

Analisis Sisa Radiofarmaka NaI^{131} pada Pasien Pasca Terapi Kanker Tiroid Menggunakan Teknik *Whole Body Scan*

Suci Fauzana^{1,*}, Dian Milvita¹, Fadil Nasir²

¹Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²PTKMR BATAN, Jakarta, Indonesia

**sucifauzana97@gmail.com*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang analisis sisa radiofarmaka NaI^{131} pada 15 orang pasien pasca terapi kanker tiroid menggunakan teknik *Whole Body Scan* di Instalasi Kedokteran Nuklir Rumah Sakit Pusat Pertamina Jakarta. Terapi kanker tiroid dilakukan dengan cara pemberian radiofarmaka NaI^{131} dengan dosis (85-150) mCi secara oral pada pasien, selanjutnya dilakukan *scan* seluruh tubuh pada pasien selama ± 30 menit menggunakan instrumentasi kamera gamma *dual head skylight* ADAC merek Philips dan dicacah menggunakan teknik ROI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada keseluruhan pasien pasca terapi kanker tiroid rerata sisa radiofarmaka pada tubuh yaitu 4,742 mCi atau setara dengan 175,454 MBq. Nilai sisa radiofarmaka di dalam tubuh masih berada di bawah nilai yang ditetapkan oleh PERKA BAPETEN No 17 tahun 2012 yaitu 1100 MBq.

Kata kunci: NaI^{131} , sisa radifarmaka, *Whole Body Scan*.

ABSTRACT

A study of the NaI^{131} radiopharmaceutical residual analysis in 15 post therapy thyroid cancer patients was performed using Whole Body Scans technique in Nuclear Medicine Installations of the Pertamina Central Hospital Jakarta. Thyroid cancer therapy is done by way of granting NaI^{131} radiopharmaceutical with a dose of 85-150 mCi orally to the patient, then a full body scanning is conducted for ± 30 minutes using a Philips skylights ADAC dual head gamma camera instrumentation and count using ROI technique. The results show that at the whole post thyroid cancer therapy patients, the average rest of the radiopharmaceutical is 4.742 mCi, (175,454 MBq). This value is lower than the standard of PERKA BAPETEN No. 17 year 2012 which is 1100 MBq

Keywords: NaI^{131} , residual pharmaceutical, whole body scan

I. PENDAHULUAN

Kedokteran Nuklir adalah kegiatan pelayanan kedokteran spesialisik yang menggunakan sumber radioaktif terbuka untuk tujuan diagnostik, terapi, dan penelitian medik klinik. Pada kedokteran nuklir penggunaan radiofarmaka sebagai terapi radiasi interna banyak digunakan. Radiofarmaka yang banyak digunakan dalam kedokteran nuklir adalah In^{111} , Tc^{99} dan NaI^{131} . Radiofarmaka NaI^{131} merupakan radionuklida dengan waktu paro 8,04 hari, memancarkan sinar gamma yang dimanfaatkan untuk diagnostik dan memancarkan partikel beta yang digunakan untuk terapi. Radiofarmaka NaI^{131} digunakan dalam terapi kanker tiroid.

Kanker tiroid merupakan jenis kanker yang berkembang pada kelenjar tiroid di daerah leher bagian depan. Kelenjer tiroid mengontrol seberapa cepat tubuh menggunakan energi, membuat protein, mengontrol seberapa sensitif tubuh, dan mengontrol hormon (Pasaribu, 2006). American Cancer Society (2017) menyatakan terdapat ± 56.000 kasus kanker tiroid di Amerika dan lebih dari 2000 kasus kematian akibat kanker tiroid. Di Amerika sendiri ± 42.000 kasus kanker tiroid diderita oleh perempuan dan 14.400 kasus diderita oleh laki-laki. Kanker tiroid dapat diobati dengan cara operasi, kemudian dilanjutkan dengan terapi yodium dan pengambilan citra menggunakan kamera gamma. Pencitraan menggunakan kamera gamma pada kanker tiroid ada dua teknik yaitu *single spot body* dan *whole body scan*. *Whole body scan* adalah teknik pencitraan yang dilakukan pada seluruh tubuh. Hasil pencitraan dari kamera gamma akan diolah menggunakan teknik Region of Interest (ROI).

