

TEKNIK PEMERIKSAAN KEDOKTERAN NUKLIR PADA KELENJAR TIROID

Raditya Faradina Pratiwi¹, Eri Puspita Sari²
^{1,2}ATRO Nusantara Jakarta

Corresponding author: Raditya Faradina Pratiwi
Email: radityafaradina@gmail.com

ABSTRACT

Background: Thyroid scan is an examination of the thyroid with a gamma camera that aims to obtain functional morphological images of the thyroid and assess the ability of the thyroid gland to capture radioactive substances. From some literature that researchers reviewed, there were differences in thyroid scan procedures, such as the use of radiopharmaceuticals, the time interval for imaging after radiopharmaceutical administration (static image), and projections to produce images of the thyroid gland..

Methods: This type of research is a library research or literature review by reviewing as many as 50 journals related to Nuclear Medicine Examination during the last 10 years. Then the researchers screened the journals related to the thyroid scan examination of the thyroid gland in as many as 4 journals

Results: Based on the review results, to diagnose hyperthyroidism, use ^{99m}Tc with a static image time of 15-20 minutes & ¹²³I with a static image time of 24 hours. Use of ^{99m}Tc & ¹³¹I to detect intrathoracic goiter causing hyperthyroidism, with a static image time of 20 min after ^{99m}Tc04, and 24 hours after ¹³¹I; The projections used were anterior & posterior thoracic and anterior neck with markers on the inferior isthmus for the ^{99m}Tc 04 scan, whereas those for ¹³¹I scans were only anterior projections. And to diagnose ectopic thyroid, using AP, RAO, & lateral projection after 10 min of ^{99m}Tc 04 injection, as well as post water anterior projection, lateral view is useful for localizing other tracer uptake.

Conclusions : Several techniques and uses of radiopharmaceuticals in thyroid scan examination are based on the clinical findings and the objective of the evaluation of the thyroid gland itself. The use of the right technique can greatly help the radiologist to diagnose abnormalities in patients.

Keyword : Thyroid scan, Thyroid gland, ^{99m}Tc, ¹²³I, ¹³¹I

Pendahuluan

Kelenjar tiroid memiliki peran penting dalam mengatur fungsi metabolisme termasuk detak jantung dan curah jantung, metabolisme lipid, termoregulasi, dan pertumbuhan tulang. Kemajuan terbaru dalam pencitraan tiroid telah meningkatkan diagnosis, pengobatan, tindak lanjut, dan prognosis penyakit tiroid dengan prevalensi tinggi seperti *nodule* tiroid, *goiter*, tiroiditis, dan kanker tiroid yang memengaruhi fungsi tiroid normal⁽¹⁾.

Kelenjar tiroid normal dan varian anatomi dapat secara rutin digambarkan dengan modalitas pencitraan diagnostik, seperti *Ultrasound* (US), *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), *Computed Tomography* (CT) dan *Scintigraphy* (SC)⁽²⁾. Meskipun terdapat beberapa modalitas pencitraan yang baik untuk kelenjar tiroid, teknik kedokteran nuklir masih menjadi pilihan untuk berbagai kasus penyakit tiroid, dikarenakan dapat memberikan informasi diagnostik yang tidak diperoleh modalitas

lain dan merupakan alat sederhana, non-invasif, dan hemat biaya⁽³⁾⁽⁴⁾.

Badan Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2012 memperkirakan sekitar 750 juta penduduk dunia mengalami gangguan tiroid⁽⁵⁾. Berdasarkan hasil RISKESDAS tahun 2013 didapati prevalensi hipertiroid sebesar 0,4% dari 176.689.336 jiwa, yakni 700 ribu jiwa pada usia 15 tahun ke atas⁽⁶⁾. Kriteria yang sama di Provinsi Sumatera Selatan untuk prevalensi hipertiroid adalah 0,1 persen⁽⁷⁾.

Pemeriksaan kelenjar tiroid (*thyroid scan*) merupakan pemeriksaan tiroid dengan kamera *gamma* menggunakan radiofarmaka yang diinjeksikan ke dalam tubuh pasien melalui pembuluh darah vena, yang bertujuan untuk memperoleh pencitraan morfologi fungsional tiroid dan menilai kemampuan kelenjar tiroid dalam menangkap zat radioaktif atau radiofarmaka⁽⁸⁾⁽⁹⁾. Radiofarmaka yang paling banyak digunakan dalam pencitraan diagnostik tiroid adalah *radioiodine* (¹²³I, ¹³¹I) dan *teknesium pertechnetate* (^{99m}TcO₄).

Pemberiannya dapat secara intravena atau secara oral⁽¹⁰⁾.

Berdasarkan temuan peneliti didapati beberapa literature jurnal, yang membahas terkait *thyroid scan/thyroid scintigraphy* memiliki perbedaan dalam melaksanakan pemeriksaan *thyroid scan*, seperti penggunaan radiofarmaka, interval waktu untuk melakukan pencitraan setelah pemberian radiofarmaka (*image static*), dan proyeksi untuk menghasilkan citra dari kelenjar tiroid. Perbedaan teknik pemeriksaan *thyroid scan* didasari pada klinis yang ditemui serta tujuan evaluasi dari kelenjar tiroid itu sendiri

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (*library research*) atau kajian *literature (literature review)* dengan mereview sebanyak 50 jurnal yang berkaitan dengan Teknik Pemeriksaan Kedokteran Nuklir. Jurnal yang direview yaitu selama 10 tahun terakhir. Adapun tinjauan sistematis yang dilakukan berdasarkan data literatur penelitian sebelumnya, dilakukan berdasarkan langkah berikut, Pertama, jumlah total studi awal yang kami temukan dari e-database adalah 50. Kedua, dilakukan penyaringan jurnal yang terkait dengan Teknik Pemeriksaan Kedokteran Nuklir Pada Kelenjar Tiroid sebanyak 4 jurnal

Hasil dan Pembahasan

Untuk mengevaluasi fungsi dari kelenjar tiroid, dengan menggunakan teknologi nuklir harus memperhatikan indikasi dan kontraindikasi pada pasien.. Menurut Sudaryatmi, dkk (2020), pada pemeriksaan *thyroid scan*, yang harus diperhatikan antara lain: Pasien yang baru saja melakukan pemeriksaan CT-scan dengan kontras iodine sebaiknya menunda pemeriksaan sidik tiroid hingga 2 pekan setelah pemeriksaan CT-scan tersebut; ibu hamil tidak diperbolehkan, karena menggunakan zat radioaktif; ibu menyusui dapat tetap melakukan pemeriksaan, tetapi diminta untuk tidak menyusui hingga 3-4 hari setelah pemeriksaan.⁽⁹⁾

Setelah memastikan indikasi dan kontraindikasi pada pasien maka hal yang penting berikutnya adalah persiapan sebelum pemeriksaan dimulai. menurut Sudaryatmi, dkk (2020) persiapan pasien pada *thyroid scan*, yaitu : selama 3-4 hari pasien diminta untuk memberhentikan pengonsumsi obat-obatan yang dapat mengganggu akumulasi iodine di kelenjar tiroid dan mengonsumsi makanan

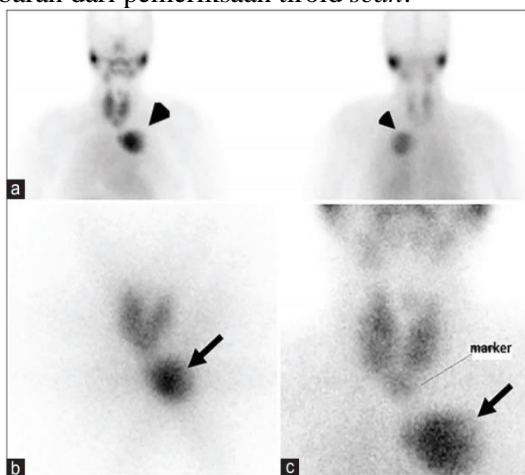
rendah iodine.⁽⁹⁾ Namun, lebih lanjut Almohammed, et al (2020), meminta pasien untuk menjalankan *low iodine diet* (contoh: vitamin & suplemen makanan yang mengandung iodine, telur utuh/kuning telur, dan makanan laut) dengan waktu yang lebih lama yaitu selama 2 pekan.⁽¹¹⁾ Hal ini berbeda dengan yang dikemukakan oleh Mettler (2019) dalam bukunya yang berjudul *Essentials of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, bahwa pada pemeriksaan *thyroid scan* menggunakan ^{99m}Tc tidak terdapat persiapan pasien sedangkan jika ¹²³I *scan* pasien hanya melakukan persiapan puasa semalaman sebelum pemeriksaan⁽¹⁴⁾.

Prosedur pemeriksaan *thyroid scan* dapat berbeda dengan mempertimbangkan indikasi, tujuan evaluasi serta kondisi dari pasien. Pada umumnya proses jalannya pemeriksaan menurut Sudaryatmi, dkk (2020) untuk mengevaluasi kelenjar tiroid dimulai dengan menyuntikkan zat radioaktif atau radiofarmaka ^{99m}Tc sebanyak 2-5 mCi ke pembuluh darah vena di tangan. Pencitraan dilakukan 10-15 menit setelah penyuntikan radiofarmaka. Selanjutnya, dilakukan proses *scanning* selama 5-10 menit, pemberian *marker* pada kartilago tiroid, *jugulum*, & bekas jahitan operasi. Posisi pasien dan proyeksi yang digunakan adalah AP, tetapi proyeksi samping (oblik kanan & kiri) juga digunakan apabila diperlukan.⁽⁹⁾ Untuk mengevaluasi hipertiroidisme, Almohammed, et al (2020) menggunakan 2 radiofarmaka, yaitu ¹²³I dan ^{99m}Tc dengan masing-masing dosis adalah 0.2-0.5 mCi dan 3-5 mCi. Selanjutnya, *scintigraphy* tiroid dilakukan 24 jam setelah *radioiodine*, dan 15-20 menit setelah penyuntikkan ^{99m}Tc. Tepat sebelum *scanning* tiroid dilakukan, pasien diminta untuk meminum banyak air guna menghilangkan aktivitas di esofagus.⁽¹¹⁾

Serim, et al (2016) menjelaskan dalam mendeteksi *intrathoracic goiter* yang menyebabkan hipertiroidisme dengan fungsi kelenjar tiroid *cervical* normal dilakukan pemeriksaan *Scintigraphy* tiroid dengan menggunakan ¹³¹I dan ^{99m}Tc-*perchnetate* (^{99m}TcO₄). Radiofarmaka ^{99m}TcO₄ diberikan secara intravena dengan dosis 3 mCi, pencitraan dilakukan 20 menit setelahnya. Proyeksi yang digunakan adalah anterior & posterior toraks dan mediastinum, dan anterior leher dengan *marker* diletakkan di bagian inferior *isthmus*. Hasil gambaran akan memperlihatkan kelenjar tiroid *cervical* dengan fungsi yang normal dan area *intrathoracic* hiperaktif di sisi kiri tiroid. Selanjutnya, radioaktif iodine tiroid *uptake* (RAIU) diukur di leher setelah pemberian oral 7 µCi ¹³¹I, 24

jam setelahnya tiroid scan juga diperoleh dengan kamera gamma menggunakan proyeksi anterior.⁽¹²⁾

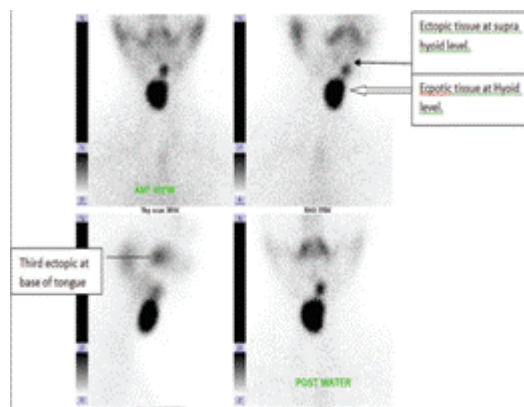
Hasil gambaran (gambar1) ^{99m}Tc-pertechnetate scan dari anterior dan posterior toraks dan mediastinum (a) menunjukkan *normoaktif* kelenjar tiroid *cervical* dan akumulasi aktivitas di area intratoraks di sisi kiri tiroid (a, panah). Anterior ¹³¹I tiroid scan (b) menunjukkan kelenjar tiroid *cervical* yang berfungsi normal dan jaringan tiroid intratoraks yang mengalami hiperfungsi di sisi kiri (b, panah) dan menyokong akumulasi di area dada bagian atas. Gambar anterior ^{99m}Tc-pertechnetate (c, panah) menunjukkan bahwa itu adalah jaringan tiroid, dan *marker* terletak di inferior *isthmus* gambaran dari pemeriksaan tiroid scan.⁽¹²⁾



Gambar 1 Thyroid scan dengan diagnosis *intrathoracic goiter*⁽¹²⁾.

Untuk mendiagnosa *Ectopic Thyroid* Nilegaonkar, et al (2011) menjelaskan teknik yang sama dengan dengan Sudaryatmi, dkk (2020) namun terdapat penambahan *scanning post water* proyeksi anterior untuk mengetahui serapan radiofarmaka yang berada di *suprahyoid* merupakan aktivitas dari esofagus atau memang jaringan tiroid, sebelumnya pasien diminta untuk meminum air. Hasil tiroid scan menunjukkan serapan radiofarmaka di dasar lidah, di *nodule* yang teraba pada level *hyoid*, dan fokus kecil lain di garis tengah tepat di atas *nodule* yang teraba. Gambar tiroid scan (gambar 2) ^{99m}TcO₄ scan menunjukkan jaringan *triple ectopic* tiroid. Menunjukkan jaringan

ectopic tiroid di *suprahyoid* (ditunjukkan oleh panah) Jaringan *ectopic* tiroid setinggi *hyoid* (ditunjukkan oleh panah) jaringan *ectopic* tiroid ketiga di dasar lidah (ditunjukkan dengan garis)⁽¹³⁾



Gambar 2 Thyroid scan dengan diagnosis *thyroid ectopic*.⁽¹³⁾

Berdasarkan keempat *literature* yang telah peneliti review (tabel 1), Untuk waktu *image static*, *literature* menggunakan waktu sesuai dengan teori Mettler (2019), yaitu 24 jam untuk ¹²³I/¹³¹I scan dan 15-30 menit untuk ^{99m}Tc scan, hanya Nilegaonkar, et al (2011) yang menggunakan waktu *image static* cukup singkat, yaitu 10 menit pada ^{99m}Tc scan. Penggunaan radiofarmaka pada teknik pemeriksaan thyroid scan yang terdapat di *literature* umumnya menggunakan ^{99m}Tc & ¹²³I sama seperti teori Mettler (2019). Namun, menurut Serim, et al (2016) teknik pemeriksaan tiroid scan digunakan juga radiofarmaka ¹³¹I dan proyeksi anterior dan posterior toraks untuk mendeteksi jaringan tiroid yang berada di area *intrathoracic*, menurut Mettler (2019) identifikasi massa mediastinum anterior pada radiografi dada adalah indikasi yang paling sering untuk pencitraan toraks ¹²³I atau ¹³¹I. Sudaryatmi, dkk (2020) menggunakan proyeksi AP dan oblik kanan kiri untuk klinis *nodule* tiroid, menurut Mettler (2019) proyeksi oblik penting digunakan untuk klinis *nodule*, karena *nodule* dapat berada di lateral dan posterior kelenjar tiroid, yang mengakibatkan tidak tampak pada gambar anterior saja.

Tabel 1. Perbedaan Teknik Pemeriksaan Tiroid scan

Klinis	Persiapan pasien	Radiofarm aka	Waktu <i>image static</i>	Proyeksi	Hasil Gambaran
<i>Nodule tiroid</i>	Stop obat-obatan yang dapat mengganggu akumulasi iodine di kelenjar tiroid; dan <i>Low iodine diet</i> (selama 3-4 hari)	^{99m} Tc	10-15 menit	AP Oblik kanan & kiri bila perlu	Hasil pencitraan, yaitu <i>nodule</i> panas pada umumnya identik dengan <i>nodule</i> tiroid otonom, sekitar 10-30% <i>nodule</i> dingin ditemukan pada proses keganasan tiroid sedangkan sisanya kista tiroid
Hipertiroidisme	<i>Low iodine diet</i> (selama 2 pekan)	¹²³ I & ^{99m} Tc	24 jam & 15-20 menit	-	-
<i>Toxic intrathoracic goiter</i>	-	^{99m} TcO ₄ & ¹³¹ I	20 menit & 24 jam	(^{99m} TcO ₄ scan) Anterior & posterior toraks Anterior dengan <i>marker</i> di inferior <i>isthmus</i> (¹³¹ I scan) Anterior leher	<i>Normoaktif</i> kelenjar tiroid <i>cervical</i> dan akumulasi aktivitas di area intratoraks di sisi kiri tiroid Gambar anterior ^{99m} TcO ₄ menunjukkan bahwa itu adalah jaringan tiroid Kelenjar tiroid <i>cervical</i> yang berfungsi normal dan jaringan tiroid intratoraks yang mengalami hiperfungsi di sisi kiri dan menyokong akumulasi di area dada bagian atas
<i>Ectopic tiroid</i>	-	^{99m} TcO ₄	10 menit	AP, RAO, lateral, dan Anterior <i>post water</i>	Serapan radiofarmaka di dasar lidah, di <i>nodule</i> yang teraba pada level <i>hyoid</i> , dan fokus kecil lain di garis tengah tepat di atas <i>nodule</i> yang teraba

Simpulan

Beberapa teknik dan penggunaan radiofarmaka pada pemeriksaan thyroid scan didasari pada klinis yang ditemui serta tujuan evaluasi dari kelenjar thyroid itu sendiri. Penggunaan teknik yang tepat dapat sangat membantu radiolog untuk menegakkan diagnosa kelainan pada pasien.

Untuk mendiagnosis hipertiroidisme,; menggunakan ¹²³I & ^{99m}Tc dengan waktu *image static* masing-masing 24 jam & 15-20 menit. Penggunaan ^{99m}Tc & ¹³¹I untuk mendeteksi *intrathoracic goiter* yang menyebabkan hipertiroidisme dengan fungsi kelenjar tiroid

cervical normal, dengan waktu *image static* 20 setelah ^{99m}TcO₄, dan 24 jam setelah ¹³¹I; proyeksi yang digunakan adalah *anterior & posterior* toraks dan *anterior* leher dengan *marker* pada inferior *isthmus* untuk ^{99m}TcO₄ scan, sedangkan untuk ¹³¹I scan hanya proyeksi *anterior*. Dan untuk mendiagnosis *ectopic* tiroid, teknik yang digunakan adalah menggunakan proyeksi AP, RAO, & *lateral* setelah 10 menit pemberian ^{99m}TcO₄, dan juga proyeksi *anterior post water*, gambaran *lateral* berguna untuk melokalisasikan fokus serapan pelacak lainnya.

Daftar Pustaka

- Almohammed HI, Mansour S, Alhulwah AH, Mayhoub FH, Arafah AM. Scintigraphy has the potential to replace thyroid stimulating hormone and ultrasonography in hyperthyroidism diagnosis. *Saudi J Biol Sci* [Internet]. 2020;27(7):1722–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.05.015>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. RISKESDAS 2013 [Internet]. Lembaga Penerbitan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2013. 123–125 p. Available from: http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2013/Laporan_riskesda_2013_final.pdf
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan RI. Pokok-pokok Hasil RISKESDAS Provinsi Sumatera Selatan 2013 [Internet]. Musadad DA, Suwandono A, Inswiasri, P F, Senewe, Herman S, editors. Lembaga Penerbitan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Departemen Kesehatan RI; 2013. 104–116 p. Available from: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/245180/245180.pdf> <https://hdl.handle.net/20.500.12380/245180> <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.03.003> <https://doi.org/10.1016/j.gr.2017.08.001> <http://dx.doi.org/10.1016/j.precamres.2014.12>
- Chaudhary V, Bano S. Imaging of the thyroid: Recent advances. *Indian J Endocrinol Metab* [Internet]. 2012;16(3):371–6. Available from: <https://doi.org/10.4103/2230-8210.95674>
- Czepczyński R. Nuclear medicine in the diagnosis of benign thyroid diseases. *Nucl Med Rev*. 2012;15(2):113–9.
- Elsayeed WAE, Ali RAE, Ahmed ME, Bakheet RA, Hassan MM. Thyroid scintigraphy indications based on clinical experience. *Egypt J Neck Surg Otorhinolaryngol* [Internet]. 2019;5(3):6–13. Available from: <https://dx.doi.org/10.21608/ejnso.2019.57909>
- Garberoglio S, Testori O. Role of Nuclear Medicine in the Diagnosis of Benign Thyroid Diseases. *Front Horm Res* [Internet]. 2016;45:24–36. Available from: <https://doi.org/10.1159/000442275>
- Ilham FA, Milvita D, Nasir F, Varuna C. Analisis Biodistribusi Tc-99m perteknetat pada Kelenjar Tiroid Pasien Sturma Uni Nodosa dan Struma Multi Nodosa. *J Fis Unand*. 2015;4(4):321–4.
- Kobylecka M, Płazińska MT, Chudziński W, Fronczewska-Wieniawska K, Mączewska J, Bajera A, et al. Comparison of scintigraphy and ultrasound imaging in patients with primary, secondary and tertiary hyperparathyroidism – own experience. *J Ultrason* [Internet]. 2017;17(68):17–22. Available from: <https://doi.org/10.15557/jou.2017.0002>
- Mettler FA, Guiberteau MJ. *Essential of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier, Inc.; 2019. 543 p.
- Nilegaonkar S, Naik C, Sonar S, Hirawe D. Triple ectopic thyroid: A rare entity. *Indian J Nucl Med* [Internet]. 2011;26(4):194–5. Available from: <https://doi.org/10.4103/0972-3919.106705>
- Sudaryatmi N, Masrochah S, Rasyid. Teknik Pemeriksaan Kedokteran Nuklir Sidik Tiroid di Instalasi Radiologi RSUP DR. Kariadi Semarang. *J Imejing Diagnostik*. 2020;6(1):44–6.
- Serim BD, Korkmaz U, Can U, Altun GD. Intrathoracic toxic thyroid nodule causing hyperthyroidism with a multinodular normal functional cervical thyroid gland. *Indian J Nucl Med* [Internet]. 2016;31(3):229–31. Available from: <https://doi.org/10.4103/0972-3919.183617>
- WHO. Rational use of medicines. 2012; Available from: https://www.who.int/medicines/areas/rational_use/60thRatUsePPT/en/