



Hipertiroid dan Badai Tiroid: Tinjauan Pustaka

Nina Yolanda Putri^{1*}, Ariadi Humardhani², Kusmardi³

¹Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas YARSI, Indonesia

²Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Rumah Sakit Umum Daerah Pasar Rebo, Indonesia

³Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas YARSI, Indonesia

*Penuli Korespondensi: ninayolanda942@gmail.com¹

Abstract. *Hyperthyroidism is an endocrine disorder characterized by excessive production of thyroid hormones, with Graves' disease being the most common cause. This condition can lead to serious complications, including thyroid crisis or storm, which is a medical emergency with a high mortality risk. This article aims to review the literature related to the definition, epidemiology, etiology, clinical manifestations, pathophysiology, diagnosis, management, complications, and prognosis of hyperthyroidism and thyroid crisis. The writing method used a narrative literature review based on national and international literature from 2014 to 2024 obtained through PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, and Sinta-indexed national journals. The results of the review show that hyperthyroidism has a broad impact on organ systems, with cardiovascular and metabolic complications being the main burden. Thyroid crisis, although rare, remains a serious threat that requires prompt, aggressive, and multidisciplinary management. In conclusion, early detection, accurate diagnosis, and guideline-based therapy are key to improving patient prognosis and reducing mortality.*

Keywords: *Diagnosis; Graves' Disease; Hyperthyroidism; Management; Thyroid Storm*

Abstrak. Hipertiroidisme adalah gangguan endokrin yang ditandai oleh produksi hormon tiroid yang berlebihan, dengan penyakit Graves sebagai penyebab tersering dan paling banyak ditemukan pada populasi dewasa. Kondisi ini dapat menimbulkan berbagai komplikasi serius, termasuk krisis atau badai tiroid, yang merupakan keadaan gawat darurat medis dengan risiko mortalitas tinggi jika tidak ditangani secara tepat waktu. Artikel ini bertujuan untuk meninjau literatur terkait definisi, epidemiologi, etiologi, manifestasi klinis, patofisiologi, diagnosis, tatalaksana, komplikasi, dan prognosis hipertiroidisme serta krisis tiroid secara komprehensif. Metode penulisan menggunakan pendekatan tinjauan pustaka naratif berdasarkan literatur nasional dan internasional dari tahun 2014 hingga 2024 yang diperoleh melalui database PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, serta jurnal nasional terindeks Sinta. Hasil telaah menunjukkan bahwa hipertiroidisme berdampak luas pada berbagai sistem organ tubuh, dengan komplikasi kardiovaskular dan metabolik sebagai beban utama. Krisis tiroid, meskipun jarang terjadi, tetap menjadi ancaman serius yang memerlukan penanganan segera, agresif, dan multidisipliner. Kesimpulannya, deteksi dini, diagnosis tepat, dan terapi sesuai pedoman klinis merupakan kunci utama untuk meningkatkan prognosis pasien dan menurunkan angka mortalitas.

Kata kunci: Badai Tiroid; Diagnosis; Hipertiroid; Penyakit Graves; Tatalaksana

1. LATAR BELAKANG

Hipertiroidisme adalah kondisi klinis akibat peningkatan konsentrasi hormon tiroid dalam jaringan yang disebabkan oleh peningkatan sintesis dan pelepasan hormon tiroid endogenous atau sumber ekstratiroidal eksogen (Srikandi, 2020). Penyebab tersering adalah penyakit Graves yang mencakup sekitar 80% dari seluruh kasus hipertiroidisme. Penyakit ini memiliki prevalensi sekitar 0,5% pada populasi global, dengan onset biasanya terjadi pada usia 20 hingga 50 tahun dan lebih sering dialami oleh wanita dengan rasio 5-10 kali dibandingkan pria (Kartika et al., 2018).

Di Indonesia, prevalensi hipertiroidisme tergolong signifikan. Penelitian di RSUP Sanglah, Bali, melaporkan bahwa dari 596 pasien dengan gangguan fungsi tiroid pada tahun 2019, sebanyak 81,2% didiagnosis dengan hipertiroidisme. Kondisi ini lebih sering terjadi pada

wanita dengan rasio 3:1 dibandingkan pria dan paling banyak ditemukan pada kelompok usia 31-40 tahun (Wardana et al., 2023). Data tersebut menegaskan pentingnya perhatian terhadap masalah kesehatan endokrin ini di populasi Indonesia.

Salah satu komplikasi yang paling serius adalah krisis tiroid atau badai tiroid, yang ditandai dengan lonjakan tajam aktivitas hormon tiroid. Manifestasi klinis meliputi demam tinggi, takikardia, hipertensi, serta gangguan kesadaran. Faktor pencetus yang umum antara lain infeksi, trauma, atau penghentian mendadak terapi antitiroid (De Groot et al., 2025). Meskipun krisis tiroid jarang terjadi, dengan insidensi sekitar 0,2 hingga 0,76 kasus per 100.000 orang per tahun, mortalitas tetap tinggi, berkisar antara 10% hingga 30% meskipun penanganan medis telah dilakukan secara optimal (Pokhrel et al., 2025).

Tatalaksana krisis tiroid harus dilakukan dengan segera dan agresif, mencakup penggunaan obat antitiroid (propiltiourasil), iodium, *beta-blocker* untuk mengendalikan gejala simpatis, dan kortikosteroid untuk menghambat konversi T4 menjadi T3 (Ono et al., 2016). Terapi suportif seperti pemberian cairan, pengendalian suhu, dan penanganan komplikasi juga sangat penting. Laporan kasus di Indonesia menunjukkan hasil yang bervariasi, di mana sebagian pasien mengalami perbaikan klinis sedangkan lainnya masih menghadapi komplikasi aritmia (Nathalia et al., 2023).

