Jurnal Ilmiah
MANUSIA DAN KESEHATAN
Volume 6, Nomor 3, 2023
Website: https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/makes

ISSN 2614-3151

Modalitas Radiologi pada Nodul Tiroid

Radiological Modalities in Thyroid Nodules

Khairunnisa Z[1]

[1]Program Studi Kedokteran, Universitas Malikussaleh
e-mail: *[1]khairunnisa@unimal.ac.id

ABSTRACT

Thyroid nodules are palpable swellings on the thyroid gland that appear normal. One of the radiological modalities used in confirming the diagnosis of thyroid nodules is ultrasound. Management guidelines from the American Association of Clinical Endocrinologists, the American College of Endocrinology, and the Associazione Medici Endocrinology state that thyroid nodules under 5 mm should always be monitored with ultrasonography rather than biopsy. This research uses a literature review method with identification, evaluation, and interpretation of all research results through Google Scholar, Science Direct, Springer Link PubMed databases, and various other print media. Thyroid nodules can be found by high-resolution ultrasonography (USG) in 19%-68% of randomly selected individuals; the frequency of these findings is higher in women and the elderly. Several modalities can be used to diagnose thyroid nodules, including USG, Thyroid Scintigraphy, Elastography, MRI, CT-Scan, and PET-Scan.

Keywords: thyroid nodule, radiology, ultrasound

PUBLISHED BY :
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Parepare
Address :
Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6, Lembah Harapan
Kota Parepare, Sulawesi Selatan.
Email :
jurnalmakes@gmail.com
Phone :
+62 853 3520 4999

Article history:
Received 3 September 2022
Received in revised form 12 September 2023
Accepted 13 September 2023
Available online 14 September 2023

ABSTRAK

Nodul tiroid adalah pembengkakan yang teraba pada kelenjar tiroid yang tampak normal. Salah satu modalitas radiologi dalam menegakkan diagnosis nodul tiroid adalah USG. Panduan tatalaksana dari American Association of Clinical Endocrinologist, American College of Endocrinology, dan Associazione Medici Endocrinologi menyatakan bahwa nodul tiroid kurang dari 5 mm harus selalu dipantau dengan ultrasonografi daripada biopsi. Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan identifikasi, evaluasi, serta interpretasi terhadap semua hasil penelitian melalui database Google Scholar, Science Direct, Springer Link dan PubMed dan berbagai media cetak lainnya. nodul tiroid dapat ditemukan dengan ultrasonografi (USG) resolusi tinggi pada 19%-68% individu yang dipilih secara acak; frekuensi temuan ini lebih tinggi pada wanita dan orang tua. Terdapat beberapa modalitas yang dapat digunakan dalam mendiagnosis nodul tiroid, diantaranya USG, Skintigrafi Tiroid, Elastografi, MRI dan CT-Scan serta PET-Scan

Kata Kunci : Nodul Tiroid, Radiologi, USG

PENDAHULUAN

Nodul tiroid didefinisikan sebagai lesi yang terlokalisasi di kelenjar tiroid dan secara radiologis dapat dibedakan dari parenkim tiroid di sekitarnya(1). Nodul tiroid adalah pembengkakan yang teraba pada kelenjar tiroid yang tampak normal. Berbagai kondisi tiroid dapat menyebabkan nodul tiroid, yang cukup sering terjadi. Sekitar 5% dari semua nodul yang teraba bersifat kanker, namun sebagian besar bersifat jinak(2).

Menurut penelitian epidemiologi, prevalensi nodul tiroid yang dapat diraba pada orang yang tinggal di wilayah dunia yang cukup yodium adalah sekitar 1% untuk pria dan 5% untuk wanita. Di sisi lain, nodul tiroid dapat ditemukan dengan ultrasonografi (USG) resolusi tinggi pada 19%-68% individu yang dipilih secara acak; frekuensi temuan ini lebih tinggi pada wanita dan orang tua(3). Di Indonesia sendiri, Data terkait prevalensi dari Nodul Tiroid tidak didapatkan. Namun, provinsi Sumatera Selatan memiliki jumlah kasus gangguan tiroid tertinggi di Indonesia, dengan 1.400 kasus, menurut data Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) yang dikumpulkan oleh kementerian kesehatan pada tahun 2015. Di Jawa Barat, kasus gangguan tiroid mencapai sekitar 1.100, menjadi yang ketiga tertinggi di Indonesia setelah Sumatera Selatan dan Jawa Tengah. Seringkali Nodul Tiroid ditemukan secara tidak sengaja, 40% Nodul Tiroid didapatkan pada pasien yang menjalani ultrasonografi leher, serta pada 36% hingga 50% orang yang diautopsi (4).

