

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kanker nasofaring (KNF) merupakan pertumbuhan sel ganas yang muncul pada daerah di antara tenggorokan bagian atas dan di belakang hidung. Berdasarkan data dari *Global Cancer Observatory* (GLOBOCAN) pada tahun 2020 KNF menempati urutan ke-17 sebagai kanker yang paling umum diderita oleh pria di dunia, dimana setiap tahun 2,2 kasus baru terjadi per 100.000 penduduk. Karakteristik unik dimiliki oleh penyebaran KNF, dimana insiden terjadinya KNF bergantung pada ras dan perbedaan geografis. Kasus ini sangat jarang ditemukan di benua Amerika dan Eropa, namun beberapa negara di Asia dan Afrika utara KNF sering terjadi. Tingkat insiden tertinggi KNF berada di Asia Tenggara yaitu 7,8 kasus baru per 100.000 penduduk. Faktor risiko KNF meningkat berdasarkan ras dan geografis yang menyebabkan pria di Indonesia memiliki risiko yang lebih besar mendapatkan KNF dibandingkan pria di negara Amerika dan Eropa (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (KEMENKES), 2017). Kasus KNF di Indonesia menempati urutan ke-4 sebagai kanker yang banyak diderita oleh pria setelah kanker paru-paru, kanker kolorektum, dan kanker hati (GLOBOCAN, 2020).

Pengobatan kanker secara umum dapat dilakukan dengan radioterapi. Radioterapi memanfaatkan radiasi pengion untuk membunuh target. Salah satu teknik radioterapi menggunakan *External Beam Radiotherapy* (EBRT). EBRT adalah terapi radiasi yang diberikan dari luar tubuh manusia, salah satu modalitas yang digunakan dalam EBRT adalah *Linear Accelerator* (LINAC). LINAC adalah

alat yang menggunakan gelombang elektromagnet berfrekuensi tinggi untuk mempercepat elektron secara linier, sehingga menghasilkan berkas elektron dan foton berenergi. LINAC mengalami perkembangan teknologi dari *Three-Dimensional Conformal Radiotherapy* (3D-CRT) menjadi *Intensity Modulated Radiotherapy* (IMRT). 3D-CRT mengirim intensitas yang seragam ke target sehingga digunakan untuk kasus kanker yang memiliki sedikit *organ at risk* (OAR). IMRT mengirim intensitas yang tidak seragam ke target, sehingga IMRT dapat digunakan sebagai standar pengobatan untuk kasus kanker yang memiliki banyak OAR, seperti KNF (KEMENKES, 2017).

Perkembangan teknologi LINAC tidak berhenti sampai IMRT. Berdasarkan data Firmansyah dkk. (2017) di Indonesia sudah tersedia generasi terbaru dari LINAC seperti, *Intensity Guided Radiation Therapy* (IGRT), *Volumetric Modulation Arc Therapy* (VMAT), *Stereotactic Radiotherapy* (SRT)/ *Stereotactic Radiosurgery* (SRS) dan Tomoterapi. Karena keragaman teknologi yang terdapat pada LINAC sehingga perlu dilakukan perencanaan untuk menentukan teknik terapi radiasi yang sesuai dengan ukuran, letak dan penyebaran kanker.

Perencanaan terapi radiasi dilakukan menggunakan *Treatment Planning System* (TPS). Pengaturan parameter-parameter seperti *number of fields* (banyak lapangan), *beam angle* (besar sudut gantri), *beam energy* (besar energi) dan *monitor units* (MU) yang digunakan untuk terapi dapat diatur di TPS. Kombinasi yang baik antara parameter-parameter tersebut diharapkan dapat mengurangi komplikasi pada OAR dan mengontrol perkembangan kanker.

Oliver dkk. (2007) melakukan perbandingan terapi radiasi menggunakan teknologi *Conformal Radiation Therapy* (CRT), IMRT, dan Tomoterapi untuk 15 pasien kanker payudara yang telah dilakukan prosedur lumpektomi. Tomoterapi memiliki manfaat teknologi lebih baik daripada CRT dan IMRT karena menggunakan *image guidance* untuk setiap fraksi. Rencana terapi untuk CRT dan IMRT menggunakan TPS *TheraPlan* Plus Versi 3.8 sedangkan Tomoterapi menggunakan *TPS HiArt2 Tomotherapy*. Semua rencana terapi menggunakan foton 6 MV, 2 lapangan CRT, 4 lapangan CRT, 2 lapangan IMRT (IMRT2), 4 lapangan IMRT (IMRT4). Hasil yang didapatkan setelah mengalkulasi dosis dan OAR yaitu rencana terapi yang sesuai untuk kanker payudara setelah prosedur lumpektomi adalah IMRT4.

