

## HIPOTIROID KONGENITAL dan GANGGUAN PENDENGARAN

Ida Bagus Aditya Nugraha<sup>1</sup>, I Putu Yupindra Pradiptha<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Divisi Endokrinologi Metabolisme dan Diabetes, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Prof. dr. I.G.N.G Ngoerah Denpasar

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Kesehatan THT-KL, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/ Rumah Sakit Universitas Udayana

e-mail: ibadityanugraha@gmail.com

### Abstrak

Hipotiroid Kongenital merupakan salah satu penyebab cacat fisik dan mental yang bisa dicegah dengan deteksi dan terapi dini. Namun demikian, diagnosis dini sulit ditegakkan secara klinis karena bayi baru lahir yang menderita Hipotiroid Kongenital sebagian besar tidak memperlihatkan gejala khas. Gangguan pendengaran permanen telah dilaporkan pada pasien-pasien dengan Hipotiroid Kongenital yang tidak terdeteksi dini dan yang terlambat mendapatkan penanganan hingga usia 6 bulan. Hal ini berbeda dengan gangguan pendengaran yang diakibatkan oleh hipotiroid yang didapat, di mana gejala gangguan pendengaran dapat diperbaiki dengan penanganan hipotiroid. Sistem saraf pusat adalah salah satu yang paling terpengaruh oleh Hipotiroid Kongenital dan dapat menyebabkan masalah perilaku, bahasa, dan kesulitan sosial dalam perkembangan anak. Hipotiroid Kongenital, bila tidak tertangani dengan adekuat, dapat menyebabkan masalah perilaku yang serius sedangkan terapi berlebihan Hipotiroid Kongenital tampaknya berkaitan dengan gangguan atensi. Oleh karena itu, penanganan haruslah secara tepat, pemantauan rutin kondisi klinis dan strategi promosi kesehatan untuk meningkatkan tidak hanya kepatuhan pengobatan tetapi juga prognosis gangguan pendengaran jangka panjang.

**Kata kunci:** hipotiroid, kepatuhan, kongenital, pengobatan deteksi dini

### Abstract

*Congenital hypothyroidism is a cause of physical and mental disabilities that can be prevented with early detection and therapy. However, early diagnosis is difficult to enforce clinically because most newborns with congenital hypothyroidism do not show any typical symptoms. Permanent hearing loss has been reported in patients with congenital hypothyroidism who were not detected early and treated late until 6 months of age. This is different from hearing loss caused by acquired hypothyroidism, in which symptoms of hearing loss can be corrected by treating hypothyroidism. The central nervous system is one of the most affected by congenital hypothyroidism and can cause behavioral, language, and social difficulties in a child's development. Congenital hypothyroidism, if not treated adequately, can cause serious behavioral problems whereas over-therapy of congenital hypothyroidism appears to be associated with impaired attention. Therefore, treatment should be based on clinical sign and symptoms, regular monitoring of clinical conditions and health promotion strategies to improve not only treatment adherence but also the long-term prognosis of hearing loss.*

**Keywords :** hypothyroid, adherence, congenital, early detection

## PENDAHULUAN

Hormon tiroid mempunyai peranan dalam mengatur metabolisme tubuh dan dibutuhkan Hipotiroid Kongenital sepanjang hidup manusia, namun peranan yang sangat penting terhadap masa kritis pertumbuhan dan perkembangan susunan saraf pusat yaitu pada 3 tahun pertama kehidupan bayi. Kekurangan hormon tiroid pada masa ini bila terlambat atau tanpa pengobatan akan mengakibatkan retardasi mental, gangguan saraf dan hambatan pertumbuhan. Hipotiroid Kongenital merupakan kekurangan hormon tiroid yang disebabkan kelenjar tiroid tidak terbentuk sempurna, tidak terbentuk sama sekali, atau terdapat gangguan produksi ataupun fungsi hormon tiroid yang didapat sejak lahir.

## EPIDEMIOLOGI

Hipotiroid Kongenital merupakan salah satu penyebab cacat fisik dan mental yang bisa dicegah dengan deteksi dan terapi dini. Namun demikian, diagnosis dini sulit ditegakkan secara klinis karena bayi baru lahir yang menderita Hipotiroid Kongenital sebagian besar tidak memperlihatkan gejala khas. Diagnosis berdasarkan gejala klinis yang tampak jelas beberapa bulan kemudian akan memperlambat pengobatan dan menyebabkan hambatan tumbuh kembang. Di negara yang telah melaksanakan skrining Hipotiroid Kongenital pada bayi baru lahir secara nasional, memungkinkan pengobatan diberikan sebelum umur 1 bulan sehingga penderita bisa tumbuh seperti anak normal.<sup>1</sup>

