

**ANALISIS NILAI *NORMAL TISSUE COMPLICATION
PROBABILITY* (NTCP) PADA *ORGAN AT RISK* (OAR)
KANKER NASOFARING PASCARADIOTERAPI**

SKRIPSI



**SUCI FATRICIA
2110443016**

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

**ANALISIS NILAI *NORMAL TISSUE COMPLICATION PROBABILITY*
(NTCP) PADA *ORGAN AT RISK* (OAR) KANKER NASOFARING
PASCARADIOTERAPI**

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
dari Universitas Andalas**



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

ANALISIS NILAI *NORMAL TISSUE COMPLICATION PROBABILITY* (NTCP) PADA *ORGAN AT RISK* (OAR) KANKER NASOFARING PASCARADIOTERAPI

ABSTRAK

Penelitian analisis nilai *Normal Tissue Complication Probability* (NTCP) pada Organ AT Risk (OAR) kanker nasofaring telah dilakukan di Instalasi Onkologi Rumah Sakit Universitas Andalas. NTCP adalah parameter radiobiologi yang menghitung probabilitas terjadinya komplikasi setelah radioterapi. Penelitian bertujuan menghitung nilai NTCP pada OAR untuk memperkirakan tingkat komplikasi pascaradioterapi dan melihat pengaruh jumlah fraksi terhadap NTCP sebagai dasar evaluasi keamanan perencanaan radioterapi. Subjek penelitian berupa data sekunder pasien kanker nasofaring sebanyak 60 pasien yang ditentukan dengan rumus Slovin. Semua pasien mendapatkan terapi dengan teknik penyinaran *Intensity Modulated Radiotherapy* (IMRT), yaitu 40 pasien dengan dosis 70 Gy/33 fraksi dan 20 pasien dengan dosis 70 Gy/35 fraksi. Metode yang digunakan untuk menghitung NTCP adalah NTCP berbasis *Equivalent Uniform Dose* (EUD). EUD adalah model NTCP yang mampu menyeragamkan dosis heterogen pada OAR. OAR yang dianalisis meliputi batang otak, lensa, saraf optik, kiasma optik, sumsum tulang belakang, mandibula, dan parotis. Selanjutnya, dosis radiasi pada OAR dan nilai NTCP dibandingkan terhadap standar *dose constraint* dan batas toleransi komplikasi yang diperkirakan pada setiap *dose constraint* yang ditetapkan atau disebut *rate %* NTCP yang telah dikeluarkan *Quantitative Analyses of Normal Tissue Effects in the Clinic* (QUANTEC). Metode analisis statistik yang digunakan untuk melihat pengaruh perbedaan jumlah fraksi terhadap NTCP adalah uji statistik *General Linear Model* (GLM). Hasil penelitian menunjukkan nilai NTCP pada masing-masing OAR berada di bawah standar *rate %* NTCP yang dikeluarkan QUANTEC, kecuali pada lensa. Hasil uji GLM menunjukkan tidak ada pengaruh perbedaan jumlah fraksi terhadap nilai NTCP pada setiap organ kecuali pada organ saraf optik kiri.

Kata kunci : *Equivalent Uniform Dose* (EUD), kanker nasofaring, *Normal Tissue Complication Probability* (NTCP), *Organ At Risk* (OAR)

ANALYSIS OF NORMAL TISSUE COMPLICATION PROBABILITY (NTCP) VALUES IN ORGANS AT RISK (OAR) OF POST-RADIOTHERAPY NASOPHARYNGEAL CANCER

ABSTRACT

An analysis of Normal Tissue Complication Probability (NTCP) values in Organ At Risk (OAR) of nasopharyngeal cancer patients was conducted at Radiation Oncology Installation of Andalas University Hospital. NTCP is a radiobiological parameter used to calculate the probability of complications occurring after radiotherapy. This study aims to calculate the NTCP values of OARs to estimate the level of post-radiotherapy complications and to assess the effect of fraction numbers on NTCP as a basis for evaluating the safety of radiotherapy planning. The research subjects consisted of secondary data from 60 nasopharyngeal cancer patients, determined using the Slovin formula. All patients received treatment using the Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) technique, with 40 patients treated at a dose of 70 Gy/33 fractions and 20 patients at 70 Gy/35 fractions. The method used to analyze NTCP values was the Equivalent Uniform Dose (EUD) based NTCP model. The EUD model enables the homogenization of heterogeneous doses in OARs. The analyzed OARs included the brainstem, lens, optic nerves, optic chiasm, spinal cord, mandible, and parotid glands. Subsequently, the radiation doses to the OARs and their NTCP values were compared with the dose constraints and NTCP rate standards published by the Quantitative Analyses of Normal Tissue Effects in the Clinic (QUANTEC). The statistical method used to assess the effect of fraction number differences on NTCP was the General Linear Model (GLM) test. The results showed that NTCP values for each OAR were below the QUANTEC standard NTCP rate, except for the lens and parotid glands. The GLM test results indicated no significant effect of fraction number differences on NTCP values for each organ, except for the left optic nerve.

Keywords: Equivalent Uniform Dose (EUD), nasopharyngeal cancer, Normal Tissue Complication Probability (NTCP), Organ At Risk (OAR)