Sebelum pengambilan citra, pasien telah diberikan radiofarmaka dengan cara dioralkan pada tubuh pasien yang kemudian akan mengikuti proses metabolisme dalam tubuh. Radiofarmaka yang masih berada di dalam tubuh setelah pemberian dalam jangka waktu tertentu disebut dengan sisa radiofarmaka. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan sisa radiofarmaka pada pasien pasca terapi kanker tiroid setelah pemberian radiofarmaka NaI^{131} ke dalam tubuh pasien. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk dokter, mengetahui ada

atau tidaknya penyebaran kanker pada pasien sehingga dokter bisa memberikan tindakan lanjutan untuk pasien dan untuk peneliti yang melakukan penelitian dikedokteran nuklir dapat memahami masalah dosis sisa radiofarmaka pada tubuh pasien akibat pemberian dosis radiasi interna pada terapi NaI^{131} peroral untuk kanker tiroid.

II. METODE

Penelitian untuk menentukan analisis sisa radiofarmaka pada pasien pasca terapi kanker tiroid dengan pengambilan citra menggunakan teknik *Whole Body Scan*. Kriteria sampel yang digunakan adalah pasien pasca terapi kanker tiroid yang tidak dibedakan dosis awal terapi, umur, jenis kelamin, dengan daerah yang teliti yaitu hidung, pipi kiri pipi kanan, leher, kepala, badan, pinggul. Bahan penelitian yang digunakan adalah radiofarmaka NaI^{131} dengan rentang dosis yang diberikan untuk masing-masing pasien (85-150) mCi. Peralatan yang digunakan adalah komputer merk *pegasys sunblade* dan kamera gamma jenis *dual head skylight* ADAC merek Philips.

Langkah-langkah pengambilan data meliputi pencatatan umur, jenis kelamin, dosis awal pemberian serta terapi beberapa yang dilakukan pasien. Radiofarmaka NaI^{131} dioralkan diberikan secara oral pada pasien, setelah pemberian radiofarmaka pasien diisolasi sampai paparan radiasi $1 < \text{mRem}$ per jam. Proses pengambilan citra dilakukan menggunakan teknik *Whole Body Scan*, yang diawali dengan membaringkan pasien ditempat tidur yang berada di bawah kamera gamma dengan posisi berbaring, hal ini dilakukan agar hasil pencitraan yang diperoleh sebaik mungkin. Pemeriksaan *Whole Body Scan* dilakukan sebanyak 1 kali dengan rentang waktu sekitar 30 menit.

Hasil pencitraan dari kamera gamma diolah menggunakan teknik *Region of Interest* (ROI) pada daerah hidung, pipi kiri, pipi kanan, leher, kepala, badan dan pinggul. Hasil dari teknik ROI diperoleh berupa count yang selanjutnya dikonversi kedalam satuan millicurie dengan cara mencacah satu milliCurie NaI^{131} dibawah kamera gamma. Radiofarmaka yang tersisa didalam tubuh dapat dicari dengan Persamaan 1 :

$$\text{sisaradiofarmaka} = \frac{A}{BC} \quad (1)$$

dengan A adalah nilai *counting* dari daerah target yang diteliti, B merupakan waktu yang diperlukan untuk proses pencitraan menggunakan teknik *whole body scan* dan C adalah nilai *counting* dari 1 mCi NaI^{131} .