Berbagai modalitas dalam menegakkan diagnosis pasti nodul tiroid dan untuk mengetahui jenisnya telah dikenal dalam dunia kesehatan, mulai dari anamnesis sederhana hingga pemeriksaan fisik. Pemeriksaan penunjang ini dapat mencakup pemeriksaan kadar hormon stimulasi tiroid (TSH) dalam serum, aspirasi dengan jarum tipis (FNA), ultrasonografi tiroid, dan "Thyroid Scan"(5). Menurut konsensus dari Society of Radiologists in Ultrasound,

nodul berukuran lebih dari 2 cm dapat dianggap sebagai keganasan dan disarankan untuk melakukan Fine Needle Aspiration Biopsy (FNAB) (6). Panduan tatalaksana dari American Association of Clinical Endocrinologist, American College of Endocrinology, dan Associazione Medici Endocrinologi menyatakan bahwa nodul tiroid kurang dari 5 mm harus selalu dipantau dengan ultrasonografi daripada biopsi. Pasien dengan nodul diameter kurang dari 5 hingga 10 mm harus mempertimbangkan Fine Needle Aspiration (FNA), meskipun FNA dapat dilakukan ketika ada gejala yang lebih serius (7)

METODE

Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan identifikasi, evaluasi, serta interpretasi terhadap semua hasil penelitian terkait topik tertentu. Metode literartur review merangkum hasil-hasil penelitian primer dalam penyajian fakta yang lebih komprehensif serta berimbang metode ini juga menguraikan dan mengevaluasi literatur yang relevan untuk mendukung argumentasi . Sumber pustaka yang digunakan dalam artikel ini melibatkan pustaka yang berasal dari jurnal nasional atau internasional. Penelusuran sumber pustaka dalam artikel melalui database Google Scholar, Science Direct, Springer Link dan PubMed dan berbagai media cetak lainnya

PEMBAHASAN

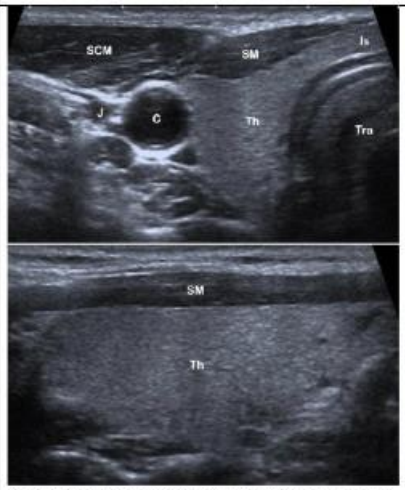
Pengertian nodul tiroid adalah pertumbuhan abnormal sel tiroid yang menimbulkan benjolan pada kelenjar tiroid. Meskipun sebagian besar nodul tiroid bersifat jinak, sebagian kecil nodul tiroid mengandung kanker tiroid (8). Nodul dapat berbentuk tunggal, multipel, kistik, atau padat (9). Nodul Tiroid tidak memiliki penyebab yang tidak pasti, namun ada beberapa faktor yang diyakini sebagai pemicu dari muncul Nodul Tiroid seperti, merokok, obesitas, sindrom metabolik, konsumsi alkohol, peningkatan kadar faktor pertumbuhan seperti insulin-1, dan fibroid rahim, Radiasi pengion juga merupakan faktor risiko terjadinya nodul tiroid jinak dan ganas. Populasi ini dapat mengembangkan nodul tiroid dengan kecepatan 2% setiap tahunnya.(1) Faktor-faktor yang terkait dengan kemungkinan penurunan risiko mungkin termasuk penggunaan kontrasepsi oral dan statin (9). Namun, pada penelitian lain juga menyebutkan pengaruh usia dan autoimun juga berperan terhadap peningkatan risiko terjadinya nodul tiroid. Hal itu sejalan dengan yang dijelaskan dalam pedoman Nodul Tiroid oleh *American Thyroid Association* yang menyebutkan bahwa pada usia 60 tahun, sekitar setengah dari semua orang memiliki nodul tiroid yang dapat ditemukan melalui pemeriksaan atau dengan pencitraan (8,10).

