

# **Sintesis Nanopartikel Gadolinium Oksida Menggunakan Metode Ablasi Laser Pulsa dalam Medium Cair sebagai Dual Agen Biomedis**

**Ichsan Nur Lintang (24040117410002)**

## **Abstrak**

Laser pulsa berenergi rendah dimanfaatkan untuk mensintesis koloid nanopartikel gadolinium sebagai agen biomedis monodispersi, memiliki distribusi ukuran yang sempit, dan ukuran yang kecil. Penggunaan ablasi laser pulsa menghasilkan koloid nanopartikel gadolinium cenderung tidak stabil yang membatasi aplikasinya sebagai agen biomedis. *Polyvinylpyrrolidone* digunakan untuk mengurangi tingkat agregasi dan aglomerasi koloid nanopartikel gadolinium serta menghasilkan koloid nanopartikel dengan ukuran kecil dan stabil. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan koloid nanopartikel gadolinium dengan metode ablasi laser dalam medium akuades dan PVP yang memiliki sifat *radiosensitizer* dan dapat digunakan sebagai agen kontras pada *CT scan*. Koloid nanopartikel gadolinium disintesis menggunakan laser pulsa Nd: YAG dengan panjang gelombang 1064 nm, energi 45 mJ, lebar pulsa 7ns, *repetition rate* 10Hz, dan waktu ablasi 180 menit dalam medium akuades dan PVP. Koloid nanopartikel gadolinium dikarakterisasi dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR), *Ultraviolet-Visible spectroscopy* (UV-Vis) dan *Particle Size Analyzer* (PSA). Koloid nanopartikel gadolinium diuji sebagai agen kontras pada perangkat *CT scans* dan *radiosensitizer* dengan pesawat terapi LINAC 6MV secara *in vitro*. Sintesis dalam medium akuades dan larutan PVP 5 mM menghasilkan koloid nanopartikel gadolinium hidroksida yang kurang stabil. Sintesis koloid dalam medium larutan PVP 10 mM menghasilkan koloid nanopartikel gadolinium oksida dengan ukuran partikel 7 s.d. 11 nm, stabil dan dispersif. Koloid nanopartikel gadolinium dalam medium akuades maupun dalam larutan PVP memiliki efek radiosensitizer dan koloid nanopartikel gadolinium dalam medium PVP 10 mM memiliki efek sebagai agen kontras *CT scan* dengan nilai keabuan 215 s.d. 255.

**Kata kunci:** *Koloid, gadolinium, agen kontras CT scan, Radiosensitizer*

# **Synthesis of Colloid Gadolinium Oxide Nanoparticles Using Pulse Laser Ablation Method in Liquid Medium as a Dual Biomedical Agent**

**Ichsan Nur Lintang (24040117410002)**

## **Abstract**

Low-energy of pulse laser used to synthesize gadolinium nanoparticles colloid as a biomedical agent, which have a narrow size distribution, and small size. The use of pulse laser ablation produces gadolinium nanoparticles colloid that tend to be unstable which limits their application as a biomedical agent. Polyvinylpyrrolidone was used to reduce the level of aggregation and agglomeration of gadolinium colloid nanoparticles and produce small and stable colloidal nanoparticles. This study aims to produce gadolinium nanoparticles colloid by laser ablation in aquades and PVP medium that show radiosensitizer properties and contrast agents of CT scans. Gadolinium nanoparticles colloid was synthesized using Nd: YAG pulse laser with a wavelength of 1064 nm, energy of 45 mJ, pulse width of 7 ns, repetition rate of 10Hz, and ablation time of 180 minutes in distilled water and PVP solution. Gadolinium nanoparticles colloid was characterized using Fourier Transform Infrared (FTIR), Ultraviolet-Visible spectroscopy (UV-Vis) and Particle Size Analyzer (PSA). Radiosensitizer and

contrast agent properties of gadolinium nanoparticle colloid examined in vitro using LINAC 6MV therapeutic and CT scans. The laser ablation of gadolinium in aquades 5 mM PVP solution resulted in an unstable colloidal gadolinium hydroxide nanoparticle. The laser ablation of gadolinium in 10 mM PVP solution produced colloidal gadolinium oxide nanoparticles with a particle size of 7 until 11nm, stable and dispersive. Gadolinium nanoparticles colloid in aquades medium and in PVP solution showed radiosensitizer effects and gadolinium nanoparticles colloid in 10 mM PVP medium have contrast agent effects with a gray value of 215 until 255.

**Keywords:** *Colloid, gadolinium, contrast agent CT scan, Radiosensitizer*

### **Pembimbing Akademik**

1. Iis Nurhasanah
2. Ali Khumaeni