

GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM PADA PENDERITA GANGGUAN TIROID DI RSUD KABUPATEN TEMANGGUNG

OVERVIEW OF LABORATORY EXAMINATION RESULTS IN THYROID DISORDER PATIENTS AT TEMANGGUNG DISTRICT HOSPITAL

Muhamad Fiqri Muhajir ^{1*}

Farida Noor Irfani ²

Wahid Syamsul Hadi ³

¹ Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

² Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³ Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

*email: fmuahajir631@gmail.com

Abstrak

Kelenjar tiroid menghasilkan hormon Thyroxine (T4) dan Triiodothyronine (T3) yang berperan penting dalam metabolisme tubuh. Di Indonesia, prevalensi hipertiroid mencapai 40–48% dari seluruh gangguan tiroid, dengan Jawa Tengah mencatat prevalensi 0,5% dan angka kejadian lebih tinggi pada perempuan. Penelitian ini bertujuan menggambarkan hasil laboratorium kadar TSH, T3, dan T4 serta menganalisis hubungan usia dan jenis kelamin dengan gangguan tiroid. Metode yang digunakan adalah deskriptif-analitik dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional) menggunakan data sekunder dan total sampling. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium RSUD Kabupaten Temanggung dan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta pada Agustus 2024–Juni 2025. Dari 30 pasien, perempuan mendominasi (86,7%) dibandingkan laki-laki (13,3%). Insidensi tertinggi ditemukan pada kelompok usia dewasa (19–59 tahun) sebesar 38,2%. Uji Chi-Square menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara usia ($p=0,414$) maupun jenis kelamin ($p=1,000$) dengan gangguan tiroid ($p>0,05$). Rata-rata hasil laboratorium menunjukkan remaja (10–18 tahun) memiliki kadar TSH terendah namun T3 dan T4 tertinggi, sedangkan lansia (≥ 60 tahun) menunjukkan penurunan kadar T3 dan T4 dengan TSH relatif stabil. Temuan ini mengindikasikan adanya perubahan fungsi tiroid seiring bertambahnya usia, namun faktor usia dan jenis kelamin tidak terbukti berhubungan signifikan secara statistik dengan gangguan tiroid.

Kata Kunci:

Gangguan tiroid, TSH, T3, T4

Keywords:

Thyroid disorder, TSH, T3, T4

Abstract

The thyroid gland produces Thyroxine (T4) and Triiodothyronine (T3), which play essential roles in human metabolism. In Indonesia, hyperthyroidism accounts for 40–48% of all thyroid disorders, with Central Java reporting a prevalence of 0.5% and a higher incidence among females. This study aimed to describe laboratory findings of TSH, T3, and T4 levels and analyze the relationship between age and sex with thyroid disorders. A descriptive-analytic study with a cross-sectional approach was conducted using secondary data and total sampling. The study was carried out at the Laboratory of RSUD Temanggung and 'Aisyiyah University Yogyakarta from August 2024 to June 2025. Of the 30 patients, females predominated (86.7%) compared to males (13.3%). The highest incidence was found in adults (19–59 years) at 38.2%. Chi-Square analysis revealed no significant relationship between age ($p=0.414$) or sex ($p=1.000$) and thyroid disorders ($p>0.05$). Average laboratory findings showed that adolescents (10–18 years) had the lowest TSH levels but the highest T3 and T4 levels, while the elderly (≥ 60 years) exhibited decreased T3 and T4 levels with relatively stable TSH. These findings indicate potential age-related changes in thyroid function; however, age and sex were not statistically associated with thyroid disorders.

PENDAHULUAN

Kelenjar tiroid atau lebih dikenal sebagai glandula thyroidea merupakan organ endokrin yang terletak di daerah leher manusia dan melekat pada trakea. Kelenjar ini terdiri dari dua lobus yaitu lobus dexter dan lobus sinister (Ghinan *et al.*, 2023). Kelenjar tiroid memiliki bentuk seperti kupu-kupu dan merupakan salah satu bagian dari sistem endokrin tubuh. Gangguan fungsi kelenjar tiroid dapat menyebabkan disfungsi tiroid (Komang, 2024). Kelenjar tiroid memproduksi Thyroxine (T4) dan Triiodothyronine (T3) yang keduanya memainkan peran penting dalam proses metabolisme tubuh manusia. Kelenjar hipofisis bertanggung jawab atas proses pembuatan hormon tiroid (Harfana *et al.*, 2021).