III. HASIL DAN DISKUSI

Dosis radiofarmaka yang digunakan untuk terapi kanker tiroid pada penelitian ini sesuai dengan nilai batas dosis (NBD) yang dianjurkan oleh IAEA (*Internasional Atomik Energy Agency*) Nomor 1608, untuk radiofarmaka NaI^{131} yaitu dalam rentang (80-200) mCi. Pemberian dosis terapi radiasi interna menurut IAEA didasarkan pada pertimbangan kondisi pasien, fasilitas perawatan, sisa kelenjar tiroid, besar kelenjar tiroid, dan ada atau tidaknya metastasis dari kanker tiroid maka ditentukan dosis yodium radioaktif yang akan diberikan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan pasien dengan usia antara (32-67) tahun, dari data tersebut tidak ditemukan pasien anak-anak tetapi tidak tertutup peluang anak-anak bisa terkena kanker tiroid, karena pertumbuhan kanker tiroid tidak bergantung pada umur. Hasil penelitian didapatkan persentase jumlah pasien terapi yodium kanker tiroid berdasarkan jenis kelamin yaitu 11 pasien (73,33%) perempuan dan 4 pasien (26,67%) laki-laki, hal ini menyatakan bahwa perbandingan jumlah pasien kanker tiroid lebih banyak ditemukan pada perempuan dibanding dengan laki-laki. Hampir sama dengan yang didapatkan oleh Parura dkk (2016) yang menyatakan bahwa dari 62 pasien distribusi penderita kanker tiroid menurut jenis kelamin yaitu 62,9% untuk perempuan dan 37,1% untuk laki-laki. Pengaruh hormon pada perempuan menyebabkan faktor predisposisi yang meningkatkan jumlah pasien perempuan dibanding laki-laki (Inouiem dan Oshimo, 1994).

Sisa radiofarmaka dihitung dengan menggunakan teknik ROI dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rerata sisa radiofarmaka di dalam tubuh pasien yaitu 4,742 mCi. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa pada pasien dengan inisial CT (no 5) nilai

radiofarmaka yang tersisa di dalam tubuh paling tinggi yaitu pada daerah badan, hal ini disebabkan penyebaran kanker tiroid pada daerah badan pasien dimana hal ini sesuai dengan dengan diagnosis dokter bahwa kanker pasien telah memasuki stadium 2. Sisa radiofarmaka terendah terlihat pada pasien dengan inisial SF (no 12) tidak hanya terendah dari total seluruh tubuh tapi juga terendah dari keseluruhan pasien pasca terapi kanker tiroid yang diteliti, hal ini disebabkan oleh pasien SF telah melakukan terapi ke 3 kali yang mengakibatkan radiofarmaka hanya tersisa pada organ fisiologi dan tidak tersisa pada organ lain dan tidak adanya sel abnormal pada organ tersebut.

Sisa radiofarmaka dari keseluruhan daerah yang diteliti pada pasien paling banyak pada daerah badan, hal ini bisa terjadi karena hampir seluruh radiofarmaka terakumulasi di daerah badan dan ditangkap secara normal oleh lambung, usus, kandung kemih yang merupakan organ fisiologis sesuai dengan Soenarjo. 2014 yang menyatakan bahwa bila jaringan target normal dipengaruhi oleh keadaan patologis (disekitarnya) maka keadaan patologis tersebut menimbulkan reaksi internal dalam jaringan target normal sebagai upaya tubuh untuk melindungi diri dari pengaruh keadaan patologis tersebut. Reaksi internal tersebut mengakibatkan akumulasi yang lebih kuat pada jaringan target normal. Tingginya nilai radiofarmaka yang tersisa pada daerah yang diteliti menunjukkan bahwa organ tersebut tidak berfungsi secara normal dan adanya kemungkinan bahwa terdapat sel abnormal pada target dengan kata lain adanya penyebaran kanker pada daerah target yang diteliti.

Pada Tabel 1 didapatkan rerata nilai aktivitas sisa radiofarmaka sebesar 175,454 MBq. Menurut PERKA BAPETEN no 17 tahun 2012 pasal 51 menyatakan bahwa tingkat panduan aktivitas maksimum radionuklida untuk pasien terapi yang akan keluar dari rumah sakit sebagaimana dimaksud dalam pasal 46 huruf d ditetapkan sebesar 1100 MBq (30 mCi). Merujuk pada PERKA BAPETEN, hasil yang didapatkan dari penelitian ini berada dibawah nilai yang diizinkan. Pada pasien CT aktivitas sisa radiofarmaka yang didapatkan sudah melampaui nilai maksimum yang diizinkan, oleh karena itu tindakan dari petugas proteksi radiasi pihak rumah sakit adalah menunda kepulangan pasien hingga nilai ambang batas yang diperbolehkan. Aktivitas dosis sisa radiofarmaka di dalam suatu organ dipengaruhi oleh lama waktu paro, lama waktu mengendap di dalam organ, besarnya energi dan jumlah dosis radiofarmaka yang diberikan.