Pentingnya diagnosis dini dan penanganan agresif juga ditekankan oleh (Pratomo & Utomo, 2023) yang menyatakan bahwa tatalaksana agresif harus dilakukan segera setelah diagnosis ditegakkan untuk meningkatkan prognosis pasien. Oleh karena itu, diagnosis dini dan penanganan multidisipliner menjadi kunci dalam menurunkan angka mortalitas. Pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor risiko, mekanisme patofisiologi, strategi diagnosis, dan terapi krisis tiroid sangat penting untuk meningkatkan luaran klinis pasien.

2. METODE PENELITIAN

Desain dan Tujuan

Artikel ini merupakan tinjauan pustaka naratif yang menyintesis bukti tentang hipertiroidisme dan krisis atau badai tiroid. Ruang lingkup topik diturunkan dari struktur bahasan utama pada naskah penulis sehingga seluruh tahap penelusuran dan ekstraksi diarahkan untuk menjawab tema, yakni definisi, epidemiologi, etiologi, manifestasi klinis, patofisiologi, diagnosis, tatalaksana, komplikasi, dan prognosis.

Sumber Data dan Strategi Penelusuran

Pencarian literatur dilakukan melalui *PubMed*, *ScienceDirect*, *Google Scholar*, dan jurnal nasional terindeks Sinta. Penelusuran dibatasi pada publikasi tahun 2014-2024 untuk

menjamin kemutakhiran. Referensi kunci di luar rentang tahun tersebut, seperti pedoman dan ulasan otoritatif, tetap disertakan bila relevan secara klinis.

Literatur yang digunakan ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris tanpa pembatasan negara, namun studi dan populasi Indonesia diprioritaskan bila tersedia. Kata kunci beserta padanannya dalam bahasa Indonesia dikombinasikan dengan operator Boolean, antara lain:

- a. *hyperthyroidism* OR *Graves' disease* OR *thyrotoxicosis*
- b. *thyroid storm* OR *thyroid crisis*
- c. *clinical features* OR *manifestations*, *pathophysiology*, *diagnosis* (*Burch-Wartofsky*, *Wayne index*)
- d. *management* OR *antithyroid drugs* OR *beta-blocker* OR *iodide* OR *corticosteroid*
- e. *complications* OR *prognosis*

Padanan bahasa Indonesia meliputi, hipertiroid, penyakit Graves, tirotoksikosis, krisis atau badai tiroid, gejala klinis, patofisiologi, diagnosis, tatalaksana, komplikasi, dan prognosis.

Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi meliputi:

- a. Artikel yang telah melalui penelaahan sejawat (*peer-reviewed*), ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris
- b. Desain studi berupa tinjauan (naratif atau sistematis), penelitian observasional, uji klinis, atau laporan kasus atau serial kasus
- c. Membahas minimal satu tema dari definisi, epidemiologi, etiologi, manifestasi klinis, patofisiologi, diagnosis (termasuk skor *Burch-Wartofsky* atau *Indeks Wayne*), tatalaksana, komplikasi, atau prognosis

Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi meliputi:

- a. Publikasi *non-peer reviewed*
- b. Bahasa selain Indonesia atau Inggris
- c. Laporan sangat singkat tanpa data klinis
- d. Duplikasi atau tidak relevan dengan topik klinis

Seleksi Studi

Seleksi dilakukan bertahap:

- a. Judul
- b. Abstrak
- c. Teks penuh oleh penulis

Artikel yang tidak sesuai pada salah satu tahap dikeluarkan. Artikel yang telah tercantum pada naskah penulis diverifikasi ulang kesesuaiannya dan diperbarui bila terdapat publikasi terbaru yang lebih informatif, seperti terkait tatalaksana atau data epidemiologi.

Ekstraksi Data

Data diekstraksi ke lembar ringkas bertema yang memetakan temuan tiap artikel ke sembilan tema:

- a. Epidemiologi: prevalensi, insidensi, mortalitas (seperti 0,2-0,7/100.000/tahun untuk badai tiroid)
- b. Etiologi dan pencetus: Graves, multinodular toksik, obat, dan infeksi
- c. Manifestasi dan patofisiologi: gejala, organ terlibat, mekanisme simpatis
- d. Diagnosis: TSH/FT4/FT3, TRAb, RAIU/USG, *Burch-Wartofsky/Indeks Wayne*
- e. Tatalaksana: antitiroid (MMI/PTU), *beta-blocker*, iodida, kortikosteroid, suportif ICU
- f. Komplikasi: kardiovaskular (AF, gagal jantung), multiorgan
- g. Prognosis: angka kematian, relaps, dan remisi

Sintesis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara naratif dan disusun berdasarkan tema. Temuan dirangkum untuk menyoroti konsistensi dan kontradiksi antarartikel, mengidentifikasi celah penelitian seperti data Indonesia yang masih terbatas mengenai badai tiroid, dan membahas implikasi klinis terhadap diagnosis dan penatalaksanaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Definisi

Hipertiroidisme adalah kondisi ketika kelenjar tiroid menghasilkan dan melepaskan hormon tiroid, yaitu tiroksin (T4) dan triiodotironin (T3), dalam jumlah berlebihan ke dalam sirkulasi darah. Kelebihan hormon ini dapat mengganggu berbagai sistem organ, menimbulkan gejala seperti penurunan berat badan, takikardia, tremor, dan intoleransi panas (Anidha & Ayu, 2023). Penyebab tersering adalah penyakit Graves, suatu gangguan autoimun di mana antibodi merangsang kelenjar tiroid untuk memproduksi hormon tiroid secara berlebihan. Selain Graves, gondok nodular toksik juga dapat menyebabkan produksi hormon tiroid berlebih.

Kekurangan yodium di beberapa daerah endemik di Indonesia turut menjadi faktor penting yang mendorong pembesaran kelenjar tiroid. Pada kondisi tersebut, kelenjar tiroid berusaha mengompensasi kekurangan hormon dengan meningkatkan sintesis T4 dan T3, yang pada akhirnya dapat berujung pada hipertiroidisme (Setiati & MEpid, 2014).