Gangguan tiroid terbagi dua jenis yaitu hipotiroidisme dan hiperoidisme. Hipertiroidisme adalah kondisi dimana kelenjar tiroid berfungsi secara berlebihan dan menghasilkan hormon tiroid dalam jumlah yang terlalu banyak (Nabu *et al.*, 2021). Hipotiroidisme merupakan suatu kondisi tubuh akibat rendahnya kadar hormon tiroid dengan etiologi dan manifestasi yang bervariasi (Suryantini *et al.*, 2024).

Prevalensi hipertiroid di Indonesia mencapai 40%-48% dari total kelainan kelenjar tiroid yang ditemukan, dengan estimasi sekitar 12 juta kasus. Prevalensi pada wanita adalah 0,6%, sementara pada pria 0,2% (Meutia & Yuanita, 2023). Provinsi Jawa Tengah, prevalensi hipertiroid mencapai 0,5%, dengan angka pada wanita lebih tinggi dibandingkan pria. Salah satu gejala yang muncul pada penderita hipertiroid adalah penurunan berat badan meskipun nafsu makan tetap baik. Semakin berat kondisi hipertiroid, semakin terlihat penurunan berat badan, atau berat badan menjadi sulit naik karena tubuh membutuhkan lebih banyak energi, sehingga kalori yang dikonsumsi terbakar lebih cepat (Yuliana & Martyarini, 2024).

Banyak faktor memengaruhi gangguan tiroid, termasuk faktor ekologi dan genetik. Faktor genetik menyumbang 79% kasus hipertiroid, dan faktor ekologi menyumbang 21% lainnya (Wafa *et al.*, 2020). Gangguan tiroid lebih tinggi menyerang pada wanita dibandingkan pria, karena dapat mengganggu siklus menstruasi, ketidaksuburan, mempengaruhi janin dan meningkatkan risiko keguguran (Ferraninda *et al.*, 2023).

Diagnosis klinis disfungsi tiroid yaitu pemeriksaan kadar T3, T4, FT4 (*Free T4*), dan *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) sangat diperlukan (Komang, 2024). Pengukuran kadar TSH serum digunakan sebagai metode skrining awal untuk mendeteksi disfungsi tiroid dan menunjang diagnosis yang akurat. Pemeriksaan hormon tiroid T4 mencerminkan konsentrasi keseluruhan hormon T4 dalam sirkulasi, termasuk fraksi yang terikat pada protein plasma maupun yang bebas. Pemeriksaan hormon T3 mencakup penilaian terhadap konsentrasi T3 yang berikatan dengan protein plasma serta fraksi yang bebas (tidak terikat protein) dalam sirkulasi darah. Pemeriksaan tiroid berperan penting dalam menilai fungsi kelenjar tiroid, membantu dalam penegakan diagnosis kelainan tiroid

terutama hipertiroidisme, mengidentifikasi etiologinya, serta memantau respons pasien terhadap terapi gangguan tiroid (Prodia, 2020). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran hasil laboratorium kadar TSH, T3 dan T4 serta hubungan antara jenis kelamin dan usia terhadap gangguan tiroid.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan pendekatan cross sectional. Melakukan pengambilan data sekunder, Metode pengambilan sampel penelitian yang digunakan ialah metode total

sampling.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium RSUD Kabupaten Temanggung dan kampus Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2024-Juni 2025. Populasi pada penelitian ini ialah pasien penderita gangguan tiroid yang ada di RSUD Kabupaten Temanggung.