Ada banyak metode pemeriksaan yang dapat digunakan dalam evaluasi pasien yang mengajukan permohonan dengan nodul tiroid. Pengukuran hormon *Thyroid Stimulating Hormon*(TSH), USG, dan FNAB bila diperlukan merupakan teknik yang paling penting dan dasar yang digunakan untuk tujuan ini. Selain itu, teknik diagnostik lainnya, seperti skintigrafi, tes genetik (BRAF, RAS, dll.), tes imunohistokimia (Galactin-2, dll.), elastografi, MRI, CT, dan pencitraan PET juga digunakan (1). Namun pada penelitian ini, penulis hanya akan membahas terkait pemeriksaan radiologi dalam menegakkan diagnosis nodul tiroid.

a. Ultrasonografi Tiroid

Ultrasonografi tiroid adalah metode lini pertama yang digunakan untuk pencitraan tiroid. Kelenjar tiroid terletak di bagian superfisial leher, dengan batas posterior biasanya terletak kurang dari 4 cm di bawah permukaan kulit. Probe USG yang Linear dengan resolusi tinggi memberikan definisi gambar yang sangat baik terhadap kelenjar tiroid. Salah satu keuntungan dari USG Tiroid adalah aman dan tidak menimbulkan rasa sakit, tidak memerlukan persiapan khusus seperti pemeriksaan radiologi lainnya, dan dapat dilakukan dengan cepat di berbagai tempat perawatan (11).

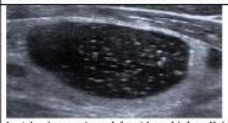
Sejumlah penelitian telah memaparkan gambaran USG terhadap nodul tiroid yang jinak maupun yang ganas. Meskipun demikian, diperlukan pedoman yang dapat dipercaya untuk secara tepat menargetkan nodul tiroid yang memerlukan biopsi, karena tidak praktis untuk membiopsi setiap nodul untuk menyingkirkan kanker dari sudut pandang ekonomi dan kekhawatiran pasien. Untuk membantu proses pengambilan keputusan mengenai perlunya melakukan FNAB pada kasus yang mencurigakan keganasan atau tidak jelas, British Thyroid Association (BTA) membuat klasifikasi untuk Ultrasonografi (U1-U5) untuk nodul tiroid berdasarkan bukti-bukti yang tersedia (12).

BTA U-classification	Thyroid ultrasound & description	Fine needle aspiration cytology (FNAC)
U1 – Normal	 **a.** Axial view of right thyroid lobe (Th). Isthmus (Is) is anterior to the trachea (Tra). The carotid artery (C) is round and hypo-echogenic located laterally to the thyroid. Internal jugular vein (J) is lateral to the carotid artery. Strap muscle (SM) and sternocleidomastoid muscle (SCM) wrap around the anterior aspect of the thyroid. **b.** Longitudinal view of the right thyroid lobe.	Not required*

Gambar 1 USG U-1 : Nodul Tiroid normal

Sumber : Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review. (12)

Gambaran U-1 ditandai dengan Kelenjar tiroid yang normal bersifat homogen dan sedikit hiperekogenik dibandingkan dengan otot di sekitarnya.

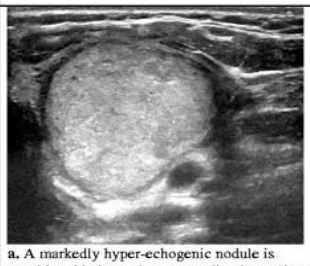
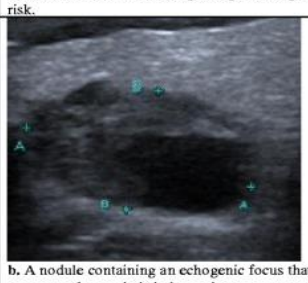
BTA U-classification	Thyroid ultrasound & description	Fine needle aspiration cytology (FNAC)
U2 (a) – Benign: halo, iso-echoic / mildly hyper-echoic	 **a.** A benign nodule. It is iso-echoic relative to the thyroid, and surrounded by a hypoechogenic halo.	Not required*
U2 (b) – Benign: cystic change +/- ring down sign (colloid)	 **b.** A benign cystic nodule with multiple colloids, which are seen as hyper-echoic spots with comet -tail.	Not required*
U2 (c) – Benign: Micro-cystic / spongiform	 **c.** A benign nodule with hypo-echoic cystic spaces resulting in a spongiform or honeycomb appearance.	Not required*

U2 (d & e) – Benign: Peripheral egg shell calcification	 **d.** A benign nodule with eggshell calcification. Note the acoustic shadowing produced by the calcific ring. **e.** A benign nodule with eggshell calcification.	Not required*
U2 (f) – Benign: Peripheral vascularity	 **f.** A benign nodule with peripheral vascularity on doppler assessment.	Not required*

Gambar 2 USG U-2 : Nodul Tiroid Jinak

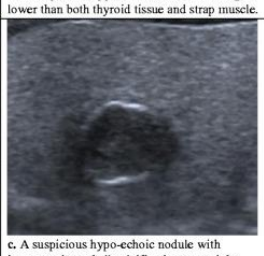
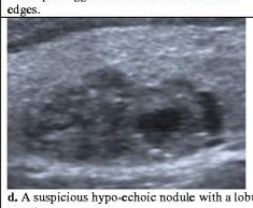
Sumber : Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review. (12)

Gambaran U-2 menunjukkan Nodul Tiroid digambarkan sebagai lesi tersendiri, karena menyebabkan distorsi pola gema homogen kelenjar tiroid. Pada gambar diatas dapat dilihat gambaran klasifikasi dari Nodul Tiroid jinak yang tidak perlu untuk dilakukannya FNAB jika tidak ada tanda tanda atau gejala lain yang menunjukkan keganasan.