Secara terminologi, hipertiroidisme merupakan bagian dari tirotoksikosis, yaitu keadaan klinis dengan kadar hormon tiroid tinggi dalam tubuh. Bentuknya dapat berupa hipertiroid subklinis (TSH rendah dengan kadar T4 dan T3 normal), atau hipertiroid apatetis pada usia lanjut dengan gejala ringan yang sering tidak terdiagnosis (PERKENI, 2017).

Salah satu komplikasi akut hipertiroidisme adalah krisis tiroid atau badai tiroid, yang ditandai dengan lonjakan tajam hormon tiroid dan gejala berat seperti demam tinggi, takikardia, hipertensi, dan gangguan kesadaran. Badai tiroid sering dipicu oleh infeksi, trauma, atau penghentian mendadak terapi antitiroid. Walaupun jarang, mortalitasnya tinggi, yakni 8-25% meskipun sudah mendapat penanganan medis yang adekuat (Conte et al., 2018).

Epidemiologi

Prevalensi hipertiroidisme di Indonesia cukup bervariasi. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013 menunjukkan prevalensi 0,6% pada wanita dan 0,2% pada pria, terutama pada usia produktif 20-50 tahun (Lestary et al., 2023). Secara nasional, prevalensi dilaporkan 0,2-6,9%, dengan angka sekitar 6,8-6,9% menurut beberapa studi, dan lebih sering terjadi pada wanita dan meningkat dengan bertambahnya usia (Anidha et al., 2023). Studi Yahya et al. (2024) menyebutkan 0,4% penduduk Indonesia pernah didiagnosis hipertiroid oleh dokter. Faktor risiko utama meliputi riwayat keluarga dengan Graves (60-80%) dan faktor lingkungan seperti asupan yodium, kebiasaan merokok, kehamilan, stres, dan infeksi (Lestary et al., 2023).

Secara global, prevalensi bervariasi, seperti di Amerika Serikat 1,2% dan di Eropa 0,8% (Srikandi, 2020). Insiden tahunan Graves di Swedia mencapai 15 hingga 30 kasus baru per 100.000 penduduk (Yahya et al., 2024). Komplikasi kardiovaskular, seperti fibrilasi atrium, dilaporkan cukup sering dan memperlihatkan dampak serius pada kesehatan jantung. Namun, penelitian epidemiologi yang komprehensif di Indonesia masih terbatas, sehingga diperlukan pemetaan data yang lebih luas untuk mendukung kebijakan kesehatan (PUSAT KPMAK FK-KMK UGM, 2021).

Badai tiroid merupakan komplikasi akut yang jarang, tetapi berbahaya. Kondisi ini terjadi pada sekitar 1-2% pasien dengan hipertiroidisme yang dirawat. Di Amerika Serikat, insidensinya diperkirakan 0,5-0,7 per 100.000 orang per tahun, atau 4,8-5,6 per 100.000 pasien rawat inap. Di Jepang, insidensi lebih rendah, yaitu 0,2 per 100.000 orang per tahun (Pokhrel et al., 2025). Mortalitasnya tetap signifikan, yakni 8-25%, meskipun penanganan modern tersedia (Zubair et al., 2024).

Data dari Taiwan melaporkan insidensi badai tiroid 0,55 per 100.000 orang per tahun dan 6,28 per 100.000 pasien rawat inap, dengan mortalitas 90 hari sebesar 8,12%. Faktor risiko kematian meliputi usia lanjut, jenis kelamin laki-laki, dan komorbiditas kardiovaskular

(Kornelius et al., 2021). Analisis di Jerman juga menunjukkan insidensi lebih tinggi pada wanita (1,4 per 100.000 per tahun) dibanding pria (0,7 per 100.000 per tahun), dengan fatalitas meningkat tajam pada usia >60 tahun (Thiyagarajan et al., 2022).

Di Indonesia, data spesifik mengenai epidemiologi badai tiroid masih sangat terbatas. Namun, prevalensi hipertiroidisme yang signifikan di berbagai wilayah, seperti Yogyakarta dengan prevalensi sekitar 1%, menunjukkan kasus badai tiroid juga ada meskipun belum terdokumentasi secara luas. Hal ini menegaskan perlunya penelitian lebih lanjut untuk memahami beban penyakit ini di Indonesia.

Etiologi

Hipertiroidisme terjadi akibat peningkatan produksi atau pelepasan hormon tiroid dari kelenjar tiroid. Penyebab umum hipertiroidisme yakni (Smith & Hegedüs, 2016):

- a. Graves adalah suatu kelainan autoimun ketika antibodi penstimulasi reseptor TSH (TRAb) mengaktivasi reseptor secara persisten sehingga memicu hiperplasia dan hipersekresi hormon tiroid.
- b. Adenoma toksik adalah kondisi di mana terjadi proliferasi nodul tiroid yang menghasilkan hormon tiroid secara berlebihan akibat mutasi somatik pada reseptor TSH yang menyebabkan hipersekresi tiroid.
- c. Gondok multinodular toksik dan adenoma toksik juga dapat menimbulkan produksi hormon tiroid berlebih secara otonom, umumnya terkait mutasi pada jalur reseptor TSH.
- d. Tiroiditis *painless* (transien) menyebabkan pelepasan hormon yang telah terbentuk sebelumnya akibat destruksi folikel sehingga menimbulkan fase hipertiroidisme sementara.

Penyebab yang lebih jarang meliputi (Smith & Hegedüs, 2016):

- a. Tiroiditis induksi obat seperti litium, interferon alfa, amiodaron dapat memicu pelepasan hormon tiroid yang telah terbentuk sebelumnya melalui berbagai mekanisme patofisiologis, baik melalui gangguan sekresi atau disfungsi kelenjar tiroid.
- b. Hipertiroidisme gestasional akibat peningkatan β -hCG yang merangsang reseptor TSH di kelenjar tiroid selama kehamilan, terutama pada trimester pertama, menyebabkan peningkatan sekresi hormon tiroid.
- c. Tiroiditis granulomatosa subakut (*de Quervain*) yang sering berasosiasi dengan infeksi virus yang memicu peradangan pada kelenjar tiroid, menyebabkan kerusakan jaringan dan pelepasan hormon tiroid yang telah terbentuk ke dalam darah.
- d. Adenoma Hipofisis Penghasil TSH dengan tumor di kelenjar hipofisis yang menghasilkan TSH secara berlebihan, yang merangsang tiroid untuk memproduksi hormon tiroid dalam jumlah berlebihan, meskipun umpan balik negatif dari hormon tiroid tidak berfungsi.

