

ABSTRAK

Elektron bertegangan tinggi yang ditembakkan pada sebuah target dapat menghasilkan sinar-x bertegangan tinggi atau foton. Foton sinar-x yang berinteraksi dengan material bernomor atom (Z) tinggi dapat menghasilkan partikel tidak bermuatan berupa neutron. Apabila linac beroperasi pada tegangan di atas 10 MV, beberapa bahan pada komponen linac dan ruang perawatan akan menjadi radioaktif karena interaksi *neutron capture* (n,γ). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh variasi tegangan terhadap probabilitas isotop yang terinduksi serta mengetahui waktu paruh radioisotop baru setelah penyinaran pada tiap komponen pesawat linac dan ruang radioterapi. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu simulasi pesawat linac dengan variasi tegangan pemercepat elektron 15 MV, 18 MV, 20 MV dan 25 MV menggunakan metode Monte Carlo kode MCNPX. Hasil penelitian dari simulasi ini didapatkan 14 isotop radioaktif yang teridentifikasi dari interaksi *neutron capture*. Pada tiap radioisotop ditunjukkan bahwa semakin tinggi nilai tegangan pemercepat elektron semakin besar jumlah isotop baru yang dihasilkan. Probabilitas terbesar komponen linac dimiliki oleh isotop ^{187}W berupa target sebanyak $2,67 \times 10^{13}$ atom pada tegangan pemercepat elektron 25 MV dan waktu paruh terpanjang dimiliki oleh ^{40}K yaitu selama $1,3 \times 10^7$ tahun.

Kata kunci: pesawat linac, *neutron capture*, probabilitas dan metode monte carlo

ABSTRACT

High-voltage electrons fired at a target will produce high-voltage x-rays or photons. X-ray photons interacting with matter with high atomic number (Z) can produce uncharged particles in the form of neutrons. If the linac operates at voltages above 10 MV, some of the material in the linac components and the treatment room will become radioactive due to neutron capture interactions (n,γ). This study aims to determine the effect of voltage variations on the probability of the induced isotope and to determine the half-life of a new radioisotope after irradiation on each component of the linac and radiotherapy room. The method used in this study is a simulation of a linac with variations in the electron accelerator voltage of 15 MV, 18 MV, 20 MV and 25 MV using the Monte Carlo method MCNPX code. The results of this study obtained 14 isotopes derived from neutron capture interactions. For each radioisotope, it is shown that the higher the electron-accelerating voltage, the greater the value of the new isotope produced. The probability of the largest linac component possessed by the ^{187}W isotope is a target with a value of 2.67×10^{13} at an electron accelerator voltage of 25 MV and the longest time of ^{40}K is 1.3×10^7 years.

Keywords: linac, neutron capture, probability and monte carlo method