Arianty (2010) melakukan penelitian tentang optimasi jumlah lapangan radiasi pada perencanaan IMRT menggunakan TPS *PrecisePlan* pada pasien kanker prostat, KNF, tumor hipofise, dan kanker tiroid. Pengaturan jumlah lapangan KNF secara manual, yaitu: 5 lapangan (IMRT5), 7 lapangan (IMRT7), dan 9 lapangan (IMRT9). Analisis perbandingan perencanaan dilakukan menggunakan nilai *Conformity Index* (CI), *Homogeneity Index* (HI) dan dosis pada OAR, kemudian didapatkan hasil optimasi lapangan terbaik untuk KNF adalah IMRT7 karena nilai CI dan HI tidak terlalu berbeda dengan IMRT9 serta dapat mengurangi beban kerja mesin dan waktu pengerojan terapi.

Lee dkk. (2011) membandingkan kualitas peforma dari VMAT dengan IMRT7 untuk 18 pasien KNF menggunakan TPS Pinnacle<sup>3</sup>. Nilai pembanding meliputi HI, CI, dosis OAR dari *Dose Volume Histogram* (DVH) yang berbeda-

beda dari setiap perencanaan, dan analisis statistik menggunakan *Software SPSS Versi 16*. Hasil yang didapatkan adalah VMAT mencapai cakupan target nilai CI dan HI yang sama dengan IMRT7, namun memiliki nilai homogenitas yang lebih baik.

Perbandingan perencanaan radioterapi dilakukan oleh Kartutik dkk. (2016) antara 3D-CRT, IMRT dan *Stereotactic Body Radiation Therapy* (SBRT) pada Fantom Densitas Elektron CIRS Model 062M dan FantomToraks Model 002LFC diiradiasi dengan 7 dan 12 lapangan radiasi. Hasil TPS Pinnacle<sup>3</sup> dievaluasi menggunakan kurva DVH, HI, dan CI. 3D-CRT, IMRT, dan SBRT memiliki nilai HI terendah pada kurva kalibrasi CIRS 002LFC dengan nilai 0,24; 0,1; dan 0,36. IMRT dan SBRT menghasilkan nilai CI tertinggi pada kurva linier kalibrasi dengan nilai 0,97 dan 1,77. 3D-CRT menghasilkan nilai CI tertinggi pada kurva kalibrasi CIRS 002LFC dengan nilai 0,45. Nilai HI dan CI mencapai nilai yang baik ketika target berbentuk setengah silinder.

Purwaningsih dkk. (2020) membandingkan perencanaan radioterapi menggunakan IMRT manual dengan IMRT *beam angle optimization* pada pasien kanker serviks stadium IIB. Perencanaan radioterapi menggunakan TPS Eclipse Versi 13.6 dengan mengatur parameter *gantry planning* yaitu: primer5, manual30°, manual45°, auto30° dan auto45° dan parameter margin untuk PTV. Hasil analisis kuantitatif dari CI dan HI didapatkan kesimpulan terapi yang sesuai untuk Kanker Serviks stadium IIB yaitu manual30° tanpa margin PTV. Penelitian ini memiliki kekurangan pada nilai HI yang didapat rata-rata mendekati nilai 1, sedangkan nilai

ideal untuk HI yaitu mendekati 0 karena mengindikasikan dosis radiasi yang diterima PTV seragam.

Penelitian ini membandingkan 4 perencanaan terapi menggunakan IMRT5 *beam angle optimization*, IMRT5 manual, IMRT7 *beam angle optimization* dan IMRT7 manual untuk pasien KNF stadium III. Perencanaan radioterapi menggunakan TPS Eclipse. Analisis nilai CI, HI, dan dosis radiasi OAR dilakukan dari parameter-parameter DVH serta analisis statistik untuk mengetahui hubungan signifikansi antara perencanaan radioterapi yang tidak dan memakai fasilitas *beam angle optimization*.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan perencanaan radioterapi yang paling sesuai untuk KNF stadium III dari analisis nilai CI, HI, dan dosis radiasi OAR.
2. Menganalisis penggunaan fasilitas *beam angle optimization* dari hasil uji statistik dengan Teknik *Wilcoxon Match Pairs*.

Manfaat dari penelitian ini adalah hasil penelitian ini dapat menjadi referensi untuk perencanaan radioterapi agar tercapai radioterapi yang paling sesuai untuk KNF stadium III.

### **1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Penelitian ini dibatasi untuk kasus KNF stadium III pada 5 pasien laki-laki yang memiliki rentang umur 8-63 tahun pada periode Juli 2018-Mei 2021 di Rumah Sakit Universitas Andalas (RS UNAND). Perencanaan radioterapi menggunakan *Software TPS Eclipse* dan analisis statistik menggunakan *Software SPSS Versi 20*.

Pemilihan kasus KNF karena KNF merupakan kanker spesifik pada daerah tertentu yang menyebabkan penelitian tentang KNF terbatas, sedangkan pemilihan stadium III dilakukan karena mayoritas pasien yang berobat ke RS UNAND berada pada stadium III dan lanjut.