Badai tiroid merupakan bentuk ekstrem dari tirotoksikosis yang sering dipicu oleh stres sistemik pada pasien dengan hipertiroidisme yang tidak terkontrol. Kondisi ini bukan hanya disebabkan oleh peningkatan hormon tiroid, tetapi juga respons hipersensitif tubuh terhadap hormon tersebut. Faktor pemicu badai tiroid bentuk ekstrem tirotoksikosis pada pasien hipertiroid yang tidak terkontrol antara lain infeksi, trauma atau pembedahan, penghentian mendadak obat antitiroid, persalinan, penyakit kardiovaskular akut, dan terapi radioiodin tanpa persiapan memadai (Fitton et al., 2012). Selain peningkatan kadar hormon, respons hipersensitif terhadap hormon tiroid juga berperan dalam patogenesis krisis (Thyrotoxicosis et al., 2011).

Manifestasi Klinis

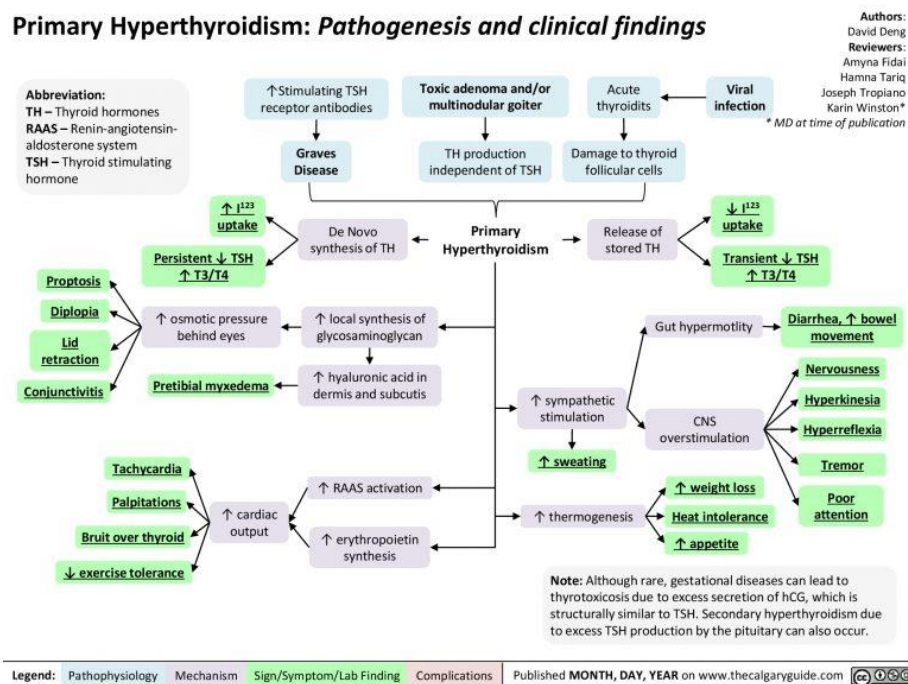
Gambaran klinis hipertiroidisme didominasi hipermetabolisme dan hiperadrenergik. Keluhan yang sering muncul mencakup palpitasi, penurunan berat badan meski nafsu makan meningkat, intoleransi panas, keringat berlebih, tremor halus, kecemasan, dan gangguan tidur, serta diare dan kelemahan otot juga sering ditemukan (Pokhrel et al., 2025). Pada pemeriksaan fisik dapat dijumpai takikardia dan pembesaran kelenjar tiroid; pada Graves mungkin disertai oftalmopati (proptosis) dan, lebih jarang, dermopati pretibial (Longo, 2012). Penilaian klinis seperti Indeks Wayne membantu memperkuat kecurigaan, dan skor tinggi mendukung diagnosis hipertiroidisme klinis (Srikandi, 2020).

Tirotoksikosis merujuk pada keadaan kelebihan hormon tiroid dalam sirkulasi dengan spektrum penyebab (Graves, gondok multinodular toksik, tiroiditis subakut (*silent*), paparan iodine atau obat, struma ovarii), sedangkan hipertiroidisme secara sempit mengacu pada kelebihan hormon akibat peningkatan sintesis oleh kelenjar (Longo, 2012). Perbedaan ini penting karena beberapa kondisi seperti tiroiditis mendominasi pelepasan hormon, bukan produksi *de novo*, sehingga pilihan terapi berbeda.

Badai tiroid adalah kegawatdaruratan endokrin. Manifestasi meliputi demam tinggi, palpitasi berat, takikardia, aritmia seperti fibrilasi atrium, agitasi atau kebingungan, mual, muntah, diare, nyeri dada, dan tanda disfungsi multiorgan. Penanganan harus segera di instalasi gawat darurat (ICU) dengan terapi agresif untuk menurunkan aktivitas hormon tiroid dan menstabilkan organ vital (Srikandi, 2020). Laporan di Indonesia menunjukkan badai tiroid dapat berujung pada gangguan termoregulasi, disfungsi gastrointestinal dan hepatis, gangguan sistem saraf pusat, aritmia, hingga kegagalan multiorgan sebagai penyebab utama mortalitas (Nathalia et al., 2023).

Patofisiologi

Hipertiroidisme adalah kondisi klinis yang ditandai dengan peningkatan metabolisme tubuh akibat tingginya kadar hormon tiroid bebas, yaitu triiodotironin (T3) dan tiroksin (T4), dalam sirkulasi darah. Kondisi ini paling sering disebabkan oleh penyakit Graves, suatu kelainan autoimun di mana antibodi merangsang reseptor TSH pada kelenjar tiroid sehingga produksi hormon meningkat secara berlebihan (Mathew et al., 2021). Hipertiroidisme juga dapat dipicu oleh gondok multinodular toksik, adenoma tiroid toksik, dan tiroiditis subakut. Peningkatan kadar hormon tiroid tersebut meningkatkan konsumsi oksigen, produksi panas, dan aktivitas jantung, yang selanjutnya berkontribusi terhadap gejala klinis seperti takikardia, penurunan berat badan, dan intoleransi panas (Mathew et al., 2021).