Insidens Hipotiroid Kongenital secara global berdasarkan hasil skrining neonatal adalah 1:2000 sampai 1:3000, sedangkan tanpa skrining angka kejadian 1:6700 kelahiran hidup. Angka kejadian di beberapa Negara Asia Pasifik yang telah melakukan skrining neonatal HIPOTIROID KONGENITAL secara nasional: Australia 1:2125, New Zealand 1:2960, China 1:2468, Thailand 1:1809, Filipina 1:2673, Malaysia 1:2500 dan Singapura 1:3500. Skrining neonatal di Indonesia belum terlaksana secara nasional. Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh Unit Kerja Koordinasi Endokrinologi Anak dari beberapa rumah sakit, sebagian besar pasien Hipotiroid Kongenital terlambat didiagnosis sehingga

mengalami gangguan pertumbuhan dan perkembangan motorik serta gangguan intelektual. Program pendahuluan Skrining Hipotiroid Kongenital di 14 provinsi memberikan insidens 1:2513. Terdapat perbedaan angka kejadian menurut letak geografis, ras dan etnik. Laporan dari Amerika menyatakan bahwa insiden Hipotiroid Kongenital lebih tinggi pada orang Asia, Amerika asli dan populasi Hispanik dibandingkan dengan penduduk Amerika kulit hitam dan kulit putih.<sup>2,3,4</sup>

Bayi dengan Hipotiroid Kongenital juga lebih sering dilahirkan dari ibu melahirkan dengan umur lebih tua (>39 tahun). Hipotiroid Kongenital bisa menetap seumur hidup (permanen) atau sementara (transien). Disebut permanen bila kekurangan hormon tiroid membutuhkan Hipotiroid Kongenital pengobatan seumur hidup. Transien bila kekurangan hormon ditemukan sejak lahir kemudian suatu saat kelenjar tiroid mampu memproduksi hormon, yang biasanya terjadi dalam beberapa bulan atau tahun pertama. Hipotiroid Kongenital permanen dapat disebabkan oleh kelainan di kelenjar tiroid, disebut Hipotiroid Kongenital primer, dan bisa karena kelainan di hipofisis atau hipotalamus disebut Hipotiroid Kongenital sekunder, tersier atau sentral. Hipotiroid Kongenital yang berhubungan dengan kelainan di sistem organ lain digolongkan hipotiroid sindromik.<sup>5</sup>

## GEJALA DAN TANDA KLINIS

Gejala dan tanda klinis yang sering terlihat diantaranya adalah ikterus neonatorum disebabkan oleh keterlambatan pematangan enzim glukoronil transferase hati, letargi, konstipasi, hipotermia, serta beberapa tanda klinis yang jelas seperti kutis marmorata, makroglosia, distensi abdomen, reflek melambat, kulit kering, hipotonia, suara tangis bayi yang serak. Tanda klinis yang juga sering tampak adalah retardasi mental seperti gangguan neurologis seperti : gangguan koordinasi, ataksia, spastik diplegia, hipotonia, dan strabismus.<sup>1,5</sup>

## DIAGNOSTIK HIPOTIROID KONGENITAL Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan rutin untuk menegakkan diagnosis Hipotiroid Kongenital

adalah pemeriksaan serum T4 bebas (*free T4/ FT4*), T4 total dan TSH. Perlu diingat bahwa pada minggu pertama kadar T4 serum masih tinggi sehingga untuk menentukan angka normal dibutuhkan Hipotiroid Kongenital tabel kadar T4 serum sesuai dengan usia. Beberapa hal perlu kita perhatikan terkait dengan ketiga pemeriksaan tersebut. TSH, T4, dan T3 memiliki rentang normal yang berbeda berdasarkan usia dan berdasarkan metode pemeriksaan. Satuan yang dipakai pada hasil pemeriksaan juga perlu diperhatikan, demikian juga nilai normal tes fungsi tiroid dengan satuan yang berbeda, diperhitungkan dengan nilai konversi.<sup>6,7</sup>

### Interpretasi Hasil

- a. Kadar T4 bebas yang rendah dan meningkatnya kadar TSH mengkonfirmasi diagnosis hipotiroid primer, sedangkan kadar T4 bebas rendah dengan kadar TSH yang rendah pula mengarah ke Hipotiroid Kongenital pada diagnosis hipotiroid sekunder atau tersier.
- b. Pada hipotiroid kompensata, awalnya kadar T4 normal/rendah dan TSH meninggi, selanjutnya kadar T4 normal dan TSH meninggi.
- c. Pada hipotiroid transien kadar T4 mula-mula rendah dan TSH tinggi dan pada pemeriksaan selanjutnya kadar T4 dan TSH normal.
- d. Pada defisiensi TBG, mula-mula kadar T4 rendah dan TSH normal.

