

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pengobatan untuk tumor keloid masih menjadi tantangan bagi tenaga medis karena keloid memiliki sifat yang berulang sehingga cukup sulit diobati. Epidemiologi keloid bervariasi pada 4,5%-6% pada etnis Afrika, Asia dan Hispanik. Insiden keloid di berbagai negara yaitu 0,09% di Inggris, 0,10% di Jepang, 8,5% di Kenya, 9% di Zambia dan 16% di Zaire (Gauglitz, 2020). Secara umum, prevalensi kasus keloid keseluruhan di Indonesia belum ditentukan secara pasti. Kasus keloid pada RSUD dr. Soetomo Surabaya dilaporkan sebanyak 249 pasien pada periode tahun 2017–2018 (Jannah dkk., 2022). Sedangkan kasus keloid di Kota Padang tepatnya pada RSUP Dr. M. Djamil tercatat sebanyak 157 pasien pada rentang 2014–2018 (Birawati dan Asri, 2020), dan 47 pasien keloid pada rentang 2016–2020 (Cecarani, 2021).

Metode pengobatan keloid salah satunya adalah pembedahan (eksisi) dengan mengurangi ukuran keloid secara instan. Pembedahan memiliki tingkat *recurrent* cukup tinggi sehingga dilakukan kombinasi dengan terapi lain yaitu injeksi (penyuntikan) kortikosteroid dan radioterapi terhadap keloid berulang atau sebelumnya mengalami kegagalan dalam pengobatan dengan terapi lain (Glorie dkk., 2023).

Radioterapi adalah jenis pengobatan kanker atau tumor dengan memanfaatkan radiasi pengion untuk menghancurkan dan menghentikan pertumbuhan sel-sel kanker (Susworo, 2007). Radioterapi merupakan salah satu pilihan pengobatan yang efektif dan dapat mempertahankan jaringan pada pasien tumor dan kanker kulit, terutama dalam kasus di mana pembedahan tidak memungkinkan untuk dilakukan atau tidak ideal. Selain itu, dengan pengaturan definitif, adjuvan dan paliatif pada radioterapi dapat mengurangi risiko kekambuhan lokal setelah pembedahan yang tidak lengkap (Veness dkk., 2019).

Instrumen radioterapi yang umum digunakan yaitu *Linear Accelerator* (LINAC). LINAC merupakan seperangkat instrumen yang berfungsi untuk mempercepat partikel bermuatan dengan memberikan medan listrik dan medan magnet. Pada LINAC terdapat dua berkas yang digunakan untuk pengobatan yaitu

foton dan elektron. Foton umumnya digunakan untuk terapi pada target tumor yang berada pada kedalaman tertentu, sedangkan elektron untuk terapi pada daerah permukaan atau yang dekat dengan permukaan, contohnya pada permukaan kulit (Podgorsak, 2005).

Salah satu teknik penyinaran pada LINAC adalah *Three Dimensional Conformal Radiotherapy* (3DCRT) menggunakan energi elektron yang ditembakkan kepada pasien. Teknik 3DCRT meliputi proses perencanaan dan pemberian dosis yang mengacu pada gambar tiga dimensi dan bentuk lapangan yang disesuaikan dengan bentuk target. Teknik 3DCRT mengatur berkas sinar radiasi dan intensitasnya homogen sehingga dosis yang diberikan pada target maksimum dan dosis pada organ sehat minimum sehingga tidak terjadi efek samping pada organ sehat (Susworo dan Kodrat, 2017). Selain itu, dalam perencanaan radioterapi juga diperlukan *Treatment Planning System* (TPS) yang berupa sistem komputer yang digunakan untuk melakukan perencanaan pengobatan yang memiliki tujuan untuk memaksimalkan dosis pada volume target dan meminimalkan kerusakan pada organ sehat disekitarnya (Mayles, 2007).

Nawangsih dkk. (2020) melakukan penelitian mengenai radioterapi pada pasien keloid berulang. Penelitian dilakukan terhadap seorang pria yang memiliki tumor jinak (keloid) pada daun telinga kiri dan sebelumnya pasien memiliki riwayat pembentukan keloid pada daerah dada. Pada pasien dilakukan pembedahan dilanjutkan dengan radioterapi tidak lebih dari 24 jam pasca operasi. Radioterapi menggunakan elektron dengan energi 10 MeV, dosis total 15 Gy dalam 3 hari dan fraksi harian 5 Gy. Hasil yang didapatkan yaitu pemberian radiasi pasca-pembedahan dengan elektron memberikan tingkat kekambuhan yang rendah dan risiko efek samping yang rendah pada jaringan lunak disekitarnya.