Gambar 1. Hipertiroidisme Primer: Patogenesis dan temuan klinis

sumber: https://calgaryguide.ucalgary.ca/hyperthyroidism/hyperthyroidism_final/

Badai tiroid adalah komplikasi akut dan mengancam jiwa dari hipertiroidisme. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan tajam kadar hormon tiroid yang menyebabkan hipermetabolisme sistemik. Patofisiologi badai tiroid tidak hanya melibatkan peningkatan produksi dan pelepasan hormon tiroid, tetapi juga peningkatan sensitivitas jaringan terhadap katekolamin. Aktivasi sistem saraf simpatis yang berlebihan menghasilkan manifestasi klinis seperti demam tinggi, takikardia berat, hipertensi, dan gangguan kesadaran (Pokhrel et al., 2025). Pada kondisi lanjut, disfungsi organ dapat terjadi, termasuk gagal jantung kongestif, hepatomegali, dan gangguan gastrointestinal yang memperburuk prognosis pasien (Pokhrel et al., 2025).

Diagnosis

Hipertiroidisme

Diagnosis hipertiroidisme pada prinsipnya ditegakkan berdasarkan pemeriksaan fungsi tiroid, yaitu kadar *thyroid stimulating hormone* (TSH) yang rendah disertai peningkatan *free thyroxine* (FT4) dan/atau *free triiodothyronine* (FT3) (Yahya et al., 2024). Pemeriksaan ini biasanya dilengkapi dengan anamnesis dan pemeriksaan fisik, seperti penurunan berat badan, palpitasi, tremor, keringat berlebih, dan pembesaran kelenjar tiroid (Lestary et al., 2023).

Pada fasilitas kesehatan yang terbatas, pengukuran hormon tiroid kadang sulit dilakukan karena keterbatasan biaya atau akses. Sebagai alternatif, dapat digunakan Indeks Wayne, yaitu skor klinis berbasis gejala dan tanda yang membantu menegakkan diagnosis hipertiroidisme (Qashqary et al., 2020).

Metode diagnosis hipertiroidisme mencakup:

- a. Anamnesis: Gejala klasik seperti penurunan berat badan dengan nafsu makan meningkat, palpitasi, tremor, keringat berlebih, intoleransi panas, gangguan tidur, dan perubahan suasana hati. Pada wanita dapat ditemukan oligomenore atau amenore, sedangkan pada pria dapat terjadi ginekomastia dan disfungsi ereksi. Riwayat keluarga dengan penyakit tiroid dan riwayat autoimun perlu dieksplorasi.
- b. Pemeriksaan fisik: Tanda yang umum meliputi takikardia, tremor halus, kulit hangat dan lembap, dan pembesaran tiroid difus atau nodular. Pada Graves, dapat ditemukan oftalmopati (proptosis, retraksi kelopak mata) dan dermopati pretibial. Kadang juga ditemukan akropaki tiroid atau bruit pada kelenjar tiroid akibat peningkatan vaskularisasi.
- c. Pemeriksaan penunjang:
 - 1) Tes fungsi tiroid (TSH, FT4, FT3).
 - 2) Tes antibodi tiroid seperti TRAb atau TSI, berguna untuk mengidentifikasi Graves.
 - 3) Pemeriksaan pencitraan: Uptake iodine radioaktif (RAIU) dan ultrasonografi tiroid. RAIU tinggi menunjukkan produksi hormon berlebihan seperti Graves atau nodul toksik, sedangkan uptake rendah menunjukkan tiroiditis. USG bermanfaat untuk menilai morfologi dan mendeteksi nodul (Ahn et al., 2023).

Diagnosis banding meliputi tiroiditis, tirotoksikosis faktisia, struma ovarii, pheokromositoma, dan gangguan kecemasan yang dapat menyerupai gejala hipertiroidisme (Ross et al., 2016).

Krisis Tiroid

Krisis tiroid merupakan keadaan gawat darurat akibat eksaserbasi hebat hipertiroidisme. Diagnosis ditegakkan berdasarkan gambaran klinis, riwayat penyakit, dan hasil pemeriksaan laboratorium. Gejala khas meliputi demam tinggi ($\geq 38^\circ\text{C}$), takikardia ≥ 130 kali/menit, agitasi, penurunan kesadaran, mual, muntah, diare, nyeri dada, dan sesak napas (Lestary et al., 2023).

Penilaian objektif dapat menggunakan skor *Burch-Wartofsky*. Skor ≥ 45 sangat mendukung diagnosis krisis tiroid, skor 25-44 mengindikasikan badai tiroid yang akan datang, dan skor < 25 membuat kemungkinan krisis tiroid kecil (Lestary et al., 2023).

Pemeriksaan penunjang pada krisis tiroid meliputi TSH yang sangat rendah atau tidak terdeteksi, FT4 dan FT3 yang meningkat signifikan, TRAb positif pada Graves, leukositosis bila ada infeksi, hiperkalsemia, asidosis metabolik, serta peningkatan enzim hati. EKG dapat menunjukkan aritmia seperti fibrilasi atrium, sedangkan USG dan skintigrafi membantu membedakan Graves dari tiroiditis. *CT scan* otak dilakukan bila ada gangguan kesadaran untuk menyingkirkan penyebab neurologis lain (Wiersinga et al., 2023; Lanzolla et al., 2024).

Diagnosis banding mencakup sepsis, pheokromositoma, gangguan kejiwaan akut, *malignant hyperthermia*, dan keracunan obat simpatomimetik (Ross et al., 2016). Pembedaan yang tepat sangat penting karena krisis tiroid memerlukan penanganan cepat untuk menurunkan mortalitas.