Penentuan jumlah sampel dapat dilakukan dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi Data sekunder pada penelitian ini diambil pada Laboratorium di RSUD Kabupaten Temanggung dari pemeriksaan hormon TSH, T3, dan T4 yang diolah dan dianalisis data nya dengan uji analisis statistik deskriptif menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) dan *Chi-Square*. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kadar hormon TSH, T3, dan T4 pada pasien penderita gangguan tiroid serta hubungan antar usia dan jenis kelamin terhadap penderita gangguan tiroid.

Peneliti melakukan observasi awal untuk memahami konteks penelitian dan ketersediaan data sekunder di RSUD Kabupaten Temanggung, kemudian mengajukan permohonan *Ethical Clearance* kepada Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) yang berwenang, sesuai dengan persyaratan institusi peneliti atau kebijakan RSUD. Melampirkan proposal penelitian, instrumen pengumpulan data, informed consent, dan dokumen lain yang dipersyaratkan oleh KEPK. Peneliti menerima dan merevisi proposal penelitian jika ada masukan dari KEPK hingga mendapatkan *ethical clearance*. Selanjutnya, peneliti menyusun dan menyampaikan surat permohonan izin penelitian kepada Direktur RSUD Kabupaten Temanggung melalui bagian tata usaha atau unit yang berwenang, dilengkapi informasi peneliti, judul, tujuan, jenis data, periode waktu, perkiraan waktu pengambilan, proposal penelitian yang telah disetujui KEPK, dan dokumen pendukung lainnya. Setelah data

terkumpul, peneliti memberitahukan petugas, memastikan kelengkapan data, dan menyampaikan terima kasih kepada pihak RSUD.

Pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics, yang merupakan alat bantu statistik yang umum digunakan dalam penelitian kuantitatif. Data yang diperoleh dari instrumen penelitian terlebih dahulu dikodekan dan dimasukkan ke dalam SPSS untuk kemudian dianalisis berdasarkan jenis dan skala pengukuran variabel.

Tahap awal analisis dilakukan melalui uji statistik deskriptif, yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data, sehingga dapat memberikan informasi mengenai sebaran dan kecenderungan sentral data. Analisis ini penting untuk memahami profil responden maupun variabel yang diteliti secara umum sebelum dilakukan uji lebih lanjut. Selanjutnya, untuk menguji hubungan antara dua variabel yang berskala kategorik, digunakan uji *Chi-Square*. Uji ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan atau asosiasi yang signifikan secara statistik antara dua variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

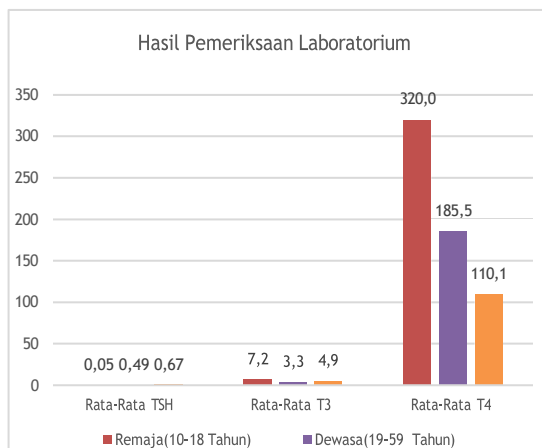
HASIL

Umur	Rata-Rata		
	TSH	T3	T4
Remaja (10-18 Tahun)	0,05	7,2	320,0
Dewasa (19-59 Tahun)	0,49	3,3	185,5
Lansia (> 60 Tahun)	0,67	4,9	110,1

TSH	T3/T4	Interpretasi
Normal	Normal	Eutiroid/Normal
Rendah	Tinggi	Hipertiroid Primer
Rendah	Normal	Hipertiroid Subklinis
Tinggi	Rendah	Hipotiroid Primer
Tinggi	Normal	Hipotiroid Subklinis

*(Mary, 2025).