Effina dkk. (2021) melakukan penelitian mengenai distribusi dosis radiasi foton pada TPS menggunakan teknik 3DCRT dan *Intensity Modulated Radiotherapy* (IMRT) untuk terapi kanker serviks dimana distribusi dosis yang mencakup *Planning Target Volume* (PTV) dihitung berdasarkan nilai *Conformity Index* (CI) dan *Homogeneity Index* (HI). Penelitian menggunakan data sekunder pasien kanker serviks dimana analisis data dilakukan berdasarkan grafik *Dose*

*Volume Histogram* (DVH). Hasil yang didapatkan adalah distribusi dosis berupa nilai CI dan HI tidak melebihi 1 untuk kedua teknik dan memenuhi standar yang ditetapkan oleh *International Commission on Radiation Units and Measurements* (ICRU) *Report 62* dan *ICRU Report 83*.

Zhou W. dkk (2024) melakukan evaluasi efektivitas pembedahan yang diikuti dengan radioterapi jangka pendek yang diberikan setiap dua hari untuk perawatan keloid. Penelitian dilakukan terhadap 498 pasien Rumah Sakit Xijing antara Januari 2010 sampai Desember 2017 dengan keloid pada bagian dada, kepala dan leher, anggota badan dan telinga. Pasien sebelumnya menjalani pembedahan (eksisi) dan selanjutnya dilakukan radioterapi sinar elektron dengan energi 4 MeV. Dosis total adalah 16 Gy dengan 4 fraksi, diberikan sekali setiap dua hari. Semua pasien menerima radioterapi dalam waktu 24 jam setelah operasi. Hasil penelitian kombinasi pembedahan yang diikuti oleh radioterapi jangka pendek setiap dua hari dapat menghasilkan tingkat kontrol lokal yang memuaskan untuk keloid.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Nawangsih dkk. (2020) dan Zhou W. dkk (2024) hanya menggunakan 1 variasi energi elektron dan tidak melakukan evaluasi kesesuaian dosis dan kehomogenan dosis yang diberikan. Pada penelitian Effina dkk. (2021) distribusi dosis dan analisis nilai CI serta HI dilakukan pada berkas energi foton. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan distribusi dosis dari energi elektron 4 MeV, 6 MeV dan 9 MeV dengan teknik 3DCRT untuk pengobatan tumor keloid. Pemilihan teknik 3DCRT dilakukan karena tumor keloid berada pada permukaan kulit yang cenderung dangkal sehingga penyinaran dilakukan cukup dengan energi elektron. Distribusi dosis didapatkan dari analisis hasil perencanaan TPS berdasarkan nilai CI dan HI. Selanjutnya dilakukan evaluasi nilai CI dengan ketentuan *ICRU Report 62*, sedangkan nilai HI akan dibandingkan dengan *ICRU Report 83*.

Perencanaan radioterapi pada pasien tumor keloid di Instalasi Radioterapi RS UNAND menggunakan lapangan langsung dua dimensi dan perhitungan dosis dilakukan dengan perhitungan manual oleh fisikawan medis. Untuk meningkatkan efektivitas pengobatan tumor keloid, perencanaan perlu dilakukan dengan menggunakan lapangan tiga dimensi dengan teknik 3DCRT agar pengaturan luas

target penyinaran lebih sesuai. Perhitungan dosis secara manual rentan terjadi ketidakpastian dan kesalahan perhitungan karena *human error*. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan perhitungan dosis dengan menggunakan *software* TPS agar lebih tepat dan efisien.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui distribusi dosis radiasi elektron untuk setiap perencanaan berdasarkan nilai *Conformity Index* (CI) dan *Homogeneity Index* (HI). Selanjutnya dilakukan analisis dengan membandingkan dosis radiasi yang diterima pasien tumor keloid dengan rekomendasi *ICRU Report* No. 62 dan 83.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan efektifitas pengobatan pasien tumor keloid. Penelitian ini juga referensi bagi fisikawan medis untuk melakukan perencanaan radioterapi untuk tumor keloid dengan teknik 3DCRT dan perhitungan dengan TPS sehingga pengobatan menjadi lebih efisien dan maksimal serta prinsip radioterapi tercapai

## 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan di Instalasi Radioterapi RS UNAND menggunakan 5 data rekam medis pasien tumor keloid pada bagian dada. Perencanaan radioterapi dilakukan dengan menggunakan teknik 3DCRT pada LINAC tipe *Clinac CX*. Variasi energi elektron yang digunakan adalah 4 MeV, 6 MeV dan 9 MeV atau < 12 MeV dengan mempertimbangkan bahwa energi yang besar untuk permukaan yang dangkal akan memperkecil efek *skin sparing* yang menyebabkan kulit terbakar. Dosis total yang diberikan kepada pasien adalah 3750 cGy dalam 3 hari dengan fraksi harian 750 cGy. Laju dosis yang digunakan adalah 400 *Monitor Units* per menit (MU/menit). Data penelitian diolah dengan menggunakan *software* TPS *Eclipse* untuk mendapatkan nilai CI dan HI. Nilai CI dibandingkan dengan pedoman yang ditetapkan *ICRU Report* 62 dimana nilai ideal CI adalah 1,

sedangkan nilai HI dibandingkan dengan pedoman yang ditetapkan ICRU *Report* 83 dimana nilai ideal HI adalah 0.