Tatalaksana

Hipertiroidisme (*non-kegawatdaruratan*)

Penatalaksanaan hipertiroidisme bertujuan mengendalikan produksi hormon tiroid, mengurangi gejala hiperadrenergik, dan mencegah komplikasi. Modalitas terapi meliputi obat antitiroid, *beta-blocker*, iodida, terapi definitif (*radioiodine ablation* atau tiroidektomi), dan pemantauan laboratorium berkala (Yahya et al., 2024).

Tabel 1. Ringkasan tatalaksana hipertiroidisme

Terapi	Keterangan
Farmakologi-Antitiroid	Methimazole (MMI) lini pertama. Propylthiouracil (PTU) digunakan pada trimester pertama kehamilan atau krisis tiroid karena juga menghambat konversi $T4 \rightarrow T3$.
<i>Beta-blocker</i>	Propranolol untuk mengatasi takikardia, tremor, dan gejala simpatis lainnya.
Iodida	Diberikan setelah antitiroid untuk efek <i>Wolff-Chaikoff</i> (blok pelepasan hormon).
Terapi definitif	Radioiodine ablation (RAI) pada pasien > 21 tahun atau gagal terapi obat. Tiroidektomi bila terdapat nodul besar, keganasan, atau intoleransi obat.
<i>Monitoring</i>	Pemeriksaan TSH dan FT4 setiap 4-6 minggu selama terapi obat.

Efek samping yang perlu diwaspadai meliputi agranulositosis, hepatitis, dan gagal hati lebih menonjol pada PTU. Oleh karena itu, pasien harus mendapat edukasi mengenai kepatuhan minum obat, deteksi dini gejala bahaya, dan pentingnya pemantauan laboratorium secara teratur (Hoang et al., 2022).

Krisis Tiroid (Badai Tiroid)

Badai tiroid merupakan keadaan darurat yang membutuhkan terapi agresif dan berurutan: stabilisasi hemodinamik, pemberian antitiroid dosis tinggi, iodida, *beta-blocker*, kortikosteroid, terapi suportif di ICU, dan terapi adjuvan pada kasus refrakter (Devi & Saraswati, 2023).

Tabel 2. Ringkasan tatalaksana krisis tiroid

Terapi	Keterangan
Antitiroid	PTU 500–1000 mg loading, dilanjutkan 250 mg tiap 4-6 jam (menghambat sintesis + konversi T4→T3). Metimazol (MMI) alternatif bila PTU tidak tersedia.
<i>Beta-blocker</i>	Propranolol IV/PO untuk kontrol laju jantung dan menurunkan konversi T4→T3.
Iodida	Diberikan 1 jam setelah antitiroid (lugol/SSKI).
Kortikosteroid	Hidrokortison 100 mg IV tiap 8 jam untuk menekan konversi T4→T3 dan mendukung hemodinamik.
Terapi suportif ICU	Cairan IV, koreksi elektrolit, oksigenasi, serta pengobatan penyebab pencetus seperti antibiotik bila infeksi.
Terapi adjuvan	Kolestiramin atau plasmapheresis pada kasus refrakter.

Selain intervensi farmakologis, pasien dan keluarga perlu mendapatkan edukasi mengenai risiko mortalitas krisis tiroid (10-30%), pentingnya kepatuhan terapi, pemantauan gejala dini, dan pencegahan faktor pencetus seperti infeksi, stres, dan penghentian mendadak obat antitiroid (Pratomo & Utomo, 2023).

Komplikasi

Hipertiroidisme yang tidak diobati dapat menimbulkan berbagai komplikasi serius dan menurunkan kualitas hidup pasien. Komplikasi utama meliputi penurunan berat badan signifikan, fragility fracture, fibrilasi atrium, emboli, gangguan kardiovaskular, dan osteoporosis (Srikandi, 2020). Peningkatan kadar hormon tiroid menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen miokardial dan kontraktilitas jantung, sehingga dapat memperburuk kondisi penyakit jantung yang sudah ada sebelumnya. Pada pasien usia lanjut, risiko komplikasi kardiovaskular, termasuk gagal jantung kongestif dan kardiomiopati dilatasi, semakin meningkat (Suparman, 2021).

Pada kehamilan, hipertiroidisme yang tidak terkontrol berhubungan dengan preeklamsia, kelahiran prematur, berat lahir rendah, hingga kematian janin intrauterin (Anggraeni & EM,

2022). Studi Lee dan Pearce (2023) juga menunjukkan bahwa pasien dengan hipertiroidisme yang tidak ditangani memiliki risiko mortalitas lebih tinggi akibat perburukan penyakit jantung, hipertensi, dan diabetes.

Selain komplikasi kronis, hipertiroidisme juga dapat menimbulkan komplikasi akut berupa krisis tiroid (badai tiroid). Kondisi ini ditandai dengan lonjakan hormon tiroid yang memicu aritmia, gagal jantung output tinggi, kejang, delirium, koma, ikterus, serta gangguan gastrointestinal (Albehair et al., 2021). Krisis tiroid berpotensi menyebabkan disfungsi multiorgan dan berujung pada kematian apabila tidak segera ditangani. Faktor pemicu seperti infeksi, trauma, atau penghentian mendadak obat antitiroid memperburuk risiko terjadinya badai tiroid, sehingga diagnosis dini dan penanganan agresif sangat penting untuk mencegah komplikasi fatal.

Prognosis

Prognosis hipertiroidisme sangat dipengaruhi oleh ketepatan diagnosis dan penatalaksanaan. Jika tidak ditangani, kondisi ini meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas, terutama akibat komplikasi kardiovaskular seperti fibrilasi atrium dan gagal jantung. Studi menunjukkan bahwa individu dengan kadar TSH rendah kronis, baik pada pasien yang diobati maupun yang tidak diobati, memiliki risiko kematian lebih tinggi dibanding populasi umum (Lillevang-Johansen et al., 2017).