BTA U-classification	Thyroid ultrasound & description	Fine needle aspiration cytology (FNAC)
U3 (a) – Indeterminate: Homogenous, hyper-echoic (markedly), solid, halo (follicular lesion)	 **a.** A markedly hyper-echogenic nodule is considered indeterminate regarding its malignant risk.	Required
U3 (b) – Indeterminate: ?Hypo-echoic, equivocal echogenic foci, cystic change	 **b.** A nodule containing an echogenic focus that appears to be cystic is indeterminate.	Required
U3 (c) – Indeterminate: Mixed vascularity	**c.** Doppler assessment of a nodule showing mixed vascularity, which consists of both peripheral and intra-nodular vasculature.	Required

Gambar 3 USG U-3 : Nodul Tiroid tidak pasti / samar-samar
Sumber : Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review.(12)

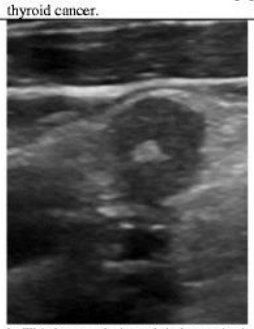
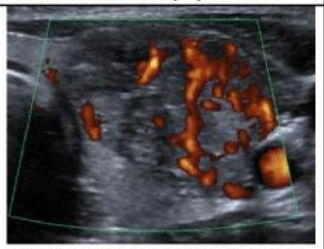
Gambaran U-3 Menunjukkan Nodul Tiroid yang tidak pasti atau samar-samar terhadap keganasan yang ditandai dengan beberapa ciri khas seperti yang dipaparkan pada gambar diatas, yakni sangat hiperekogenik, atau memiliki fokus egonik dan tampak kistik atau pada saat dilakukan USG-Doppler didapatkannya campuran vaskular intranodular dan perifer dan harus dilakukan FNAB untuk memastikan keganasannya.

BTA U-classification	Thyroid ultrasound & description	Fine needle aspiration cytology (FNAC)
U4 (a) – Suspicious: Solid, hypo-echoic (cf thyroid)	**a.** A suspicious hypo-echoic nodule with signal lower than the surrounding thyroid tissue but higher than the strap muscle above.	Required
U4 (b) – Suspicious: Solid, very hypo-echoic (cf strap muscle)	**b.** A suspicious hypo-echoic nodule with signal lower than both thyroid tissue and strap muscle.	Required
U4 (c) – Suspicious: Disrupted peripheral calcification, hypo-echoic	 **c.** A suspicious hypo-echoic nodule with interrupted eggshell calcification around the edges.	Required
U4 (d) – Suspicious: Lobulated outline	 **d.** A suspicious hypo-echoic nodule with a lobular margin.	Required

Gambar 4 USG U-4 : Nodul Tiroid yang Mencurigakan

Sumber : Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review (12).

Gambaran U-4 menunjukkan Nodul Tiroid yang mencurigakan yang ditandai dengan didiapatkannya gambaran hipoekogenitasnya. Semua nodul yang didapatkan dengan ciri morfologik yang dipaparkan pada gambar diatas harus dilakukan FNAB.

BTA U-classification	Thyroid ultrasound & description	Fine needle aspiration cytology (FNAC)
U5 (a) – Malignant: Solid, hypo-echoic, lobulated / irregular outline, micro-calcification (?Papillary carcinoma)	**a.** This hypo-echoic nodule has small hyper-echoic foci of calcification and an irregular lobulated contour. FNAC confirmed papillary thyroid cancer.	Required
U5 (b) – Malignant: Solid, hypo-echoic, lobulated / irregular outline, globular calcification (?Medullary carcinoma)	 **b.** This hypo-echoic nodule has a single coarse globular calcification and an irregular contour. FNAC confirmed medullary thyroid cancer.	Required
U5 (c) – Malignant: Intra-nodular vascularity	 **c.** Thyroid nodule with intra-nodular vascularity. Later confirmed to be papillary thyroid cancer.	Required
U5 (d) – Malignant: Shape (taller > wide)	**d.** A hypo-echoic nodule that is taller than wide is considered to be malignant.	Required

Gambar 5 USG U-5 : Nodul Tiroid Ganas

Sumber : Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review(12)

