reddish yellow IONPs, and it turned into darker brown as the laser repetition rate increased. The IONPs synthesis in polyvinylpyrrolidone (PVP) K-30 solution produced reddish yellow IONPs colloids. The characterization of IONPs was carried out by using Scanning Electron Microscope - Electron Dispersive X-ray spectroscopy (SEM-EDX), Transmission Electron Microscope (TEM), X-ray Diffraction spectroscopy (XRD), Ultraviolet-Visible spectroscopy (UV-Vis), and Fourier Transform Infrared spectroscopy (FTIR). The characterization results showed that IONPs synthesized in polyvinylpyrrolidone (PVP) K-30 solution consist of Fe_2O_3 and Fe_3O_4 , has spherical shape with size much smaller than the IONPs synthesized in aquades at the same laser repetition rate, and has good dispersibility. *In vitro* examination of IONPs as contrast agent to Magnetic Resonance Imaging (MRI) modality has been performed with the concentrations of IONPs were varied to 0.05 mM, 0.125 mM, 0.25 mM, 0.5 mM, 1 mM, and 2.31 mM. The highest contrast enhancement (Cenh) occurred in images of IONPs sample with concentration of 2.31 mM wherein its contrast enhancements are 221.875% for T1-

weighted image, and 91.227% for T2-weighted image. Meanwhile, the highest signal-to-noise ratio (SNR) for T1-weighted image is 52.92 occurred in IONPs with concentration of 2.31 mM, while the highest SNR for T2-weighted image is 179.117 occurred in IONPs with concentration of 0.05 mM.

Keywords: Iron Oxide Nanoparticles, Laser Ablation Method, Polyvinylpyrrolidone, Magnetic Resonance Imaging, Contrast Enhancement, Signal-to-noise Ratio

Pembimbing Akademik

1. Ali Khumaeni
2. Eko Hidayanto