

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya pemanfaatan radionuklida dalam kedokteran nuklir dan radioterapi harus ditunjang dengan keakuratan dalam pemberian dosis dengan melakukan studi dosimetri interna baik dalam tahap persiapan ataupun evaluasi pasca terapi. Salah satu metode yang dilakukan untuk studi dosimetri interna adalah pencitraan planar dengan *Conjugate View Method*. *Conjugate View Method* merupakan metode perhitungan yang dapat menunjukkan besar nilai biodistribusi sebelum teratenuasi oleh tubuh pasien (1). Faktor atenuasi diperlukan dalam melaksanakan metode ini sehingga besar nilai distribusi dosis yang sebenarnya bisa diketahui. Salah satu cara untuk menentukan nilai faktor atenuasi adalah dengan melakukan kuantifikasi citra sumber radionuklida dengan variasi ketebalan phantom. Namun, proses kuantifikasi ini terhambat karena tingginya beban pada *Integrated Software*, sehingga dibutuhkan software alternatif yang dapat digunakan dalam proses kuantifikasi citra. *Plug-in ImageJ* merupakan salah satu *freeware* alternatif yang digunakan dalam proses kuantifikasi citra. Dalam menentukan nilai faktor atenuasi yang akurat pada proses kuantifikasi perlu disesuaikan dengan pengaturan yang ada pada *Integrated Software*. *Plug-in ImageJ* merupakan salah satu fitur pada *freeware* ImageJ yang dapat dimanfaatkan untuk membuat parameter-parameter yang disesuaikan dengan *Integrated Software*.

Manjunatha, et. al. pada tahun 2015 melakukan perhitungan besar koefisien atenuasi linear pada ginjal normal dan ginjal yang terkena kanker dengan melakukan komputasi pada rentang energi 30 – 110 keV menggunakan *WinXCOM Software*. Perhitungan dilakukan dengan mengetahui besar koefisien atenuasi massa pada kedua objek dan dikonversi menjadi koefisien atenuasi linear dengan mengalikan densitas yang sesuai dengan ICRP yaitu $1,05 \text{ g/cm}^3$. Besar atenuasi linear yang didapat pada energi 30, 50, 70, 90 dan 110 keV secara berturut-turut adalah 0.384 cm^{-1} , 0.241 cm^{-1} , 0.200 cm^{-1} , 0.191 cm^{-1} , dan 0.189 cm^{-1} (2). Poli, et. al pada tahun 2017 menyusun buku panduan IAEA-NMQC Toolkit yang merupakan *plug-in imageJ* yang digunakan untuk

pemrosesan dan analisis citra yang dibutuhkan dalam Quality Control pada kamera gamma dan SPECT. *Plug-in* ini dapat digunakan untuk melakukan kuantifikasi uniformitas planar, cacahan maksimum, sensitivitas planar pada sistem, pusat perputaran, resolusi intrinsic, dan lain sebagainya. *Plug-in* ini dapat mengolah citra dengan format Interfile, MHD, Analyze, raw data and TIFF (3). Iizuka, et. al. pada tahun 2021 melakukan kuantifikasi citra menggunakan kamera gamma dan SPECT pada sumber ^{131}I dengan dosis rata-rata 2,14 MBq (rentang 0,63 - 4,31 MBq) yang diletakkan di samping pasien saat dilakukan proses akuisisi citra. Hal ini dilakukan untuk membandingkan modalitas yang lebih tepat untuk melaksanakan prosedur kuanifikasi citra. Koefisien korelasi (p-value) nilai maksimum dan intensitas rata-rata pada pencitraan planar dan SPECT berturut-turut adalah 0,93 ($p < 0,01$) dan 0,96 ($p < 0,01$) untuk planar serta 0,60 ($p < 0,01$) dan 0,47 ($p < 0,01$) untuk SPECT. Intensitas rata-rata pada pencitraan planar menunjukkan koefisien korelasi tertinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa citra planar dengan menggunakan camera gamma menampilkan besar dosis radiasi yang lebih akurat daripada citra SPECT (4).

Proses pengambilan data faktor atenuasi pada beberapa penelitian terdahulu yang ditampilkan di atas hanya dilakukan pada satu nilai aktivitas saja. Pada penelitian ini, penulis melakukan eksperimen untuk menentukan besar faktor atenuasi dengan variasi nilai aktivitas dalam rentang 1 – 25 mCi. Penulis selanjutnya akan membuat *Plug-in ImageJ* dan hasilnya akan dibandingkan dan diverifikasi dengan *Integrated Software InterviewXP*. Pengembangan *Plug-in ImageJ* yang penulis lakukan diharapkan dapat bermanfaat untuk meringankan beban operator komputer yang sangat tinggi dalam melakukan kuantifikasi citra pasien. *Plug-in ImageJ* berguna untuk pengambilan data nilai cacah pada radionuklida dengan luas ROI (*Region of Interest*) yang sudah disesuaikan dengan *Integrated Software InterviewXP*. Dengan demikian, proses pengolahan data nilai cacah pada ROI citra radionuklida dapat dilakukan di mana saja.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat *Plug-in* ImageJ yang sesuai dalam menentukan nilai faktor atenuasi pada radionuklida ^{99m}Tc dan ^{153}Sm ?
2. Berapakah besar faktor atenuasi ^{99m}Tc dan ^{153}Sm pada *slab water phantom* dengan kuantifikasi menggunakan *Integrated Software* dan *Plug-in ImageJ*?
3. Apakah ada perbedaan perhitungan faktor atenuasi antara *integrated software* dengan *Plug-in ImageJ*?

1.3 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini, batasan masalahnya antara lain yaitu :

1. Kamera Gamma yang digunakan adalah Kamera Gamma *Dual Head Anyscan S Series AS-105061-S by Mediso*
2. Sumber Radiasi yang digunakan adalah ^{99m}Tc dan ^{153}Sm
3. Jenis *phantom* yang digunakan adalah *slab water phantom*
4. Jenis Kolimator yang digunakan adalah *Low-Energy High-Resolution*
5. *Software* yang digunakan untuk membuat *Plug-in* adalah *ImageJ*
6. *Software* yang digunakan untuk melakukan uji statistika adalah IBM SPSS Statistics

1.4 Tujuan Penelitian

1. Membuat *Plug-in* ImageJ yang sesuai dalam menentukan nilai faktor atenuasi pada radionuklida ^{99m}Tc dan ^{153}Sm
2. Mendapatkan faktor atenuasi radionuklida ^{99m}Tc dan ^{153}Sm pada *slab water phantom* dengan kuantifikasi menggunakan *Integrated Software InterviewXP* dan *Plug-in ImageJ*.
3. Melakukan uji statistik menggunakan *paired sample t-test* terhadap nilai faktor atenuasi antara *Integrated Software InterviewXP* dengan *Plug-in ImageJ*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pemahaman tentang hubungan faktor atenuasi radionuklida ^{99m}Tc dan ^{153}Sm terhadap ketebalan *phantom*, dan metode perhitungannya

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para praktisi di instalasi kedokteran nuklir untuk mengatasi beban kerja integrated software yang tinggi, sehingga pengolahan data dapat dilakukan dimana saja tidak harus di ruang instalasi.