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata kadar TSH pada usia remaja yaitu 0,05 uIU/mL, kadar T3 sebesar 7,2 nmol/L, dan kadar T4 sebesar 320,0 nmol/L. Kemudian rata-rata kadar TSH pada usia dewasa sebesar 0,49 uIU/mL, kadar T3 sebesar 3,3 nmol/L, dan kadar T4 sebesar 185,5 nmol/L. Lalu hasil rata-rata kadar TSH pada usia lansia sebesar 0,67 uIU/mL, kadar T3 sebesar 4,9 nmol/L, dan kadar T4 sebesar 110,1 nmol/L.



pasien dengan gangguan fungsi tiroid berdasarkan jenis kelamin dan usia. Berdasarkan data sampel pasien gangguan fungsi tiroid di RSUD Kabupaten Temanggung periode 2023–2024, tercatat sebanyak 8 pasien laki-laki (14,5%) yang terdiri atas 3 kasus hipertiroid (15%), 1 kasus hipotiroid (20,0%), dan 4 kasus eutiroid (16,0%). Sementara itu, jumlah pasien perempuan mencapai 47 orang (85,5%), dengan rincian 17 kasus hipertiroid (85,0%), 9 kasus hipotiroid (90,0%), dan 21 kasus eutiroid (84,0%). Data berdasarkan usia pada kelompok remaja (10–18 tahun), tercatat sebanyak 2 pasien, dengan masing-masing 1 kasus hipertiroid dan 1 kasus eutiroid. Kelompok usia dewasa (19–59 tahun) merupakan kelompok dengan jumlah responden terbanyak, yaitu 34 pasien (61,8%), terdiri atas 13 pasien dengan hipertiroid, 5 pasien dengan hipotiroid, dan 16 pasien dengan fungsi tiroid normal (eutiroid). Sementara itu, kelompok lansia (>60 tahun) mencakup 19 pasien (34,5%), yang meliputi 6 kasus hipertiroid, 5 kasus hipotiroid, dan 8 kasus eutiroid.

Variabel	N	P-Value
Jenis Kelamin	30	1,000
Usia	30	0,414

Berdasarkan data pada Tabel 4 hasil uji *Chi-Square*, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan usia pasien dengan gangguan tiroid. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $p = 1,000$ untuk jenis kelamin dan $p = 0,414$ untuk usia yang melebihi ambang batas $p > 0,05$.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 3, temuan penelitian diperoleh pasien dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak mengalami gangguan tiroid yaitu sebanyak 26 orang (86,7%) daripada dengan responden laki-laki yang berjumlah 4 orang (13,3%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Rifka (2024) dan Rotua

				Jenis Kelamin		Total
				Laki-Laki	Perempuan	
Hipertiroid	Umur	Remaja (10-18 Tahun)	N (%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	1 (100%)
		Dewasa (19-59 Tahun)	N (%)	2 (15.4%)	11 (84.6%)	13 (100%)
		Lansia (>60 Tahun)	N (%)	1 (16.7%)	5 (83.3%)	6 (100%)
	Total		N (%)	3 (15.0%)	17 (85.0%)	20 (100%)
Normal	Umur	Remaja (10-18 Tahun)	N (%)	1 (100%)	0 (0.0%)	1 (100%)
		Dewasa (19-59 Tahun)	N (%)	2 (12.5%)	14 (87.5%)	16 (100%)
		Lansia (>60 Tahun)	N (%)	1 (12.5%)	7 (87.5%)	8 (100%)
	Total		N (%)	4 (16.0%)	21 (84.0%)	25 (100%)
Hipotiroid	Umur	Dewasa (19-59 Tahun)	N (%)	1 (20.0%)	4 (80.0%)	5 (100%)
		Lansia (>60 Tahun)	N (%)	0 (0.0%)	5 (100%)	5 (100%)
	Total		N (%)	1 (10.0%)	9 (90.0%)	10 (100%)
Total	Umur	Remaja (10-18 Tahun)	N (%)	1 (50.0%)	1 (50.0%)	2 (100%)
		Dewasa (19-59 Tahun)	N (%)	5 (14.7%)	29 (85.3%)	34 (100%)
		Lansia (>60 Tahun)	N (%)	2 (10.5%)	17 (89.5%)	19 (100%)
	Total		N (%)	8 (14.5%)	47 (85.5%)	55 (100%)