Dengan pengelolaan yang tepat termasuk obat antitiroid, radioiodine ablation, atau tiroidektomi sebagian besar pasien dapat mencapai remisi atau minimal kontrol gejala efektif. Penelitian Meling Stokland et al. (2024) menemukan bahwa jangka panjang pada pasien Graves yang mendapat terapi antitiroid selama 25 tahun menemukan bahwa sekitar 34% pasien mencapai remisi, sedangkan 66% mengalami kekambuhan sehingga membutuhkan terapi definitif seperti ablasi radioiodine atau pembedahan.

Prognosis pada badai tiroid jauh lebih serius. Mortalitas tetap tinggi jika diagnosis dan terapi tertunda, dengan angka kematian dilaporkan mencapai 10-30%. Penanganan cepat di ruang gawat darurat atau ICU dengan antitiroid dosis tinggi, beta-blocker, kortikosteroid, serta terapi suportif agresif sangat menentukan kelangsungan hidup pasien (Yahya et al., 2024; Srikandi, 2020). Meskipun mortalitas dapat ditekan dengan tata laksana tepat, risiko komplikasi organ tetap tinggi, sehingga pemantauan ketat selama fase akut menjadi kunci.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hipertiroidisme adalah salah satu gangguan endokrin utama yang ditandai dengan produksi hormon tiroid berlebihan, dengan penyakit Graves sebagai penyebab paling sering. Kondisi ini dapat menimbulkan berbagai gejala klinis, seperti penurunan berat badan, palpitasi, tremor, dan intoleransi panas, dan berpotensi menimbulkan komplikasi kronis maupun akut. Diagnosis ditegakkan melalui pemeriksaan kadar TSH, FT4, FT3, dan penilaian klinis dan penunjang lainnya.

Badai tiroid adalah komplikasi akut paling serius dari hipertiroidisme, ditandai dengan lonjakan tajam hormon tiroid dan respons adrenergik berlebihan yang menyebabkan disfungsi organ multipel dan meningkatkan risiko mortalitas. Tatalaksana hipertiroid mencakup obat antitiroid, *beta-blocker*, terapi radioaktif yodium, dan tiroidektomi, sedangkan badai tiroid memerlukan penanganan darurat dengan terapi agresif di ruang intensif.

Secara umum, prognosis hipertiroidisme cukup baik apabila dideteksi dan ditangani secara tepat, namun badai tiroid tetap menjadi kondisi gawat darurat dengan mortalitas tinggi bila terlambat ditangani. Upaya peningkatan deteksi dini, optimalisasi diagnosis dan terapi, dan kesiapan fasilitas kesehatan dalam menghadapi krisis tiroid sangat penting untuk menurunkan angka morbiditas dan mortalitas.

DAFTAR REFERENSI

- Ahn, H. Y., Cho, S. W., Lee, M. Y., Park, Y. J., Koo, B. S., Chang, H.-S., & Yi, K. H. (2023). Prevalence, treatment status, and comorbidities of hyperthyroidism in Korea from 2003 to 2018: a nationwide population study. *Endocrinology and Metabolism*, 38(4), 436–444. <https://doi.org/10.3803/EnM.2023.1684>
- Albehair, M. A., Alagga, A. A., Ghulam, W. Z., Alomair, A. M., & AlFaraj, D. (2021). Thyroid Storm: Unusual Presentation and Complication. *Cureus*, 13(1). <https://doi.org/10.7759/cureus.12483>
- Anggraeni, R., & EM, T. A. (2022). Manajemen Hipertiroid pada Kehamilan. *Jurnal Anestesi Obstetri Indonesia*, 5(2), 127–134. <https://doi.org/10.47507/obstetri.v5i2.102>
- Anidha, Y., & Ayu, W. C. (2023). Faktor Resiko dan Manifestasi Klinis Pada Hipertiroid: Tinjauan Sistematis. *Amerta Nutrition*.
- Conte, J. I., Arosemena, M. A., Kapoor, K., Dempsey, N. G., Zaleski, M. L., & Kargi, A. Y. (2018). thyroid storm triggered by strangulation in a patient with undiagnosed graves' disease. *Case Reports in Endocrinology*, 2018(1), 4190629. <https://doi.org/10.1155/2018/4190629>

- De Groot, L. J., Bartalena, L., & Feingold, K. R. (2025). Thyroid storm. *Endotext [Internet]*.
- Devi, N. M. S., & Saraswati, M. R. (2023). Problem diagnostik dan tatalaksana terkini krisis tiroid: sebuah laporan kasus. *Intisari Sains Medis*, 14(3), 1069–1074. <https://doi.org/10.15562/ism.v14i3.1800>
- Fitton, L. C., Shi, J. F., Fagan, M. J., & O'higgins, P. (2012). Masticatory loadings and cranial deformation in *Macaca fascicularis*: a finite element analysis sensitivity study. *Journal of Anatomy*, 221(1), 55–68. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01516.x>
- Hoang, T. D., Stocker, D. J., Chou, E. L., & Burch, H. B. (2022). 2022 update on clinical management of graves' disease and thyroid eye disease. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 51(2), 287. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2021.12.004>
- Kartika, O. D., Ratunanda, S. S., & Madiadipoera, T. (2018). Rinosinusitis Alergi pada Hipertiroidisme. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 4(1). <https://doi.org/10.24198/jsk.v4i1.19189>
- Kornelius, E., Chang, K.-L., Yang, Y.-S., Huang, J.-Y., Ku, M.-S., Lee, K.-Y., & Ho, S.-W. (2021). Epidemiology and factors associated with mortality of thyroid storm in Taiwan: a nationwide population-based study. *Internal and Emergency Medicine*, 16(3), 601–607. <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02445-6>
- Lanzolla, G., Marinò, M., & Menconi, F. (2024). Graves disease: latest understanding of pathogenesis and treatment options. *Nature Reviews Endocrinology*, 20(11), 647–660. <https://doi.org/10.1038/s41574-024-01016-5>
- Lee, S. Y., & Pearce, E. N. (2023). Hyperthyroidism: a review. *Jama*, 330(15), 1472–1483. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.19052>
- Lestary, A. R., Ahda, F. R., Cakra, I. G. A. S. B., Puspita, N. M. S. P., & Triani, E. (2023). Graves Disease: Diagnosis dan Tatalaksana. *Lombok Medical Journal*, 2(3), 57–66. <https://doi.org/10.29303/lmj.v2i2.2754>
- Lillevang-Johansen, M., Abrahamsen, B., Jørgensen, H. L., Brix, T. H., & Hegedüs, L. (2017). Excess mortality in treated and untreated hyperthyroidism is related to cumulative periods of low serum TSH. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 102(7), 2301–2309. <https://doi.org/10.1210/jc.2017-00166>
- Longo, D. L. (2012). *Harrisons principles of internal medicine*.
- Mathew, P., Kaur, J., Rawla, P., & Fortes, K. (2021). *Hyperthyroidism (Nursing)*.
- Meling Stokland, A.-E., Austdal, M., Nedrebø, B. G., Carlsen, S., Hetland, H. B., Breivik, L., Ueland, H. O., Watt, T., Cramon, P. K., & Løvås, K. (2024). Outcomes of patients with Graves disease 25 years after initiating antithyroid drug therapy. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 109(3), 827–836. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgad538>