Gambaran U-5 menunjukkan Nodul Tiroid ganas. Saat menilai nodul tiroid, penting untuk dicatat bahwa lesi ganas jarang terjadi. Insiden penyakit ini adalah 2-4 kasus per 100.000 orang per tahun. Ada sejumlah gambaran pada USG yang menunjukkan adanya nodul tiroid ganas. Nodul seperti ini sering kali bersifat hipo-ekoik pada USG dibandingkan dengan jaringan tiroid normal di dekatnya.

b. Skintigrafi Tiroid (Sidik Tiroid)

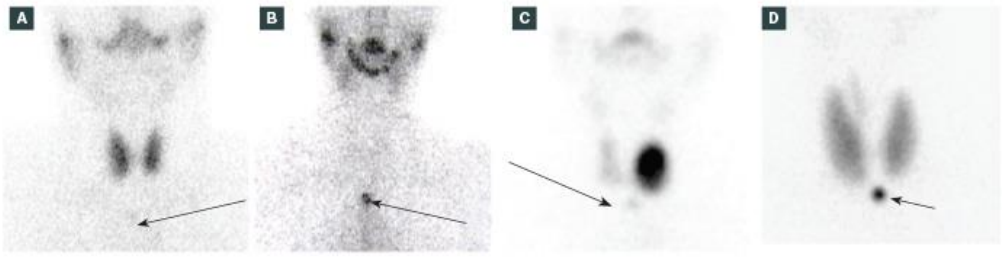
Pemeriksaan Sidik Tiroid atau Skintigrafi Tiroid merupakan suatu pemeriksaan kedokteran nuklir dengan menggunakan zat radioaktif atau radiofarmaka yang dimasukkan ke dalam tubuh melalui suntikan intravena dengan tujuan dari untuk mencitrakan morfologi fungsional kelenjar tiroid dan mengevaluasi kemampuan kelenjar tiroid untuk menangkap zat radioaktif atau radiofarmaka. Radiofarmaka Tc-99m (Technisium -99m) dalam konsentrasi 2-5 mCi digunakan dalam prosedur pencitraan ini (13). Pemeriksaan Skintigrafi tiroid bukan merupakan *first line* dari pemeriksaan penunjang untuk kasus nodul tiroid. Hal ini dikarenakan perlunya aspek ekonomi dan juga akurasinya dalam menentukan keganasan. Hal ini sejalan dengan Pedoman mengenai Nodul Tiroid oleh *American Thyroid Association* yang menyebutkan bahwa saat ini, Metode yang paling efektif dan tepat untuk menilai semua jenis nodul tiroid pada sebagian besar kasus lainnya adalah ultrasonografi leher dan biopsi. Namun, skintigrafi tiroid tetap diperlukan ketika ditemukannya nodul yang tidak umum yang menyebabkan hipotiroidisme. Hasil dari pemeriksaan sidik tiroid tersebut dapat menjadi acuan indikasi dilakukannya biopsi (8).

Dalam pemeriksaan skintigrafi tiroid, ada beberapa kondisi yang menyebabkan pemeriksaan ini tidak boleh dilakukan, diantaranya adalah (1) pasien yang baru saja menjalani pemeriksaan CT Scan dengan kontras iodium sebaiknya menunda pemeriksaan sidik tiroid atau sidik kelenjar tiroid hingga dua minggu setelahnya, (2) Ibu hamil tidak boleh melakukan pemeriksaan karena menggunakan zat radioaktif sehingga ditakutkan akan mempengaruhi janin. (3) Ibu yang sedang menyusui, sehingga diminta untuk tidak menyusui tiga hingga empat hari setelahnya (13).

Pemeriksaan sidik tiroid dimulai dengan menyuntikkan 2-5 mCi radiofarmaka Tc-99m atau zat radioaktikif ke pembuluh darah vena tangan. Setelah radiofarmaka disuntikkan, pencitraan dilakukan selama sepuluh hingga lima belas menit setelahnya dengan tujuan agar radiofarmaka yang disuntikkan tadi akan terkumpul di kelenjar tiroid dan akan memancarkan sinar radioaktifnya dan akan ditangkap oleh kamera Gamma dan proses scanning akan berlangsung selama 5-10 menit (13).