Berdasarkan Tabel 3. Penelitian ini mengelompokkan

(2021) juga menemukan bahwa dimana Jenis kelamin responden sebagian besar wanita. Data menunjukkan bahwa responden perempuan paling banyak menderita gangguan tiroid. Menurut Rizka (2024) Komposisi hormonal pada tubuh wanita cenderung lebih kompleks dibandingkan pria. Hormon tiroid memiliki peran penting dalam fungsi reproduksi wanita, termasuk dalam pengaturan siklus menstruasi dan kesuburan. Fluktuasi kadar hormon estrogen selama perimenopause dapat mempengaruhi fungsi tiroid, yang berpotensi menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid (Imelda & Yulita, 2024). Tingginya prevalensi gangguan tiroid pada perempuan diduga berkaitan dengan dominasi hormon estrogen, yang memiliki peran dalam memicu respons autoimun. Estrogen diketahui berkontribusi dalam perkembangan penyakit autoimun seperti tiroiditis Hashimoto dan penyakit Graves (Prumnastianti et al., 2021). Estrogen juga berkontribusi terhadap peningkatan kadar *Thyroid Binding Globulin* (TBG), yaitu protein pengikat utama bagi hormon T3 dan T4 dalam sirkulasi darah. Kenaikan konsentrasi TBG menyebabkan penurunan fraksi bebas T3 dan T4 yang merupakan bentuk aktif secara biologis. Kondisi ini memicu mekanisme umpan balik positif melalui stimulasi pelepasan TSH dari kelenjar hipofisis yang selanjutnya merangsang kelenjar tiroid untuk meningkatkan sintesis dan sekresi hormon T3 dan T4 (Taufiqo et al., 2024).

Insidensi hipertiroid paling tinggi ditemukan pada kelompok usia dewasa (19–59 tahun), yaitu sebesar 38,2% dari total responden. Kasus hipotiroid juga paling sering terjadi pada kelompok usia dewasa (14,7%), diikuti oleh kelompok lansia (26,3%). Temuan ini menunjukkan bahwa gangguan fungsi tiroid, baik hipertiroid maupun hipotiroid, lebih banyak terjadi pada kelompok usia dewasa dan lansia dibandingkan kelompok usia remaja. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Cattleya (2023) dan Rifka (2024) bahwa hipertiroid lebih banyak terjadi pada kelompok usia muda. Peningkatan prevalensi pada rentang usia

tersebut diduga berkaitan dengan penurunan produksi hormon T4 seiring bertambahnya usia, yang menyebabkan kelenjar tiroid harus bekerja lebih aktif untuk mempertahankan keseimbangan hormon tiroid. Penurunan kadar hormon tiroid ini akan merangsang kelenjar hipofisis anterior untuk meningkatkan sekresi TSH. Peningkatan kadar TSH merangsang sel-sel tiroid untuk memproduksi dan mengakumulasi tiroglobulin dalam jumlah besar di dalam folikel yang pada akhirnya dapat menyebabkan pembesaran kelenjar tiroid dan pembentukan nodul (Catleya et al., 2023).

Berdasarkan Tabel 4, nilai untuk variabel usia yaitu $p=0,414$ dan jenis kelamin yaitu $p=1,000$ terhadap kejadian gangguan tiroid yang secara statistik berada jauh di atas ambang signifikansi 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia maupun jenis kelamin dengan kejadian gangguan tiroid, baik hipertiroid maupun hipotiroid. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Bun (2024) yang menunjukkan bahwa baik usia maupun jenis kelamin tidak memiliki pengaruh yang bermakna secara statistik terhadap kadar TSH. Dengan demikian, perbedaan demografis seperti usia dan jenis kelamin tidak berkontribusi signifikan terhadap variasi kejadian hipertiroid atau hipotiroid dalam populasi yang dianalisis. Data ini tidak sejalan dengan penelitian oleh Henry (2016) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin dan usia dengan seberapa sering kelainan tiroid muncul dalam populasi.