Tabel 1 Sisa radiofarmaka pada tubuh pasien pasca terapi kanker tiroid

Inisial Pasien	Dosis awal terapi (mCi)	Daerah yang diteliti							Total
		Hidung	Pipi		Leher	Kepala	Badan	Pinggul	
			kiri	Kanan					
MCI									
CA	85	0,034	0,043	0,023	0,457	0,179	1,105	0,344	2,185
RI	85	0,015	0,016	0,015	0,058	0,945	0,636	0,421	2,106
ER	85	0,028	0,026	0,022	0,102	0,152	0,996	0,021	1,347
SR	100	0,035	0,068	0,038	0,231	0,255	1,801	0,765	3,193
CT	100	0,027	0,051	0,044	0,432	0,161	33,530	0,185	34,430
NV	150	0,030	0,034	0,038	0,527	0,162	1,138	0,276	2,205
KFT	100	0,031	0,044	0,030	0,106	0,205	1,655	0,649	2,720
SS	150	0,014	0,017	0,091	0,099	0,025	1,273	1,557	3,076
MA	100	0,016	0,007	0,012	0,098	0,049	0,383	0,134	0,699
UM	150	0,016	0,023	0,025	0,105	0,111	1,029	1,406	2,715
NG	150	0,053	0,074	0,063	0,270	0,324	3,397	0,642	4,823
SF	150	0,004	0,006	0,002	0,013	0,022	0,148	0,007	0,202
IY	100	0,019	0,017	0,027	0,065	0,131	0,682	0,384	1,325
MR	100	0,019	0,019	0,033	0,086	0,133	1,131	0,564	1,985
BB	100	0,084	0,090	0,173	0,813	0,481	5,126	1,346	8,113
Rerata sisa radiofarmaka dalam tubuh									4,742

Rerata aktivitas sisa radiofarmaka	175,454
Minimum	0,002
Maksimum	33,350

IV. KESIMPULAN

Nilai sisa radiofarmaka NaI^{131} untuk pasien terapi kanker tiroid didapatkan sebesar 4,742 mCi atau setara dengan 175,454 MBq. Radiofarmaka yang tersisa didalam tubuh bergantung pada keadaan dan fungsi organ yang diteliti, semakin tinggi kerusakan pada organ yang diakibat kanker maka radiofarmaka yang tersisa pada organ tersebut akan semakin tinggi. Nilai rerata aktivitas sisa radiofarmaka ini masih berada batas aman yang diperbolehkan oleh Perka Bapeten No.17 tahun 2012. Nilai sisa radiofarmaka total pada tubuh pasien berbeda-beda dikarenakan beberapa faktor yaitu umur pasien, dosis yang diberikan, penyebaran kanker pada tubuh pasien dan banyaknya terapi yang pernah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Cancer Society, 2017, Statistica Tyroid Cancer ini Amerika, www.americanscancersociety/tyroid.cancer.com, diakses 13 oktober 2017.
- IAEA Safety Report, "Nuclear Medicine in Thyroid Cancer Management", 2009, No 1608, IAEA Library, Austria
- Inouiem, H., dan Oshimo, K., 1994 "Immunohistochemihal Study of Estrogen Receptors and the Responsiveness to Estrogen in Papillary Thyroid Carcinoma", Journal Nuclear Medicine, Vol 72, No 4. Hal 1364 – 1368.
- Parura, Y., Pontoh, V., 2016, dan Merung, M., Pola Kanker Tiroid periode Juli 2013 – Juni 2016 di RSUP Prof. Dr. R. D Kandou Manado, ejournal Unsrat, Vol 4, No 2. hal. 23-28.
- Pasaribu, E.T., 2006 "Epidermologi Dan Gambara Klinis Kanker Tiroid", Majalah Kedokteran Nusantara, No 3, Vol 39, Hal 272-274.
- PERKA BAPETAN, 2012, Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 17 Tahun 2012 Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Kedokteran Nuklir, Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nasional, Indonesia, <https://jdih.bapeten.go.id/index.php/site/dokview/id/29>, diakses September 2017.
- Soenarjo, S., 2014 Mekanisme Lokalisasi Sediaan Radiofarmaka pada Organ Target, Jurnal Radioisotop dan Radiofarmaka BATAN, Vol 17 No 1, hal. 15-26.