

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Brakiterapi merupakan terapi radiasi dengan sumber dimasukkan ke dalam atau berbatasan langsung dengan kanker. Saat ini teknik brakiterapi yang sering digunakan yaitu implan sementara atau implan permanen. Saat ini teknik brakiterapi yang sering digunakan yaitu implan sementara atau implan permanen. Radionuklida yang digunakan untuk implan sementara (*High Dose Rate, HDR*) menggunakan Ir-192 atau Co-60, dan implan permanen (*Low Dose Rate, LDR*) menggunakan I-125 atau Pd-103. (Baltas & Sakelliou, 2007)

Berdasarkan publikasi ICRP (International Commission on Radiological Protection) No. 97 Tahun 2005 memberikan laporan bahwa teknologi brakiterapi dengan laju dosis tinggi (*High Dose Rate, HDR*) telah menyebar ke seluruh dunia karena berbagai kelebihanannya. Saat ini, lebih dari 1500 unit ada di dunia, termasuk lebih dari 400 di negara-negara berkembang. (Mettler *et al.*, 2004)

Berdasarkan data BAPETEN (Badan Pengawas Tenaga Nuklir) per tanggal 27 November 2018 tercatat ada 37 rumah sakit di Indonesia yang menggunakan modalitas teknologi radioterapi seperti Akselerator Linier (*Linac*), teleterapi Co-60, *gamma knife*, tomoterapi dan brakiterapi (Ir-192 dan Co-60) untuk mengobati pasien kanker, serta 10 rumah sakit yang saat ini sedang membangun fasilitas radioterapi. (Bapeten, 2018)

*Interstitial Collaborative Working Group (ICWG)*, Task Group No. 43 *American Association of Physicists in Medicine (AAPM)*, menerbitkan rekomendasi tentang parameter dosimetri untuk sumber brakiterapi pada tahun 1995. (Rivard *et al.*, 2004) TG-43 adalah formalisme yang konsisten, mudah di implementasikan dari

distribusi dosis yang dihitung dengan metode Monte Carlo di sekitar sumber dalam medium. Hal ini memungkinkan secara akurat menghitung distribusi dosis di sekitar geometri sumber radioaktif. Dosimetri sumber brakiterapi penting dilakukan sebelum diberikan kepada pasien, karena menentukan perencanaan pemberian dosis kepada pasien dan lama waktu perawatan.

Eckert dan Ziegler BEBIG, Jerman, memperkenalkan mesin brakiterapi *after-loading MultiSource*, mesin ini dapat digunakan dengan sumber Ir-192 atau Co-60. Sistem perencanaan perawatan Eckert dan Ziegler BEBIG dapat menghitung distribusi dosis Co-60 dan Ir-192 untuk semua aplikator yang terlindung dan tidak terlindung. (Eckert & Ziegler, 2003)

Penelitian mengenai dosimetri brakiterapi BEBIG pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, salah satunya oleh Palani Selvam pada tahun 2010 dengan menggunakan metode Monte Carlo EGSnrc. Pada penelitiannya dilakukan dosimetri terhadap sumber radiasi Co-60. (Selvam & Bhola, 2010) Kelebihan dari brakiterapi BEBIG dapat digunakan untuk sumber Co-60 dan Ir-192. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan dosimetri terhadap sumber radiasi Co-60 dan Ir-192 meliputi kuat kerma udara dan konstanta laju dosis untuk mengetahui pengaruh sumber radioaktif terhadap parameter dosimetri brakiterapi. Dosimetri dilakukan menggunakan simulasi komputer dengan metode Monte Carlo EGSnrc, sistem kode DOSRZnrc. Metode Monte Carlo menunjukkan keakuratan cukup unggul dalam melakukan simulasi perhitungan distribusi dosis. EGSnrc merupakan metode simulasi Monte Carlo yang dapat mensimulasikan perjalanan elektron dan foton ketika berinteraksi dengan materi. DOSRZnrc digunakan untuk mendesain *phantom* dan mensimulasikan *transport* partikel serta menentukan distribusi dosis yang dihasilkan.

## **1.2 Rumusan masalah**

1. Bagaimana pengaruh medium phantom terhadap laju kerma dan laju dosis?
2. Bagaimana pengaruh sumber radioaktif terhadap kuat kerma udara?
3. Bagaimana pengaruh sumber radioaktif terhadap konstanta laju dosis?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Sumber radioaktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah Co-60 dan Ir-192 HDR BEBIG. Parameter dosimetri yang dikalkulasi meliputi kekuatan

kerma udara dan konstanta laju dosis.

2. Program Monte Carlo yang digunakan adalah EGSnrc sistem kode DOS-RZnrc.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh medium *phantom* dan sumber radioaktif terhadap parameter dosimetri brakiterapi HDR BEBIG, diantaranya kuat kerma udara dan konstanta laju dosis.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Metode Pembahasan Pokok dari penelitian ini untuk setiap bab diuraikan secara singkat:

1. BAB I  
Pendahuluan mendeskripsikan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.
2. BAB II  
Teori dasar berisikan teori - teori penunjang penelitian.
3. BAB III  
Metode Penelitian berisi tentang peralatan yang digunakan serta tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian.
4. BAB IV  
Hasil dan Pembahasan berisi tentang hasil dari penelitian yang telah disimulasikan oleh *software* EGSnrc.
5. BAB V  
Penutup berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan selanjutnya.