Sudaryatmi dalam penelitiannya terkait Teknik Pemeriksaan Kedokteran Nuklir Sidik Tiroid di Instalasi Radiologi RSUP DR. Kariadi Semarang menyebutkan bahwa hasil pemeriksaan sidik tiroid sebagai berikut , (1) Dalam keadaan normal kelenjar tiroid tampak seperti kupu-kupu,terdiri dari lobus kanan dan kiri, masing-masing sebesar ibu jari tangan orang dewasa, dengan ismus yang menghubungkan keduanya. Batas bawah tidak sampai ke sternum. Lobus kanan biasanya lebih besar. (2) Nodul yang menangkap radioaktivitas lebih tinggi dari

jaringan sekitarnya disebut nodul panas (hot nodule) atau nodul hiperfungsional/, dan nodul yang kurang atau tidak menangkap radioaktivitas disebut nodul dingin (cold nodul) atau, nodul hipofungsional. (3) Sedangkan nodul yang menangkap radioaktivitas sama dengan jaringan sekitarnya disebut nodul hangat (warm nodul). Nodul panas pada umumnya identik dengan nodul tiroid otonom,sekitar 10-30% nodul dingin ditemukan pada proses keganasan tiroid sedangkan sisanya kista tiroid, nodul hangat tidak mempunyai arti klinis yang berarti (13,14).



Diagnosis	Normal thyroid	Thyroiditis	Left toxic adenoma	Graves' disease
Thyroid uptake	Diffuse, symmetrical	Low or absent	Increased in nodule Contralateral reduced	Diffuse, symmetrical
Salivary gland uptake	Normal	Appears prominent	Appears reduced	Appears reduced

Gambar 6 Tampilan global anterior dari skintigrafi tiroid Tc-99m pertechnetate. Sumber : Thyroid disease: Using diagnostic tools effectively. (15)

Gambar diatas menunjukkan variabilitas hasil dari pemeriksaan skintigrafi tiroid.

c. Elastografi Trioid

Elastografi atau yang lebih dikenal sebagai USG-Elastografi atau US-Elastogratfi adalah teknik pemeriksaan yang memanfaatkan karakteristik biomekanik dari jaringan yakni dengan menerapkan gaya eksternal misalnya kompresi atau bergeser dan menganalisis bagaimana jaringan berubah bentuk dan ukurannya yang berhubungan dengan kekakuan jaringan yang diperiksa (16). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asteria dalam *US-Elastography in the Differential Diagnosis of Benign and Malignant Thyroid Nodules* yang menyatakan bahwa Studi in vitro menunjukkan bahwa neoplasma ganas ditandai dengan kekakuan 10 kali lipat lebih besar daripada jaringan normal. Sebelumnya, pengguanaan elastografi sudah pernah dilakukan pada kasus kanker payudara dan prostat untuk membedakan antara jaringan jinak dan ganas (17).

Pemeriksaan USG-Elastografi mulai diperkenalkan pada tahun oleh Ophir, dkk. Namun, USG-Elastografi untuk Nodul Tiroid pertama kali dilakukan oleh Lyshchik, dkk. pada tahun 2005 (18). USG-Elastografi sendiri berkembang akibat USG hanya sensitif dalam mendeteksi nodul tiroid, namun disertai ketidakakuratannya dalam membedakan nodul jinak dan nodul ganas yang pada awalnya untuk mengatasi ketidakakuratan tersebut maka

dilakukanlah FNAB pada nodul-nodul tiroid yang memiliki tanda-tanda keganasan. Namun, pemeriksaan FNAB sendiri memiliki kekurangan diantaranya merupakan metode invasif dan memiliki kesalahan dalam pengambilan sampel dan analisisnya. USG-Elastografi muncul untuk mengatasi masalah tersebut, dengan memadukan kesensitifan dari USG dan dengan informasi diagnostik mengenai keberadaan kanker yang dimana dalam kasus ini adalah kekakuannya dengan tujuan untuk mempermudah mengetahui nodul yang harus dapat ditatalaksana secara langsung dan nodul yang harus dilakukan biopsi (17).

Elastografi memiliki dua metode penilaian, yakni kuantitaf dan kualitatif. Hal ini sesuai dengan yang disebutkan dalam jurnal yang dilakukan oleh Ulusoy pada tahun 2016 dalam *The Management of Thyroid Nodules* yang menyatakan dalam USG-Elastografi skala warna digunakan sebagai indeks kualitatif, warna merah menunjukkan yang tertinggi elastisitas tertinggi, sedangkan warna biru menunjukkan komponen yang paling keras (1). Dalam penelitian yang dilakukan Asteria, dkk. juga menyatakan spesifitas USG-Elastografi dalam mendeteksi nodul tiroid ganas juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Rango, dkk. yang membagi elastisitas menjadi 5 kategori, yang dimulai dari 1 dengan elastisitas paling besar dan 5 ketika tidak ditemukan regangan yang mana didapatkan skala 4-5 dari klasifikasi mereka memiliki sensitivitas 97% dan spesifitas 100% dalam menentukan nodul tiroid ganas yang telah dicurigai (17). Selain itu ada metode kualitatif yang dapat dilakukan dari USG-Elastografi yakni penggunaan "*Strain Indeks*" atau Indeks keelastisitasan (1).

d. MRI dan CT-Scan Nodul Tiroid

MRI (Magnetic Resonance Imaging) nodul tiroid adalah teknik pencitraan medis yang menggunakan medan magnet kuat dan gelombang radio untuk menghasilkan gambar detail dari kelenjar tiroid. MRI dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengevaluasi nodul tiroid, yaitu benjolan kecil yang tumbuh di kelenjar tiroid. MRI nodul tiroid biasanya tidak digunakan sebagai pemeriksaan awal untuk nodul tiroid.