Gangguan tiroid dapat bermanifestasi dalam bentuk ringan yang sering tidak disadari oleh pasien, dikenal sebagai hipotiroidisme dan hipertiroidisme subklinis. Pada kondisi hipotiroid, kadar hormon T4 dan T3 masih berada dalam rentang normal, namun terjadi peningkatan kadar hormon perangsang tiroid (TSH) (Salsabilla et al., 2024). Sementara itu, pada hipotiroidisme, mulai muncul manifestasi klinis disertai komplikasi yang ditandai dengan penurunan kadar T4 dan T3 serta peningkatan signifikan TSH. Pada kasus

yang berat, seperti miksedema, ditemukan kadar T4 dan T3 yang sangat rendah dengan kadar TSH yang sangat tinggi, disertai gejala klinis berat seperti gangguan fungsi otak, penurunan kesadaran, hingga koma. Komplikasi dari hipotiroidisme mencakup gangguan kardiovaskular (misalnya hipertensi dan dislipidemia), gangguan fertilitas, serta disfungsi kognitif dan neuromuskular (Lemieux et al., 2021). Hipertiroidisme subklinis didefinisikan sebagai kondisi di mana kadar T4 bebas dan T3 total atau T3 bebas dalam serum berada dalam rentang normal, disertai dengan konsentrasi TSH serum yang berada di bawah nilai referensi (Daniel & Intanri, 2023).

Beberapa hal dapat memengaruhi hasil pemeriksaan kadar hormon tiroid di laboratorium, yang secara umum terbagi menjadi tiga tahap: pra-analitik, analitik, dan pasca-analitik. Tahap pra-analitik mencakup kondisi pasien sebelum pengambilan sampel, seperti usia, jenis kelamin, adanya penyakit lain, konsumsi obat-obatan, serta asupan yodium, termasuk juga waktu dan persiapan sebelum sampel diambil. Tahap analitik berhubungan dengan proses analisis di laboratorium, termasuk ketelitian alat dan bahan yang digunakan. Sementara itu, tahap pasca-analitik berkaitan dengan bagaimana hasil tes diinterpretasikan oleh dokter (Kurniawan & Arif, 2015).

Graves' disease merupakan kondisi yang jarang ditemukan pada anak-anak, terutama pada usia di bawah 15 tahun. Meskipun demikian, penyakit ini tetap menjadi penyebab utama hipertiroidisme pada kelompok usia tersebut. Gejala yang muncul pada anak umumnya serupa dengan yang terlihat pada orang dewasa. Untuk menegakkan diagnosis, tidak hanya digunakan pendekatan klinis, tetapi juga pemeriksaan laboratorium yang menunjukkan peningkatan kadar FT4 dan FT3, penurunan signifikan kadar TSH, serta adanya antibodi TRAb. Pilihan terapi pada anak mirip dengan terapi untuk dewasa, yaitu menggunakan obat anti-tiroid, terapi radioaktif (RAI), atau tindakan

pembedahan. Obat anti-tiroid yang umum digunakan pada anak antara lain carbimazole (CBZ) dan methimazole (MMI) (Yonatan, 2025).

KESIMPULAN

Rata-rata hasil laboratorium menunjukkan perbedaan kadar hormon tiroid antar kelompok usia. Remaja (10–18 tahun) memiliki kadar TSH terendah namun kadar T3 dan T4 tertinggi, sedangkan lansia (>60 tahun) menunjukkan penurunan kadar T3 dan T4 meskipun TSH relatif stabil. Temuan ini mengindikasikan kemungkinan perubahan fungsi tiroid seiring bertambahnya usia. Berdasarkan jenis kelamin, perempuan lebih berisiko mengalami gangguan tiroid dibandingkan laki-laki. Kelompok dewasa (19–59 tahun) tercatat sebagai populasi dengan kasus gangguan tiroid terbanyak. Namun, uji *Chi-Square* menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara usia maupun jenis kelamin dengan gangguan tiroid. Adapun keterbatasan penelitian ini berupa tidak dianalisis profil klinis dari setiap pasien dan ketidakhomogenan data dikarenakan waktu pemeriksaan yang tidak seragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Bun Yurizali, & Nurmaines Adhyka. (2024). Profil Tingkat Hormon Stimulasi Tiroid dan Kondisi Kesehatan dalam Studi Populasi Dewasa. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, Vol.20(1) Januari 2024. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/JKK>
- Daniel Christianto., & Intanri Kurniati. (2023). Osteoporosis yang Disebabkan oleh Hipertiroid. *Jurnal Majalah Kedokteran Andalas*, 46(4), 714-723.
- Dewi, A. P., & Naryono, E. (2020). Studi Literatur Pengaruh Lama Penyimpanan Garam Halus Beryodium Terhadap Kadar Yodium Secara Iodometri. *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi*, 6 (2), 484–490. <https://doi.org/10.33795/distilat.v6i2.163>