Selanjutnya, kadar T4 rendah, T3RU meningkat, dan TSH normal. Untuk konfirmasi diagnosis dapat diperiksa kadar T4 bebas atau kadar TBG yang memberikan hasil kadar T4 bebas normal dan kadar TBG rendah. Seperti yang telah diterangkan di atas, interpretasi hasil skrining maupun pemeriksaan lain agak sulit dilakukan pada bayi prematur atau yang mengalami penyakit nontiroid. Pada bayi tersebut sering dijumpai kadar T4 dan T3 rendah sedangkan kadar TSH normal, atau bila penyakit nontiroidnya teratasi maka fungsi tiroid akan kembali normal. Karena keadaan ini merupakan adaptasi fisiologis pada bayi prematur maupun bayi aterm yang mendapat stres tertentu, maka keadaan ini tidak boleh dianggap sebagai hipotiroid.

Pada tiroiditis, pengukuran kadar antibodi antitiroid (termasuk anti-tiroglobulin antibodi dan anti-microsomal antibodi) dapat membantu menegakkan diagnosis pada bayi dengan riwayat tiroiditis familial. Dapat dilakukan pula pengukuran TSH *binding inhibitor immunoglobuline*. Pengukuran kadar tiroglobulin serum secara tidak langsung dapat membantu menegakkan diagnostic etiologi Hipotiroid Kongenital.<sup>8</sup>

### HIPOTIROID KONGENITAL dan TULI SENSORINEURAL

Pendengaran adalah salah satu indera penting untuk komunikasi manusia. Melalui pendengaran terjadi proses perkembangan bahasa lisan. Sistem pendengaran terdiri dari bagian perifer (telinga luar, tengah, dan dalam), yang menangkap suara dan mengubahnya menjadi impuls listrik, dan bagian tengah (jalur pendengaran otak), yang bertanggung jawab atas analisis dan interpretasi dari apa yang didengar. Setiap komplikasi pada salah satu bagian ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran.<sup>1</sup>

Fungsi hormon tiroid sangatlah krusial dalam perkembangan pendengaran. Beberapa studi mengemukakan adanya kaitan antara hipotiroid dengan gangguan pendengaran sensorineural. Penelitian oleh Margono dkk, pada tahun 2015 menunjukkan adanya hubungan bermakna antara fungsi tiroid dengan gangguan pendengaran pada anak dengan sindrom Down.<sup>2</sup> Studi oleh Hussein dkk, pada tahun 2017 menyatakan bahwa pasien-pasien hipotiroid dengan gangguan pendengaran menunjukkan perbaikan gejala dengan pengobatan L-thyroxine.<sup>3</sup> Zizlavsky, dkk pada tahun 2022 melaporkan kasus seorang anak berusia 6 bulan dengan hipotiroid yang mengalami gangguan pendengaran.<sup>4</sup>

Saat dalam kandungan, perkembangan jalur pendengaran tergantung pada adanya kadar hormon tiroid serum yang memadai dan aksinya pada reseptor hormon tiroid. Hormon-hormon ini mengatur protein dan enzim yang bertanggung jawab untuk pembentukan struktural telinga bagian dalam, yang sangat penting untuk kinerja fungsi pendengaran yang tepat. Defisiensi hormon tiroid dapat menyebabkan perubahan yang parah pada perkembangan

sistem pendengaran. Penurunan atau tidak adanya kadar serum hormon tiroid, seperti pada hipotiroidisme kongenital, sering dikaitkan dengan gangguan pendengaran. Namun, insidensi gangguan pendengaran pada individu dengan Hipotiroid Kongenital masih belum diketahui, diperkirakan dapat mempengaruhi ~ 20% pasien, baik secara terisolasi maupun disertai dengan vertigo dan tinitus.<sup>1</sup>

Thyroxin (T4) memegang peranan penting dalam perkembangan telinga bagian dalam embrio. Dalam kasus Hipotiroid Kongenital, dengan pematangan epitel sensorik, telinga bagian dalam mengalami kerusakan, menunjukkan adanya periode sensitif terhadap hormon tiroid dalam perkembangan koklea. Pada manusia waktu kritis untuk pematangan pendengaran kira-kira sesuai dengan jarak antara periode embrionik dan tahun pertama kehidupan pascakelahiran. Studi pada model hewan menunjukkan bahwa tiroid hormon bekerja secara langsung pada koklea. Hal ini menjelaskan abnormalitas morfologi organ tersebut pada tikus-tikus hipotiroid. Keterlambatan suplai hormon tiroid pada masa perkembangan pendengaran dapat mengakibatkan defek permanen pada koklea. Defisit THs juga dapat menyebabkan penurunan kadar protein  $\beta$ -tectorin permanen pada membran tektorial yang berkaitan dengan kelainan struktur dan fungsi.<sup>7</sup>

