

ABSTRAK

Besaran mikrodosimetri berupa nilai LET dan RBE merupakan salah satu parameter penting untuk menganalisis kualitas radiasi dari efek biologi yang dihasilkan terapi radiasi partikel. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi LET dan menghitung nilai RBE untuk menganalisis kualitas radiasi pesawat Linac 6 MV. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu simulasi menggunakan PHITS dengan memodelkan unit pesawat Linac 6 MV, *water phantom* beserta voxel, dan model multiseluler dengan SSD 100 cm serta luas medan radiasi $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$. Kinerja pesawat Linac diverifikasi dengan menguji nilai PDD pada *water phantom*. LET dan RBE dihitung dengan membuat model multiseluler pada *water phantom* di kedalaman 1,5 cm, 2 cm, dan 4 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi LET pesawat Linac 6 MV di dalam model multiseluler pada kedalaman 1,5 cm memiliki nilai tertinggi 0,794 keV/ μm , kedalaman 2 cm memiliki nilai tertinggi 0,664 keV/ μm , dan kedalaman 4 cm memiliki nilai tertinggi 0,726 keV/ μm . Distribusi LET dari ketiga data tersebut memiliki nilai tertinggi pada kedalaman 1,5 cm. RBE pada kedalaman 1,5 cm memiliki nilai 1,75, kedalaman 2 cm bernilai 1,49, dan pada kedalaman 4 cm bernilai 1,34. Nilai RBE pada tiap kedalaman tersebut menunjukkan bahwa kematian sel maksimum yang disebabkan radiasi berkas foton terjadi pada kedalaman 1,5 cm karena memiliki nilai RBE paling besar.

Kata Kunci: Linac 6 MV, Model multiseluler, Mikrodosimetri, RBE, dan PHITS.

ABSTRACT

Microdosimetry quantities in the form of LET and RBE values are one of the important parameters to analyze the radiation quality of the biological effects produced by particle radiation therapy by calculating the RBE value. This study aims to analyze the LET distribution and calculate the RBE value to analyze the radiation quality of the Linac 6 MV machine. The method used in this study is a simulation using PHITS by modeling the Linac 6 MV unit, water phantom and voxel, and a multicellular model with a 100 cm SSD and a radiation field of 10 cm × 10 cm. The performance of the Linac machine was verified by testing the PDD value on the water phantom. LET and RBE was calculated by making a multicellular model in a water phantom at a depth of 1.5 cm, 2 cm, and 4 cm. The results showed that the LET distribution of the Linac 6 MV in the multicellular model at a depth of 1.5 cm had the highest value of 0.794 keV/μm, a depth of 2 cm had the highest value of 0.664 keV/μm, and a depth of 4 cm had the highest value of 0.726 keV/μm. The LET distribution of the three data has the highest value at a depth of 1.5 cm. RBE at a depth of 1.5 cm has a value of 1.75, a depth of 2 cm is worth 1.49, and at a depth of 4 cm it is worth 1.34. The RBE value at each depth indicates that the maximum cell death caused by photon beam radiation occurs at a depth of 1.5 cm because it has the largest RBE value.

Keywords: *Linac 6 MV, Multicellular model, Microdosimetry, RBE, and PHITS.*