- Fatima Imelda, & Maulani Yulita. (2024). Hubungan Kadar Hormon Tiroid Dan Fnab Pada Penderita Gondok Koloid (Colloid Goiter) Di Rs. Hngv. Jurnal Kesehatan Paripurna, 1(3), 161.
- Ferraninda, F., Kusumajaya, H., & Ardiansyah, A. (2023). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Penyakit Hipertiroid Pada Pasien Poliklinik Penyakit Dalam Di UPTD RSUD Dr. (HC) Ir. Soekarno Provinsi Bangka Belitung Tahun 2022. Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Husada: Health Sciences Journal, 14(01), 41–48. <https://doi.org/10.34305/jikbh.v14i01.673>
- Ghinan Shalih, M., Rahmawati Utami, M., Ibnu Adam, M., & Almas Shadrina, J. (2023). Edukasi Hormon Tiroid dan Antitiroid Terhadap Penyakit Gondok di SMK Wirasaba Karawang. Jurnal dedikasi olahraga dan kesehatan, 01(2), 51-52. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/dorkes/index>
- Harfana, C., Rosidi, A., Noor Setiawati Ulvie, Y., Purnawian Sulistiani, (2021). Tsh Dan Ft4 Dengan Indeks Massa Tubuh (Imt) Pada Pasien Dewasa: Studi Cross-Sectional Di Klinik Litbangkes Magelang. <https://doi.org/10.22435/Mgmi.V13i1.4841>; Co pyright
- Indah Jayadi, Y., Elfira, E., Nurul, Sri Wahyuni, W., & Ramadan, F. (2023). Penggunaan garam beryodium di Dusun Halahalaya, Desa Kanreapia, Kabupaten Gowa. Journal of Public Health Service, 2(2), 173–179. <https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/sjphs/>
- Komang, N. S. M. P. (2024). Analisis Pemeriksaan Laboratorium pada Penyakit Tiroid. Jurnal Action Research Literate, 8(8). <https://arl.ridwaninstitute.co.id/index.php/arl>
- Kurniawan, L. B., & Arif Mansyur. (2015). Diagnosis Tiroid. Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory, 21(3), 304–308.
- Lemieux P, Yamamoto JM, Nerenberg KA, Metcalfe A, Chin A, Khurana R, Donovan LE. Thyroid Laboratory Testing and Management in Women on Thyroid Replacement Before Pregnancy and Associated Pregnancy Outcomes. Thyroid. 2021 May;31(5):841-849.
- doi: 10.1089/thy.2020.0609. Epub 2020 Nov 26. PMID: 33108964; PMCID: PMC8110015.
- Liu, Y., Li, H., Li, Y., Li, X., & Zhang, W. (2018). Age-related prevalence and risk factors of thyroid nodules and thyroid cancer in patients with suspected thyroid disease. Journal of Cancer Research and Clinical Oncology, 144(8), 1355-1364.
- Mary Shomon. (2025). Thyroid Blood Tests: Types and What Results Mean. verywellhealth. <https://www.verywellhealth.com/interpret-your-thyroid-test-results-3231840>
- Meutia, Sri dan Yuanita Ananda. 2023. Tirotoksikosis . Galenical: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh. 2(6): 54-64. <https://doi.org/10.29103/jkkmm.v2i6.11277>.
- Mutalazimah, M., Isnaeni, F. N., Mardiyati, N. L., Pujiani, K. N., & Pratiwi, S. B. (2021). Edukasi Pencegahan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) Berbasis Media Pembelajaran Flipchart. Jurnal Warta LPM, 24(4), 752–762. <http://journals.ums.ac.id/index.php/warta>
- Nabu, E. K. Y., Herawati, S., Mulyantari, N. K., Lestari, A. A. W., & Prabawa, I. P. Y. (2021). Perbandingan kadar Thyroid Stimulating Hormone (TSH) dan kadar Free T4 (FT4) antara metode Fluorescence Immunoassay (FIA) dan metode Electrochemiluminescence Immunoassay (ECLIA) di RSUP Sanglah, Bali, Indonesia. Jurnal Intisari Sains Medis, 12(2), 613–616. <https://doi.org/10.15562/ism.v12i2.1062>.
- Pratama, W. Y., & Abidin, A. Z. (2023). Kajian Eksistensi Produk Garam Darat Di Desa Jono, Kecamatan Tawangharjo, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah. Jurnal EMT KITA , 7 (2), 351–361. <https://doi.org/10.35870/emt.v7i2.937>
- Prodia. (2020). Mengenal Pemeriksaan Laboratorium Fungsi Tiroid. <https://prodia.co.id/id/artikeldetail/mengenal-pemeriksaan-laboratorium-fungsi-TRgVs>
- Prumnastianti, G., Setyo, S., Santoso, D., & Santosa, R. (2021). Hubungan Gangguan Fungsi Tiroid Terhadap Kadar Ldl-Kolesterol. Jurnal Sains Health, 5(2).

