

Sintesis Nanopartikel Gadolinium sebagai Agen Kontras CT Scan menggunakan Metode Ablasi Laser Pulsa

Adilla Luthfia (24040117410006)

Abstrak

Penggunaan agen kontras iodin pada CT Scan secara klinis menunjukkan waktu sirkulasi darah yang pendek, biodistribusi yang tidak spesifik dan menimbulkan efek samping pada ginjal. Gadolinium ($Z = 64$) memiliki nomor atom dan koefisien absorpsi sinar-X lebih tinggi dibandingkan iodin ($Z = 53$) serta tidak memberikan efek negatif pada ginjal. Pengembangan nanopartikel Gd sebagai agen kontras CT Scan dapat memberikan biodistribusi spesifik, menekan peluang terjadinya ekstrasvasi, waktu sirkulasi lebih lama dan lebih efektif dibandingkan agen kontras iodin. Pada penelitian ini nanopartikel Gd disintesis menggunakan metode sintesis ablasi laser dengan panjang gelombang 1064 nm, energi 45 mJ, lebar pulsa 7 ns. Proses ablasi dilakukan selama 180 menit dengan frekuensi tembakan laser 10 Hz dan 15 Hz. Pembentukan nanopartikel Gd dianalisis menggunakan spektrofotometer *Ultraviolet-Visible Spectroscopy* (UV-Vis), *Fourier Transform Infrared* (FTIR), dan *Particle Size Analyzer* (PSA). Pengujian potensi nanopartikel Gd sebagai agen kontras dilakukan pada diagnosis kepala dan abdomen menggunakan CT Scan GE CT Optima 580 RT tipe 229156-3. Sintesis dengan metode ablasi laser pulsa menghasilkan nanopartikel Gd yang kurang stabil dan polidispersi. Analisis spektrum UV-Vis dan FTIR menunjukkan proses ablasi Gd dalam akuades menghasilkan senyawa $Gd_2(OH)_3$. Perbedaan frekuensi proses ablasi menghasilkan nanopartikel Gd dengan konsentrasi 6×10^{-3} mg/ml. Frekuensi ablasi 10 Hz menghasilkan nanopartikel Gd dengan ukuran lebih kecil dan memiliki HU yang mendekati HU iodin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nanopartikel Gd 10 Hz dapat digunakan sebagai agen kontras CT scan.

Kata kunci : Nanopartikel, gadolinium, agen kontras, CT Scan, ablasi laser pulsa

Synthesis of Gadolinium Nanoparticles as a CT-Scan Contrast Agent with Pulse Laser Ablation Method

Adilla Luthfia (24040117410006)

Abstract

The use of iodine contrast agents on CT Scan clinically shows a short-term blood circulation, non-specific biodistribution and causes side effects on kidneys. Gadolinium ($Z = 64$) has a higher atomic number and X-ray absorption coefficient than iodine ($Z = 53$) and does not have the negative effect on kidneys. The development of Gd nanoparticles as a CT Scan contrast agent could provide specific biodistribution, reduce the extravasation possibility, longer circulation time and more effective than iodine contrast agents. In this study, Gd nanoparticles were synthesized using pulsed laser ablation method with wavelength 1064 nm, energy 45 mJ, and pulse width 7 ns. The ablation process was carried out for 180 minutes with repetition rate of 10 Hz and 15 Hz. The formation of Gd Nanoparticles was analysed using Ultraviolet-Visible Spectroscopy (UV-Vis), Fourier Transform Infrared (FTIR), and Particle Size Analyzer (PSA).

The ability of Gd nanoparticles as a contrast agent was examined for the diagnosis of head and abdomen using a CT Scan GE CT Optima 580 RT type 229156-3. Pulse laser ablation method produced polydisperse and less stable Gd nanoparticles. The analysis of UV-Vis and FTIR spectrum showed that ablation process of Gd in aquadest generated the formation of $Gd_2(OH)_3$ compounds. The difference of repetition rate in ablation process resulted in the same concentration of Gd nanoparticles of 6×10^{-3} mg/ml. Repetition rate of 10 Hz produced Gd nanoparticles with smaller size and HU closer to HU of iodine. The results indicate that 10 Hz Gd nanoparticles can be used as a CT Scan contrast agent.

Keywords : Nanoparticles, gadolinium, contrast agent, CT Scan, pulse laser ablation

Pembimbing

1. Iis Nurhasanah
2. Ali Khumaeni

