

Optimasi Komposisi Bolus Berbahan *Silicone Rubber* untuk Aplikasi Radioterapi Menggunakan *Linac*

Gede Wiratma Jaya (24040116410008)

Abstrak

Bolus merupakan sebuah bahan yang setara dengan jaringan dan ditempatkan secara langsung pada permukaan kulit pada saat dilakukan proses radioterapi. Pembuatan Bolus dengan berbagai variasi komposisi bahan antara Silicone Rubber (SR) dan hardener telah dilakukan dalam penelitian ini. Prosedur penelitian ini dimulai dari proses pembuatan bolus, melakukan pengujian massa jenis, melakukan pengujian relative electron density dan pengukuran persentase dosis permukaan pada solid phantom. Pada tahap pembuatan bolus, bolus dibuat dengan menggunakan lima variasi komposisi bahan antara SR dan hardener dengan variasi masing-masing (SR:hardener) adalah 25:1, 37:1, 49:1, 61:1, dan 73:1. Pada tahap ini bolus dibuat dengan dimensi panjang x lebar x tebal sebesar (17 x 17 x 1) cm³. Pada pengujian massa jenis dilakukan dengan menimbang massa sampel dan mengukur volume sampel. Untuk pengujian relative electron density menggunakan alat CT-Scan dengan metode axial scanning. Untuk pengujian persentase dosis permukaan pada solid phantom menggunakan linear accelerator (LINAC), bolus diberikan radiasi berkas elektron dengan dua variasi energi dan dua luas lapangan aplikator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai massa jenis untuk masing-masing variasi komposisi sebesar 1067 kg/m³, dan 1157 kg/m³, 1093 kg/m³, 1137 kg/m³, 1109 kg/m³. Untuk nilai relative electron density masing-masing variasi komposisi sebesar 1,168, 1,169, 1,174, 1,173, dan 1,176. Persentase dosis permukaan optimum dan minimum pada luas lapangan aplikator (10 x 10) cm² untuk energi 5 MeV dihasilkan oleh sampel 25:1 dan 73:1 dengan nilai sebesar 112,52% dan 109,11%. Untuk energi 7 MeV dihasilkan oleh sampel 37:1 dan 25:1 dengan nilai sebesar 111,15% dan 110,37%. Kemudian untuk persentase dosis permukaan optimum dan minimum pada luas lapangan (15 x 15) cm² untuk energi 5 MeV dihasilkan oleh sampel 25:1 dan 73:1 dengan nilai sebesar 111,46% dan 109,01%. Untuk energi 7 MeV dihasilkan oleh sampel 73:1 dan 25:1 dengan nilai sebesar 110,37% dan 109,61%. Bolus yang sudah dibuat menggunakan bahan SR telah memenuhi fungsi untuk memberikan peningkatan persentase dosis permukaan dengan nilai diatas 100%.

Kata kunci : Bolus, Silicone Rubber, Massa Jenis, Relative Electron Density, Persentase Dosis Permukaan

Optimization of the Composition of Silicone Rubber Boluses for Radiotherapy Applications Using Linac

Gede Wiratma Jaya (24040116410008)

Abstract

Bolus is a material that is equivalent to tissue and is placed directly on the surface of the skin during the radiotherapy process. The manufacture of Bolus with various material composition variations between Silicone Rubber (SR) and hardener has been carried out in this research. The procedure of this research was started from the process of making bolus, doing density testing, testing relative electron density and measuring the percentage of surface dose on solid phantom. At the stage of making the bolus, the bolus was made using five variations of material composition between SR and hardener with each variation (SR:hardener) being 25:1, 37:1, 49:1, 61:1, and 73:1. At this stage the bolus is made with dimensions of length x width x thickness of (17 x 17 x 1) cm³. Density testing is done by weighing the mass of the sample and measuring the volume of the sample. To test the relative electron density using a CT-Scan

with axial scanning method. To test the percentage of surface dose on a solid phantom using a linear accelerator (LINAC), the bolus was given electron beam radiation with two energy variations and two applicator fields. The results showed that the density values for each composition variation were 1067 kg/m³, and 1157 kg/m³, 1093 kg/m³, 1137 kg/m³, 1109 kg/m³. The relative electron density values for each composition variation are 1.168, 1.169, 1.174, 1.173, and 1.176. The percentage of optimum and minimum surface dose in the applicator field area (10 x 10) cm² for 5 MeV energy was produced by samples of 25:1 and 73:1 with values of 112.52% and 109.11%, respectively. For energy 7 MeV produced by samples 37:1 and 25:1 with values of 111.15% and 110.37%, respectively. Then for the percentage of the optimum and minimum surface dose in the field area (15 x 15) cm² for 5 MeV energy produced by samples of 25:1 and 73:1 with values of 111.46% and 109.01%, respectively. For energy 7 MeV produced by samples 73:1 and 25:1 with a value of 110.37% and 109.61%, respectively. Boluses that have been made using SR material have fulfilled the function to provide an increase in the percentage of surface dose with a value above 100%.

Keywords: Bolus, Silicone Rubber, Density, Relative Electron Density, Percentage of Surface Dose

Pembimbing Akademik

1. Heri Sutanto
2. Eko Hidayanto