- Nathalia, J., Chandra, J. J., Vania, D., & Hutagalung, A. F. (2023). Tatalaksana Badai Tiroid dan Aritmia di ICU: Serial Kasus. *JAI (Jurnal Anestesiologi Indonesia)*, 15(2), 159–169. <https://doi.org/10.14710/jai.v15i2.53937>
- Ono, Y., Ono, S., Yasunaga, H., Matsui, H., Fushimi, K., & Tanaka, Y. (2016). Factors associated with mortality of thyroid storm: analysis using a national inpatient database in Japan. *Medicine*, 95(7), e2848. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002848>
- PERKENI. (2017). *Pedoman pengelolaan penyakit hipertiroid* (Vol. 45). PERKENI.
- Pokhrel, B., Aiman, W., & Bhusal, K. (2025). Thyroid Storm.[Updated 2022 Oct 6]. *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*.
- Pratomo, B. Y., & Utomo, W. G. (2023). Tata Laksana Badai Tiroid di Instalasi Gawat Darurat. *Jurnal Komplikasi Anestesi*, 8(3), 55–67. <https://doi.org/10.22146/jka.v8i3.8375>
- PUSAT KPMK FK-KMK UGM. (2021). *SKRINING GANGGUAN TIROID DI INDONESIA*. 1–6.
- Qashqary, M., Tobaiqy, M., Al-Sutari, M. M., Mujallad, A., & Alsheikh, I. (2020). Prevalence of suspected cases of hyperthyroidism in Jeddah by using wayne’s scoring index. *Cureus*, 12(11). <https://doi.org/10.7759/cureus.11538>
- Ross, D. S., Burch, H. B., Cooper, D. S., Greenlee, M. C., Laurberg, P., Maia, A. L., Rivkees, S. A., Samuels, M., Sosa, J. A., & Stan, M. N. (2016). 2016 American Thyroid Association guidelines for diagnosis and management of hyperthyroidism and other causes of thyrotoxicosis. *Thyroid*, 26(10), 1343–1421. <https://doi.org/10.1089/thy.2016.0229>
- Setiati, S., & MEpid, S. P. D. (2014). *Ilmu penyakit dalam*. Interna Publishing.
- Smith, T. J., & Hegedüs, L. (2016). Graves’ disease. *New England Journal of Medicine*, 375(16), 1552–1565. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1510030>
- Srikandi, P. R. (2020). Hipertiroidismee Graves Disease: Case Report. *Jurnal Kedokteran Raflesia*, 6(1), 30–35. <https://doi.org/10.33369/juke.v6i1.10986>
- Suparman, E. (2021). Hipertiroid dalam Kehamilan. *E-CliniC*, 9(2), 479–485. <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i2.34907>
- Thiyagarajan, A., Platzbecker, K., Ittermann, T., Völzke, H., & Haug, U. (2022). Estimating incidence and case fatality of thyroid storm in Germany between 2007 and 2017: a claims data analysis. *Thyroid*, 32(11), 1307–1315. <https://doi.org/10.1089/thy.2010.0417>
- Thyrotoxicosis, A. T. A. and A. A. of C. E. T. on H. and O. C. of, Bahn, R. S., Burch, H. B., Cooper, D. S., Garber, J. R., Greenlee, M. C., Klein, I., Laurberg, P., McDougall, I. R., & Montori, V. M. (2011). Hyperthyroidism and other causes of thyrotoxicosis:

- management guidelines of the American Thyroid Association and American Association of Clinical Endocrinologists. *Thyroid*, 21(6), 593–646. <https://doi.org/10.1089/thy.2010.0417>
- Wardana, C. A. R., Saraswati, M. R., Dwipayana, I. M. P., & Gotera, W. (2023). Karakteristik pasien gangguan fungsi tiroid di RSUP Sanglah Tahun 2019. *J Med Udayana*, 12(4), 65–70. <https://doi.org/10.24843/MU.2023.V12.i04.P11>
- Wiersinga, W. M., Poppe, K. G., & Effraimidis, G. (2023). Hyperthyroidism: aetiology, pathogenesis, diagnosis, management, complications, and prognosis. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 11(4), 282–298. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(23\)00005-0](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(23)00005-0)
- Yahya, N. A., Nugraha, K. N., Hardyningrat, B. I. D., Kirana, D. C., Kadarisma, S., Nurhaliza, S., Ishlahi, S. D. N., Makbul, I. H., Farras, A., & Amanullah, M. S. R. (2024). A Complete Guide to Hyperthyroidism: What You Need to Know. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1b), 115–120. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1b.7930>
- Zubair, M., Khalaf, W., Awan, Z., Algallie, H., Shaikh, N., & Al-Ameri, G. (2024). Perioperative Thyroid Storm: A Medical and Surgical Emergency. In *Heat Illness and Critical Care*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.115003>