Putri Waris Tiara Cut Rizka, Irfani Noor Farida, & Bimantara Arif. (2024). Gambaran Kadar Pemeriksaan Thyroid Stimulating Hormone (Tsh) Dan Free Thyroxine (Ft4) Pada Pasien Dengan Gangguan Tiroid Di Rsud Bagas Waras Klaten. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4), 10698–10704.

Salsabilah, M. S., Yafis Iqlima, A., Harliza, B. F., Lukman, D. A., Azmi, N. A., Fariztia, A. I., Rahman, M. A., Islamy, H., Humam, A. M. N., Akbar, N. M., & Rahmat, B. (2024). Hipotiroidisme : Etiologi, Faktor Risiko Dan Tatalaksana Komprehensif. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4, 13211–13218.

Suryantini Ni Kadek Mega, Putri Lendi Leskia, Salim Baiq Henny, Mawaddah Alfia, & Triani Eva. (2024). Gangguan Hormon Tiroid Hipotiroidisme: Literature Review. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 11(6), 1228–1229.

Taufiqo Muflifah, I., Dewi, H., Radiologi Rumah Sakit Umum Raden Mattaher, B., Histologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, B., & Jambi, U. (2024).

Korelasi antara Gambaran Ultrasonografi dengan Klasifikasi Histopatologi pada Pasien Nodul Tiroid di RSUD Raden Mattaher Jambi. In *JOMS* (Vol. 4).
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://temanggunkab.go.id/frontend/d_profil/48&ved=2ahUKEwi_0vT_7M-OAxVNRCoJHW6jOy8QFnoECEEQAQ&usg=AOvVaw0uDh3HQUgu_jBUILjdarK0h

Wafa, B., Faten, H., Mouna, E., Fatma, M. & Mohamed, A. Hyperthyroidism and hepatic dysfunction: Report of 17 cases. *JGH Open* 4, (2020).

Wardana Cattleya, Saraswati Made, Dwipayana I, & Gotera Wira. (2023). Karakteristik Pasien Gangguan Fungsi Tiroid Di Rsup Sanglah Tahun 2019. *Jurnal Medika Udayana*, 12(4), 65–70.

Yonatan, E. R. (2025). Diagnosis dan Tata Laksana Graves' Disease (Vol. 52, Issue 4).

Yuliana Safitri, & Martyarini Budi Setyawati. (2024). Perbandingan Indeks Massa Tubuh Pasien Hipertiroid Praoperasi Dan Pascaoperasi Tiroidektomi. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 6(1), 2465-2470.

