

Studi Ketebalan Bolus Berbahan Dasar Natural Rubber Jenis Latex untuk Aplikasi Radioterapi

Astri Suppa Supratman (24040116420020)

Abstrak

Bolus adalah bahan yang setara dengan jaringan dan ditempatkan langsung di permukaan kulit saat melakukan proses radioterapi. Penelitian ini telah berhasil mengembangkan bolus menggunakan polimer organik *Natural Rubber* (NR). Bolus yang dihasilkan memiliki ukuran 11 x 11 cm² dengan variasi ketebalan yaitu 0,2 cm, 0,4 cm, 0,6 cm, 0,8 cm dan 1 cm. Prosedur penelitian ini dimulai dari proses pembuatan bolus, pengujian kerapatan elektron densitas, pengukuran persentase dosis permukaan dan pengukuran presentase transmisi bolus. Pada tahap pembuatan bolus, dilakukan dengan tiga tahapan yaitu koagulasi, pengeringan, dan pemotongan. Pada tahapan koagulasi, NR yang mengandung asam amino dicampur dengan asam formiat sebanyak 15 ml. Pada tahap pengeringan, bolus dijemur di bawah terik matahari \pm 2 minggu. Sedangkan pada tahap pemotongan, bolus dibentuk menggunakan *cutter*. Tahap selanjutnya adalah pengujian kerapatan elektron densitas menggunakan alat CT-Scan dengan metode *coronal dan axial scanning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kerapatan elektron densitas sebesar 0,753, 0,755, 0,790, 0,852, dan 0,902. Selanjutnya tahapan pengujian persentase dosis permukaan *solid phantom* menggunakan *linear accelerator* (LINAC) pada energi berkas elektron 6 MeV, 8 MeV, dan 10 MeV serta luas lapangan aplikator (10 x 10) cm². Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai optimum dan minimum untuk energi 6 MeV dihasilkan oleh bolus NR ketebalan 1 cm dan 0,2 cm sebesar 103,66 % dan 89,39 %. Untuk energi 8 MeV sebesar 102,45 % dan 92,37 %. Sedangkan untuk energi 10 MeV sebesar 101,75 % dan 86,30 %. Tahap terakhir adalah pengujian presentase transmisi bolus NR menggunakan berkas foton energi 6 MV. Hasilnya menunjukkan bahwa bolus NR yang memiliki nilai optimum adalah bolus ketebalan 1 cm sebesar 98,21 %. Oleh karena itu, dengan nilai RED yang didapatkan sebesar 0,75 - 0,90 maka dapat disimpulkan setara dengan jaringan lunak. Sedangkan pada penggunaan secara klinis bolus NR ketebalan 0,2 - 0,8 cm telah memenuhi fungsi untuk memberikan peningkatan persentase dosis permukaan dengan nilai dibawah 100% pada berkas elektron. Sedangkan bolus NR untuk penggunaan pada berkas foton, lebih optimum menggunakan ketebalan 1 cm.

Kata kunci : Bolus, *Natural Rubber*, Kerapatan Elektron Densitas, Persentase Dosis Permukaan, Presentase Transmisi

Study of Bolus Thickness Based on Natural Rubber Types of Latex for Radiotherapy Applications

Astri Suppa Supratman (24040116420020)

Abstract

Bolus is a material that is equivalent to the tissue and placed directly on the surface of the skin while doing the radiotherapy process. This research has successfully developed boluses using organic polymer Natural Rubber (NR). The resulting bolus has a size of 11 x 11 cm² with a thickness variation of 0,2 cm, 0,4 cm, 0,6 cm, 0,8 cm and 1 cm. The procedure of this study starts from the bolus manufacturing process, relative electron density testing, measurement of the percentage of surface dose and measurement of the percentage of bolus transmission. During the bolus manufacturing phase, it is carried out with three stages, namely coagulation, drying, and cutting. At the coagulation stage, NR which contains amino acids mixed with 15 ml formic acid. At the drying stage, the bolus is dried in the sun \pm 2 weeks. Whereas in the

cutting stage, a bolus is formed using a cutter. The next stage was testing relative electron density using CT-Scan with coronal and axial scanning methods. The results showed that the relative values of density electrons were 0,753, 0,755, 0,790, 0,852, and 0,902, respectively. The next step is to test the percentage of solid phantom surface dose using a linear accelerator (LINAC) in electron beam energy of 6 MeV, 8 MeV, and 10 MeV and the wide area of the applicator (10 x 10) cm². The results showed that the optimum and minimum values for 6 MeV energy were produced by NR bolus of 1 cm and 0,2 cm thickness of 103,66% and 89,39%. For energy 8 MeV is 102,45% and 92,37%. Whereas for 10 MeV energy is 101,75% and 86,30%. The final stage is testing the percentage of bolus NR transmission using a 6 MV energy photon beam. The results showed that the bolus NR which had the optimum value was a bolus of 1 cm thickness of 98,21%. Therefore, with the RED value obtained at 0,75 – 0,90, it can be concluded that it is equivalent to soft tissue. whereas in clinical use NR bolus thickness 0,2 – 0,8 cm has fulfilled the function to provide a percentage increase in surface dose with values below 100% in the electron beam. Whereas bolus NR is used for photon beam, it is more optimum to use a thickness of 1 cm.

Keywords: Bolus, Natural Rubber, Relative Electron Density, Percentage of Surface Dosage, Percentage of Transmission

Pembimbing Akademik

1. Heri Sutanto
2. Eko Hidayanto