

## ABSTRAK

Angka penderita kanker nasofaring di Indonesia masih cukup tinggi. Salah satu cara pengobatan kanker nasofaring adalah dengan radioterapi linac. Posisi kanker nasofaring yang dalam membuat pengobatannya membutuhkan energi linac dengan tegangan pemercepat elektron tinggi. Penggunaan linac berenergi tinggi lebih dari 10 MV akan menimbulkan kontaminasi neutron. Walaupun dosis neutron bernilai kecil, namun neutron memiliki faktor bobot radiasi yang tinggi sehingga keberadaannya perlu dipertimbangkan dalam perhitungan dosis total radioterapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar dosis efektif di target kanker nasofaring dan organ di sekitarnya pada variasi tegangan pemercepat elektron 10, 15 dan 18 MV, serta mengetahui pengaruh variasi tegangan pemercepat elektron terhadap dosis kontaminasi neutron di target kanker nasofaring dan organ di sekitarnya. MCNPX dapat digunakan untuk mensimulasikan probabilitas distribusi dosis yang diserap sel kanker dan organ di sekitarnya yang nantinya dapat dijadikan sebagai acuan untuk menghitung dosis ekuivalen, dosis efektif dan kontaminasi neutron. Dalam penelitian ini akan digunakan teknik penyinaran SAD 100 cm dengan 2 arah penyinaran yaitu supraclave pada sudut  $0^\circ$  dan lateral pada sudut  $90^\circ$  dan  $270^\circ$ . Tegangan pemercepat elektron linac divariasikan 10, 15 dan 18 MV. Berdasarkan penelitian, untuk mendapatkan dosis total 2 Gy foton di target kanker nasofaring, organ lain di sekitar sel kanker mendapatkan dosis ekuivalen dan dosis efektif yang beragam. Persentase kontaminasi neutron meningkat seiring dengan bertambahnya tegangan pemercepat elektron dengan nilai tertinggi berada di otak kecil. Persentase kontaminasi neutron di sel kanker dan OAR nilainya masih dibawah batas ambang 1% sehingga masih aman dan keberadaannya dapat diabaikan.

**Kata Kunci** : Dosis Efektif, Kanker Nasofaring, Kontaminasi Neutron, Linac, Monte Carlo.

## **ABSTRACT**

*The number of nasopharyngeal cancer patients in Indonesia is still quite high. One way to treat nasopharyngeal cancer is with linac radiotherapy. The deep position of nasopharyngeal cancer makes its treatment requires linac energy with high electron accelerating voltage. The use of high-energy linac more than 10 MV will cause neutron contamination. Although the neutron dose is small, neutrons have a high radiation weighting factor so that their presence needs to be considered in the calculation of the total radiotherapy dose. This study aims to determine the amount of effective dose in nasopharyngeal cancer targets and surrounding organs at electron accelerator voltage variations of 10, 15 and 18 MV, and to determine the effect of electron accelerator voltage variations on neutron contamination dose in nasopharyngeal cancer targets and surrounding organs. MCNPX can be used to simulate the probability distribution of dose absorbed by cancer cells and surrounding organs which can later be used as a reference for calculating equivalent dose, effective dose and neutron contamination. In this study, 100 cm SAD irradiation technique will be used with 2 irradiation directions, namely supraclavicle at an angle of 0° and lateral at angles of 90° and 270°. The electron accelerator voltage was varied at 10, 15 and 18 MV. Based on the study, to get a total dose of 2 Gy at the nasopharyngeal cancer target, other organs around the cancer cells received various doses. The percentage of neutron contamination increases as the electron accelerating voltage increases with the highest value being in the brain. The percentage of neutron contamination in cancer cells and OAR is still below the 1% threshold limit so it is still safe and can be ignored.*

**Keywords:** *Effective dose, nasopharyngeal cancer, neutron contamination, Linac, Monte Carlo.*