CT scan (Computed Tomography scan) nodul tiroid adalah prosedur pencitraan medis yang menggunakan sinar-X untuk menghasilkan gambar detail kelenjar tiroid dan jaringan sekitarnya. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mendeteksi dan mengevaluasi nodul tiroid, yaitu benjolan kecil yang tumbuh di kelenjar tiroid. berdasarkan urutannya CT-Scan dilakukan setelah pemeriksaan fisik dan tes tiroid tidak memberikan gambaran yang helas tentang nodul tiroid. selain itu penggunaan ct scan dilakukan ketika USG tiroid tidak memberikan informasi yang cukup untuk mendiagnosis nodul tiroid pasien. Pemeriksaan awal biasanya berupa palpasi kelenjar tiroid oleh dokter dan USG tiroid yang dikarenakan baik MRI dan CT Scan . Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tanpitukpongse pada *Incidental thyroid nodules*

on CT or MRI: Discordance between what we report and what receives workup di tahun 2015 menyatakan bahwa baik MRI dan CT Scan tidak dapat memberikan gambaran spesifik terkait keganasan dari nodul tiroid, sehingga bagaimanapun USG harus tetap dilakukan hal ini juga didukung dengan aspek ekonomi dan availabilitas dari MRI dan CT-Scan yang tidak terdapat pada semua fasilitas pelayanan kesehatan.

Berdasarkan Guidelines Nodul Tiroid American Thyroid Association, Penggunaan USG adalah first line dari kasus nodul tiroid (8). Hal ini juga didukung beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diantaranya yang dilakukan Yousem, dkk. menyatakan bahwa hanya 16% dari kasus dari Nodul Tiroid yang melanjutkan pemeriksaan lanjutan dan Nguyen, dkk. juga menyatakan hanya 36% dari keseluruhan kasus nodul tiroid yang melanjutkan pemeriksaan lanjutan dalam hal ini yang dimaksud adalah MRI dan CT-Scan. Menurut Tanpitukpongse pada 2015 juga menyatakan pendekatan MRI dan CT-Scan tidak mengubah tingkat kelangsungan pasien penderita nodul tiroid (19).

e. PET Tiroid

FDG PET scan, atau Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography scan, adalah pemeriksaan pencitraan medis yang menggunakan zat radioaktif fluorodeoxyglucose (FDG) untuk mendeteksi aktivitas metabolisme di dalam tubuh . Jaringan keganasan menunjukkan peningkatan penyerapan glukosa yang disebabkan oleh peningkatan regulasi transporter glukosa dan penurunan regulasi enzim glukosa-6-fosfatase. Peningkatan penyerapan FDG bagaimanapun juga tidak spesifik untuk keganasan dan dapat terlihat pada etiologi infeksi dan inflamasi, namun jaringan tiroid normal umumnya menunjukkan penyerapan yang rendah; meningkat Namun, peningkatan serapan dapat dilihat pada jinak dan ganas nodul tiroid serta kondisi jinak seperti tiroiditis (20). Hal tersebut juga mendukung penelitian yang dilakukan oleh Ulusoy pada tahun 2016 dalam *The Management of Thyroid Nodules* yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan perbedaan yang signifikan telah ditemukan antara nodul jinak dan ganas dalam hal "nilai serapan maksimum" (SUV max) (1) . Walaupun FGD PET-Scan tidak digunakan dalam penilaian awal nodul, jika nodul yang menunjukkan peningkatan penyerapan secara tidak sengaja terdeteksi melalui PET, maka harus dilakukan pemeriksaan USG dan FNAB untuk memastikan keganasannya (1).

