

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kedokteran nuklir adalah kegiatan pelayanan kedokteran spesialisik yang menggunakan sumber radioaktif terbuka atau radiofarmaka. Penggunaan sumber radioaktif dalam bentuk radiofarmaka ini dapat bertujuan untuk keperluan diagnosis ataupun terapi (BAPETEN, 2012). Pada dasarnya, radionuklida yang telah digabungkan dengan gugus farmaka (menjadi radiofarmaka) berkerja sebagai tracer yang akan terakumulasi pada lesi ataupun organ target tertentu sehingga memungkinkan dilakukannya visualisasi ataupun terapi berdasarkan pancaran radiasi yang dihasilkan (Zhang *et al*, 2025). Dengan mempertimbangkan efek samping dan juga manfaat penggunaan radiasi yang diberikan, penentuan dosis radiasi akan didasarkan terhadap nilai aktivitasnya. Sehingga, proses penentuan aktivitas akan menjadi peran yang sangat penting untuk mencapai tujuan diagnosis ataupun terapi yang akan dilakukan (Yaseen *et al*, 2021).

Dalam proses penentuan aktivitas radiofarmaka terdapat alat ukur yang digunakan adalah *dose calibrator* atau disebut juga *radioactivity calibrator*. Alat ini secara umum memiliki prinsip kerja detektor isian gas (*well type gas filled ionization chamber*) yang memanfaatkan interaksi radiasi dengan gas-gas pengisi detektor, hal ini akan mengakibatkan munculnya arus ionisasi terukur apabila ion-ion yang terbentuk diberikan beda potensial. Nilai arus yang dihasilkan selanjutnya akan dikonversikan nilainya bersesuaian dengan aktivitas radionuklida ataupun radiofarmaka yang sedang diukur (Rahman, 2019; Carey *et al*, 2012). Dengan prinsip kerja ini, performa dan keakuratan hasil pengukuran *dose calibrator* akan menjadi faktor utama kesesuaian dosis dengan kebutuhan klinis.

Keakuratan hasil pengukuran *dose calibrator* akan menjadi salah satu komponen penting dalam persiapan administrasi ataupun pemberian radiofarmaka kepada pasien. Tujuan pengukuran zat radiofarmaka sebelum digunakan klinis pada pasien yaitu sebagai upaya proteksi radiasi dengan prinsip penerapan optimisasi

pada pasien ataupun pada pekerja radiasi. Salah satu tindakan optimisasi yaitu dengan menggunakan *dose calibrator* yang akurat, sehingga dapat memastikan bahwa pasien dapat menerima dosis serendah mungkin namun tetap menghasilkan dosis radiasi yang tepat untuk keperluan terapi ataupun citra yang cukup diterima untuk keperluan diagnostik. Lalu, optimasi pada petugas radiasi dengan memastikan kebenaran bacaan sehingga pengulangan proses bacaan ataupun kegagalan persiapan radiofarmaka dapat dihindari (Carey *et al*, 2012; Yaseen *et al*, 2021; BAPETEN, 2012).

Dengan mengetahui pentingnya peran *dose calibrator* ini, jaminan kualitas peralatan *dose calibrator* harus dilakukan untuk memastikan performa pengukuran alat apakah masih berada pada rentang keakuratan bacaan yang dapat diterima. Beberapa parameter penilaian performa alat *dose calibrator* diantaranya adalah linearitas respon, akurasi, presisi, dan inspeksi fisik dari instrumen yang digunakan (Willegaignon *et al*, 2015b; Rahman, 2019). Salah satu dari parameter ini adalah linearitas respon yang merupakan parameter krusial pada proses pengukuran untuk memastikan kemampuan *dose calibrator* dalam melakukan bacaan pada berbagai nilai tingkat aktivitas yang berbeda (Willegaignon *et al*, 2015).

Dengan pentingnya, penentuan nilai performa linearitas *dose calibrator* maka pengujian perlu dilakukan untuk menentukan performa linearitas *dose calibrator* yang digunakan oleh RSUP Dr. Kariadi dengan merk Capintec CRC 55-tR. Pengujian linearitas yang akan dilakukan akan menggunakan metode yaitu peluruhan sumber (*decaying source method*) (Hamilton, 1985; Lerch & Jigalin, 2005). Pemilihan pengujian ini disesuaikan dengan jenis radionuklida ataupun radiofarmaka yang digunakan pada tindakan klinis kedokteran nuklir yang dilakukan secara rutin.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun penulisan proposal tugas akhir ini ditulis dengan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil evaluasi performa linearitas *dose calibrator* yang didapat dengan menggunakan sumber Tc-99m ?

2. Bagaimana hasil perbandingan performa linearitas yang didapat dengan hasil teoritis perhitungan waktu paruh dari sumber pengujian yang digunakan?

### **1.3 Tujuan**

1. Mengevaluasi performa linearitas *dose calibrator* yang didapatkan terhadap sumber Tc-99m.
2. Menganalisis hasil pengujian linearitas yang didapatkan dan selanjutnya dibandingkan dengan perhitungan waktu paruh dari sumber yang diukur.

### **1.4 Manfaat**

Manfaat penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pengujian linearitas *dose calibrator* dan dapat digunakan sebagai acuan pengujian *quality control* secara berkala. Selain itu, hasil akhir penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat menentukan performa *dose calibrator* Capintec CRC-55tR yang digunakan oleh Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi.