

PENENTUAN PROSENTASE WASHOUT Tc^{99m} PERTEKNETAT MENGGUNAKAN TEKNIK ROI (*REGION OF INTEREST*) PADA PASIEN NODUL TIROID

Muthiah Hidayat¹, Dian Milvita¹, Fadil Nazir²

¹ Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas

² PTKMR BATAN Jakarta

e-mail: tiachimut@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian penentuan prosentase *washout* Tc^{99m} perteknetat pada pasien nodul tiroid dengan teknik ROI (*Region of Interest*) telah dilakukan di salah satu Rumah Sakit di Jakarta dengan jumlah pasien 10 orang yang terdiri dari 2 laki-laki dan 8 perempuan. Radiofarmaka yang digunakan adalah Tc^{99m} perteknetat. Pencitraan menggunakan kamera gamma dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pencitraan 1 dengan rentang (0-5) menit, pencitraan 2 dengan rentang (5-10) menit dan pencitraan 3 dengan rentang (10-15) menit setelah injeksi radiofarmaka. Hasil penelitian menunjukkan prosentase *washout* tertinggi pada total tiroid, lobus kanan dan lobus kiri secara berturut-turut adalah 6.14%, 6.30% dan 5.98%, sedangkan prosentase *washout* terendah secara berturut-turut adalah 1.02%, 1.19% dan 3.51%. Prosentase *washout* yang diperoleh berada dalam rentang (0 – 25) %. Hal ini terjadi karena waktu pencitraan yang tidak dapat berlangsung lama sehingga penurunan aktivitas radiofarmaka pada kelenjar tiroid pasien masih sedikit.

Kata kunci : prosentase *washout*, Tc^{99m} perteknetat, nodul tiroid, ROI

ABSTRACT

Washout percentage of Tc^{99m} perteknetate for 10 patients of thyroid nodules has been studied by using ROI (Region of Interest) technique. The study was carried out at the Hospital in Jakarta. The patients consisted of 2 males and 8 females. Radiopharmaceutical that used is Tc^{99m} perteknetate. The imaging was done 3 times by using gamma camera, i.e., imaging 1 (0-5) minutes, imaging 2 (5-10) minutes and imaging 3 (10-15) minutes after radiopharmaceutical was injected. The results showed that the maximum washout percentage of full thyroid, right lobe, and left lobe were 6.14%, 6.30% and 5.98%, respectively. Minimum washout percentage were 1.02%, 1.19% and 3.51%. Range of washout percentage are from 0 to 25 %. This phenomenon was due to the time for imaging cannot last long so that the decrease of the activity of radiopharmaceutical on thyroid gland patients during the imaging was still low.

Keywords : washout percentage, Tc^{99m} perteknetate, thyroidnodules, ROI

I. PENDAHULUAN

Pemeriksaan kedokteran nuklir banyak membantu dalam diagnostik berbagai penyakit diantaranya kelainan pada otak, jantung, paru, kelenjar liur dan kelenjar tiroid. Kelainan-kelainan yang dapat terjadi pada organ tiroid diantaranya kelainan fungsi dan kelainan anatomi. Kelainan fungsi diantaranya hipertiroid dan hipotiroid, sedangkan kelainan anatomi yaitu nodul tiroid. Nodul tiroid merupakan benjolan yang dapat berupa cairan, semisolid maupun solid yang terbentuk di dalam kelenjar tiroid. Nodul tiroid pada orang dewasa umumnya adalah nodul jinak dan hanya sekitar 5% yang ganas (Makes, 2007). Fungsi dan anatomi kelenjar tiroid dapat diketahui dengan melakukan sken tiroid (Pasaribu, 2006).

Thyroid scan merupakan pemeriksaan tiroid dengan kamera gamma menggunakan radiofarmaka yang diinjeksikan ke dalam tubuh pasien melalui pembuluh darah vena. Radiofarmaka yang sering digunakan adalah Tc^{99m} perteknetat. Tubuh manusia memiliki kekhasan dalam penyerapan suatu zat ke dalam organ tubuh tertentu. Dengan kekhasan sifatnya, maka zat tersebut akan terserap ke organ tertentu sambil terus memancarkan radionuklidanya. Pancaran inilah yang ditangkap dengan menggunakan kamera gamma (Yoga, 2012). Hasil pemeriksaan akan tampak adanya daerah yang menunjukkan aktifitas tinggi (*hot nodule*), aktivitas rendah (*cold nodule*) atau adanya kelainan anatomis di sekitar kelenjar gondok (Suyatno, 2010).

Hasil pencitraan yang diperoleh diolah menggunakan teknik ROI (*Region of Interest*). ROI merupakan program yang terdapat pada komputer kamera gamma yang dapat menggambarkan jumlah cacahan yang ditangkap oleh komputer akibat adanya akumulasi radiofarmaka pada suatu organ. Radiofarmaka dalam tubuh pasien akan keluar dalam selang waktu tertentu setelah penyuntikan radiofarmaka. Prosentase pengeluaran radiofarmaka dalam selang waktu tertentu dikenal dengan prosentase *washout* (Vlajkovic, dkk., 2005) dan dihitung dengan menggunakan Persamaan 1.

$$\% \text{ washout} = 1 - \left(\frac{\text{aktivitas minimum}}{\text{aktivitas maksimum}} \right) \times 100\% \tag{1}$$

dimana aktivitas minimum adalah aktivitas terendah dan aktivitas maksimum adalah aktivitas tertinggi yang terjadi selama pemeriksaan tiroid. Berdasarkan Persamaan 1, prosentase *washout* dikategorikan menjadi 5 kriteria, ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria *washout*

No	Interval	Kriteria <i>washout</i>
1	50% - 75%	Cepat
2	25% - 50%	Sedang
3	0% - 25%	Kurang
4	< 0%	Belum terjadi

Prosentase *washout* dihitung untuk mengetahui seberapa banyak radiofarmaka yang telah keluar dari tubuh pasien dalam selang waktu 15 menit. Penelitian ini memberikan informasi mengenai prosentase *washout* radiofarmaka pada pasien nodul tiroid, sehingga bermanfaat untuk petugas medis dalam meningkatkan penanganan dan perawatan pada pasien, serta dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

II. METODE

Penelitian untuk menentukan prosentase *washout* Tc^{99m} perteknetat pada pasien nodul tiroid dilakukan dengan menggunakan kamera gamma jenis *dual head*. Pencitraan dilakukan sebanyak 3 kali (pencitraan 1, pencitraan 2, pencitraan 3) dengan rentang 5 menit setiap pencitraan. Hasil citra kemudian dicacah menggunakan teknik ROI untuk mengetahui penyebaran radiofarmaka (biodistribusi) pada organ yang ditentukan. Hasil cacahan tersebut digunakan untuk mendapatkan prosentase pengeluaran (*washout*) radiofarmaka dari tubuh pasien dengan menggunakan Persamaan (1). Kriteria sampel yang digunakan adalah semua pasien dengan diagnosis nodul tiroid yang berjumlah 10 orang.

2.1 Bahan Penelitian

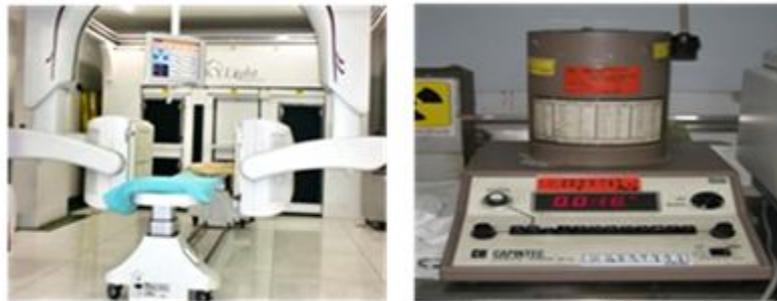
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tc^{99m} perteknetat. Tc^{99m} perteknetat merupakan radioisotop yang akan disuntikan secara intra vena pada pasien, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Tc^{99m} perteknetat

2.2 Alat Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 2 alat yang digunakan yaitu kamera gamma *dual head skylight ADAC* dan *dose calibrator* model 35-056 *Millicuries*. Kamera gamma merupakan alat pencitraan untuk pemeriksaan berbagai macam fungsi organ tubuh pada pasien yang menjalani pemeriksaan tiroid. *Dose Calibrator* merupakan alat yang digunakan untuk menghitung aktivitas suatu radioisotop, ditunjukkan pada Gambar 2.

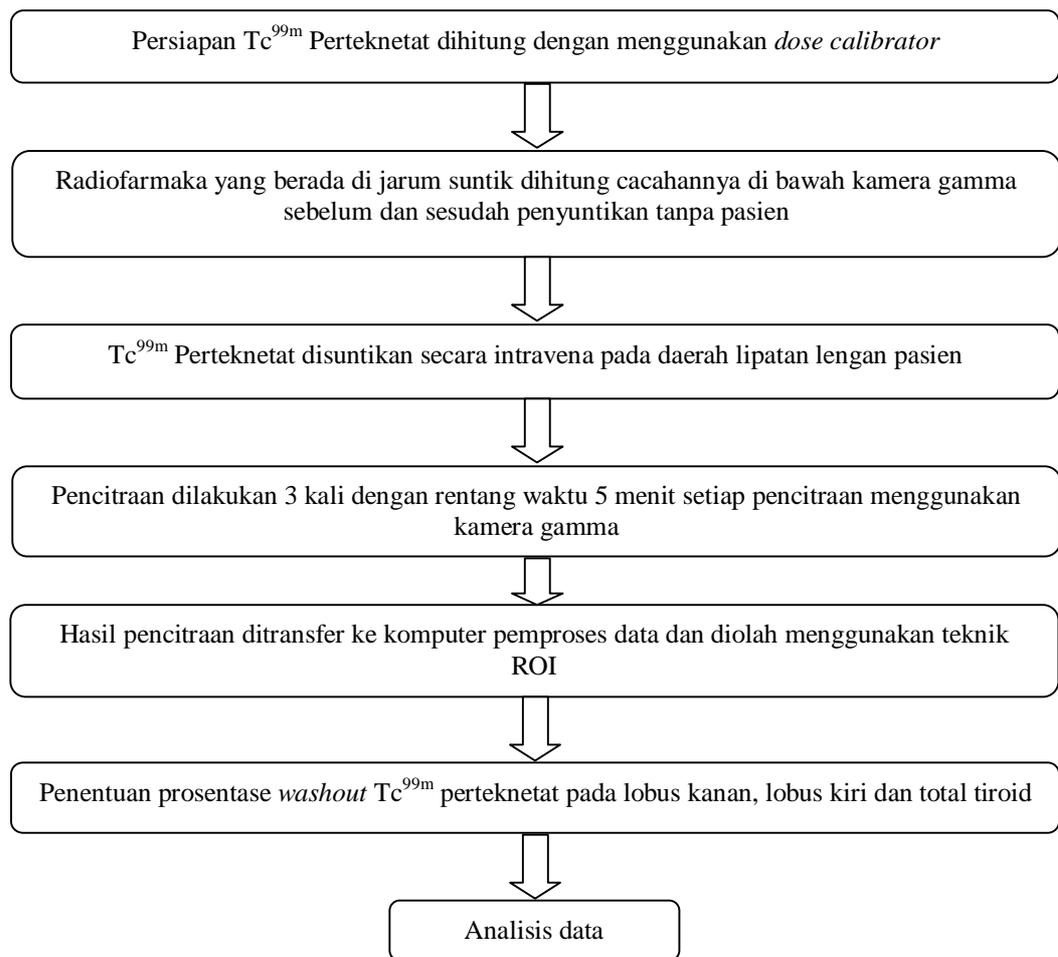


(a) Kamera gamma (b) *Dose calibrator*

Gambar 2 Alat Penelitian

2.3 Teknik Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Alur Penelitian

III. HASIL DAN DISKUSI

Prosentase *washout* pada kelenjar tiroid dapat dilihat dari penurunan biodistribusi (penyebaran radiofarmaka) di setiap pencitraan. Biodistribusi radiofarmaka yang diperoleh dari 10 orang pasien ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Biodistribusi radiofarmaka

No. Urut Pasien	pencitraan 1 (0-5) menit			pencitraan 2 (5-10) menit			pencitraan 3 (10-15) menit		
	Total tiroid (mCi)	Lobus kanan (mCi)	Lobus kiri (mCi)	Total tiroid (mCi)	Lobus kanan (mCi)	Lobus kiri (mCi)	Total tiroid (mCi)	Lobus kanan (mCi)	Lobus kiri (mCi)
1	0,156	0,088	0,067	0,173	0,096	0,075	0,190	0,106	0,083
2	0,119	0,075	0,043	0,136	0,086	0,049	0,137	0,089	0,047
3	0,141	0,084	0,057	0,142	0,085	0,056	0,146	0,088	0,055
4	0,246	0,176	0,071	0,248	0,174	0,073	0,248	0,173	0,076
5	0,090	0,042	0,048	0,089	0,041	0,047	0,088	0,040	0,046
6	0,277	0,159	0,117	0,260	0,149	0,110	0,304	0,180	0,123
7	0,230	0,105	0,126	0,268	0,121	0,149	0,304	0,138	0,169
8	0,098	0,051	0,047	0,097	0,053	0,049	0,103	0,052	0,050
9	0,063	0,036	0,028	0,065	0,037	0,029	0,068	0,038	0,031
10	0,164	0,080	0,084	0,177	0,084	0,095	0,179	0,083	0,098

Prosentase *washout* tidak dapat dihitung pada semua pasien, hal ini disebabkan karena kondisi kelenjar tiroid masing-masing pasien berbeda. Prosentase *washout* pada total tiroid hanya dapat dihitung pada 3 orang pasien, yaitu pasien 5, 6 dan 8, sementara untuk pasien 1, 2, 3, 4, 7, 9 dan 10 tidak dapat dilakukan. Hal ini disebabkan oleh kondisi kelenjar tiroid pasien serta kepekaan terhadap radiasi yang tinggi sehingga membutuhkan waktu *washout* lebih lama dalam pengamatannya. Prosentase *washout* untuk total tiroid ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Prosentase *washout* pada total tiroid

No. urut pasien	Pencitraan			Washout (%)
	1 (mCi)	2 (mCi)	3 (mCi)	
5	0,090	0,089	0,088	2,22
6	0,277	0,260	0,304	6,14
8	0,098	0,097	0,103	1,02

Prosentase *washout* pada lobus kanan hanya dapat dihitung pada 5 orang pasien, yaitu pasien 4, 5, 6, 8 dan pasien 10, sementara untuk pasien 1, 2, 3, 7, 9 tidak dapat dilakukan. Hal ini disebabkan oleh kondisi lobus kanan pasien masih mengakumulasi radiofarmaka sampai dengan pencitraan 3. Prosentase *washout* pada lobus kanan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Prosentase *washout* pada lobus kanan

No. urut pasien	Pencitraan			Washout (%)
	1 (mCi)	2 (mCi)	3 (mCi)	
4	0,176	0,174	0,173	1,70
5	0,042	0,041	0,040	4,76
6	0,159	0,149	0,180	6,30
8	0,051	0,053	0,052	1,89
10	0,080	0,084	0,083	1,19

Prosentase *Washout* pada lobus kiri dapat dihitung pada 4 orang pasien, yaitu pasien 2, 3, 5 dan pasien 6, sementara untuk pasien 1, 4, 7, 8, 9, 10 tidak dapat dilakukan. Hal ini terjadi karena lobus kiri pasien masih mengakumulasi radiofarmaka sampai dengan pencitraan 3. Prosentase *washout* untuk lobus kiri ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Prosentase *washout* pada lobus kiri

No. urut pasien	pencitraan			<i>Washout (%)</i>
	1 (mCi)	2 (mCi)	3 (mCi)	
2	0,043	0,049	0,047	4,08
3	0,057	0,056	0,055	3,51
5	0,048	0,047	0,046	4,17
6	0,117	0,110	0,123	5,98

Dari hasil perhitungan prosentase *washout* pada total tiroid, lobus kanan dan lobus kiri terlihat masuk dalam kriteria ketiga, yaitu kriteria prosentase *washout* yang diperoleh di bawah 25% yang berarti *washout* yang terjadi masih kurang. Jadi dapat dikatakan bahwa radiofarmaka yang keluar dari tubuh pasien masih sangat sedikit karena waktu yang dibutuhkan lebih lama bergantung dari berbagai kondisi tubuh/ kelenjar tiroid dari masing- masing pasien.

Pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5 terlihat bahwa dari 10 orang pasien terdapat 3 orang pasien yang tidak dapat ditentukan *washout* yaitu pasien dengan nomor urut 1, 7 dan 9. Hal ini disebabkan oleh kelenjar tiroid pasien tersebut mengalami nodul panas, dimana kelenjar tiroid masih mengakumulasi radiofarmaka sampai dengan pencitraan 3, sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mengeluarkan sisa radiofarmaka yang masih berada pada kelenjar tiroid pasien.

IV. KESIMPULAN

Prosentase *washout* tertinggi pada total tiroid, lobus kanan dan lobus kiri secara berturut-turut adalah 6.14%, 6.30% dan 5.98%, sedangkan prosentase *washout* terendah secara berturut-turut adalah sebesar 1.02%, 1.19% dan 3.51%. Prosentase *washout* yang diperoleh berada dalam rentang (0 – 25) %, hal ini terjadi karena waktu pencitraan yang tidak dapat berlangsung lama sehingga penurunan aktivitas radiofarmaka pada kelenjar tiroid pasien masih sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Vlajkovic, M.dkk., 2005, Diuresis Renal Scintigraphy “F-0” in Diagnosing of Upper urinary Tract Obstruction in Children: the Clinical Significance, *Nuclear Medicine*, Vol 8, No 1, Via Medica, Serbia dan Montenegro, hal 21-28.
- Makes, B., 2007, Accuracy of frozen-section combined with imprint and fine needle aspiration biopsy in thyroid nodules, *Frozen section & FNAB in thyroid nodules*, No 2, Vol 16, hal 89-93.
- Pasaribu, E.T., 2006, Epidemiologi dan Gambaran Klinis Kanker Tiroid, *Majalah Kedokteran Nusantara*, No. 3, Vol 39, hal 270-273.
- Suyatno, F., 2010, Aplikasi Radiasi dan Radioisotop dalam Bidang Kedokteran, *Seminar Nasional VI*, Yogyakarta.
- Yoga, D.K., 2012, Analisis Proses Pengelasan Laser Nd-YAG pada Pembuatan Mikro Kapsul untuk Terapi Kanker Laju Dosis Rendah, *Tesis*, Fakultas Teknik, UI, Depok.