KESIMPULAN DAN SARAN

Nodul tiroid didefinisikan sebagai lesi yang terlokalisasi di kelenjar tiroid dan secara radiologis dapat dibedakan dari parenkim tiroid di sekitarnya, prevalensi nodul tiroid yang dapat diraba pada orang yang tinggal di wilayah dunia yang cukup yodium adalah sekitar 1%

untuk pria dan 5% untuk wanita. Di sisi lain, nodul tiroid dapat ditemukan dengan ultrasonografi (USG) resolusi tinggi pada 19%-68% individu yang dipilih secara acak; frekuensi temuan ini lebih tinggi pada wanita dan orang tua. Terdapat beberapa modalitas yang dapat digunakan dalam mendiagnosis nodul tiroid, diantaranya USG, Skintigrafi Tiroid, Elastografi, MRI dan CT-Scan serta PET-Scan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ulusoy B. The Management of Thyroid Nodules. Turk Otolarengoloji Arsivi/Turkish Archives of Otolaryngology [Internet]. 2016 Mar 23;53(4):173–82. Available from: http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_43317/tao-53-173-En.pdf
2. Welker MJ, Orlov D. Thyroid nodules. Am Fam Physician. 2003;67(3):559–67.
3. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. Thyroid. 2016 Jan 1;26(1):1–133.
4. Yuyun Saputri, Meta Maulida Damayanti. Karakteristik Pasien dengan Nodul Tiroid di Rumah Sakit X Bandung. Jurnal Riset Kedokteran. 2021 Dec 23;1(2):71–9.
5. Sidemen I. Nodul tiroid soliter. Syria Studies. 2022;7(1):37–72.
6. Frates MC, Benson CB, Charboneau JW, Cibas ES, Clark OH, Coleman BG, et al. Management of Thyroid Nodules Detected at US: Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference Statement. Radiology. 2005 Dec;237(3):794–800.
7. Gharib H, Papini E, Garber JR, Duick DS, Harrell RM, Hegedus L, et al. American association of clinical endocrinologists, American college of endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules-2016 update appendix. Endocrine practice. 2016;22:1–60.
8. Thyroid Association A. AMERICAN THYROID ASSOCIATION ® [Internet]. 2017. Available from: www.thyroid.org
9. Zamora EA, Khare S, Cassaro S. Thyroid nodule. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2023.
10. Popoveniuc G, Jonklaas J. Thyroid Nodules. Medical Clinics of North America [Internet]. 2012;96(2):329–49. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025712512000211
11. Grani G, Sponziello M, Pecce V, Ramundo V, Durante C. Contemporary thyroid nodule evaluation and management. Vol. 105, Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. Endocrine Society; 2020. p. 2869–83.
12. Xie C, Cox P, Taylor N, LaPorte S. Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review. Insights Imaging. 2016;7:77–86.
13. Sudaryatmi N, Masrochah S, Kedokteran Nuklir I, Kariadi Semarang RD, Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi J, Kemenkes Semarang P. Teknik Pemeriksaan Kedokteran Nuklir Sidik Tiroid di Instalasi Radiologi RSUP DR. Kariadi Semarang. Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD) [Internet]. 2020;6:44–6. Available from: http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jimed/index
14. Sudaryatmi N, Masrochah S, Rasyid R. TEKNIK PEMERIKSAAN KEDOKTERAN NUKLIR SIDIK TIROID DI INSTALASI RADIOLOGI RSUP DR. KARIADI SEMARANG. Jurnal Imejing Diagnostik (JImeD). 2020;6(1):44–6.

15. Croker E, McGrath S, Rowe C. Thyroid disease: Using diagnostic tools effectively. Australian Journal for General Practitioners [Internet]. 2021 Jan 21;50:16–21. Available from: https://www1.racgp.org.au/ajgp/2021/january-february/thyroid-disease-using-diagnostic-tools-effectively
16. Mena G, Montalvo A, Ubidia M, Olmedo J, Guerrero A, Leon-Rojas JE. Elastography of the thyroid nodule, cut-off points between benign and malignant lesions for strain, 2D shear wave real time and point shear wave: a correlation with pathology, ACR TIRADS and Alpha Score. Front Endocrinol (Lausanne). 2023;14:1182557.
17. Asteria C, Giovanardi A, Pizzocaro A, Cozzaglio L, Morabito A, Somalvico F, et al. US-Elastography in the Differential Diagnosis of Benign and Malignant Thyroid Nodules. Thyroid. 2008 May;18(5):523–31.
18. Zhao CK, Xu HX. Ultrasound elastography of the thyroid: principles and current status. Ultrasonography. 2019 Apr 1;38(2):106–24.
19. Tanpitukpongse TP, Grady AT, Sosa JA, Eastwood JD, Choudhury KR, Hoang JK. Incidental thyroid nodules on CT or MRI: Discordance between what we report and what receives workup. American Journal of Roentgenology. 2015 Dec 1;205(6):1281–7.
20. Beech P, Lavender I, Jong I, Soo G, Ramdave S, Chong A, et al. Ultrasound stratification of the FDG-avid thyroid nodule. Clin Radiol. 2016 Feb 1;71(2):164–9.