Pada struktur saraf pusat, penelitian pada model hewan telah menunjukkan kelainan pada mielinisasi dan reduksi akson di komisura anterior dan korpus kalosum. Ada juga pengurangan jumlah mikrotubulus dalam sitoplasma saraf dan perubahan distribusi dendrit apikal dari neuron piramidal. Selain itu, ada penurunan kadar deoxyglucose dari penanda metabolisme di nukleus koklea, kompleks olivary superior, nukleus lemniscus lateral, colliculus inferior, badan geniculate medial, dan korteks pendengaran. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa defisiensi TH secara signifikan akan mempengaruhi jalur pendengaran.<sup>3,7</sup>

Perubahan audiologis yang tercatat pada pasien Hipotiroid Kongenital beragam, namun kehilangan pendengaran dengan karakteristik sensorineural, bilateral,

maupun simetris sering ditemukan, dengan derajat bervariasi mulai dari ringan sampai sedang. Risiko gangguan pendengaran dapat dikaitkan dengan tingkat keparahan Hipotiroid Kongenital. Dalam literatur yang telah ada, perubahan pendengaran pada Hipotiroid Kongenital dicirikan sebagai perifer atau sentral, dengan gangguan kemampuan pendengaran atau fungsi kognitif yang berkaitan dengan pendengaran. Keterampilan ini sangat penting untuk perkembangan bahasa lisan dan tulisan serta kemajuan sosial-emosional. Selain itu, hal tersebut berpengaruh pada individu yang sedang dalam periode yang dianggap kritis untuk perkembangan keterampilan, penuh eksperimen dan interaksi dengan lingkungan, sehingga berakibat pada berkurangnya kualitas hidup. Dalam konteks ini, ketika gangguan pendengaran terdeteksi dini, intervensi dini melalui terapi wicara dan alat bantu dengar jika perlu, dapat mencegah bahaya pada anak di masa depan.<sup>3</sup>

## PENCEGAHAN

1. Pencegahan diintegrasikan dengan deteksi dini melalui skrining pada bayi baru lahir adalah strategi terbaik saat ini.
2. Skrining hipotiroid kongenital pada bayi baru lahir dilakukan dengan memeriksa TSH.
3. Pemeriksaan TSH pada bayi aterm dilakukan pada usia 2- 4 hari atau saat akan keluar dari Rumah Sakit.
4. Bayi baru lahir dinyatakan positif jika kadar TSH  $\geq 20$  mU/L.
5. Bayi dengan hasil skrining positif harus dikonfirmasi dengan pemeriksaan ulang serum TSH dan FT4.
6. Diagnosis ditegakkan bila kadar TSH tinggi dan FT4 rendah.
7. Pada bayi yang tidak dilakukan skrining diagnosis ditegakkan melalui gejala klinis dan pemeriksaan serum TSH dan FT4.

Bayi yang menderita HIPOTIROID KONGENITAL pada masa neonatal seringkali tidak menunjukkan gejala khas dan luput dari diagnosis HIPOTIROID KONGENITAL. Bila diagnosis berdasarkan

gejala klinis yang tampak beberapa bulan kemudian, umumnya sudah ada dampak kepada tumbuh kembang anak. Terlambat 1 bulan akan mengurangi IQ 1-2 poin. Penelitian dampak HIPOTIROID KONGENITAL yang didiagnosis secara klinis menunjukkan diagnosis antara 0-3 bulan memiliki rerata IQ 89 (64-107), diagnosis 3-6 bulan memiliki rerata IQ 71 (35-96), dan diagnosis diatas 6 bulan memiliki rerata IQ 54 (25-80). Dengan deteksi dini melalui skrining Hipotiroid Kongenital anak dengan HIPOTIROID KONGENITAL pada usia 6 tahun menunjukkan Skor IQ verbal 109, IQ *performance* 107 dan *full scale IQ* 109. Deteksi dini melalui skrining bayi baru lahir memberikan keuntungan yang signifikan baik secara finansial maupun perbaikan kualitas hidup anak yang tidak ternilai. Tujuan utama skrining hipotiroid adalah untuk eradikasi disabilitas intelektual akibat Hipotiroid Kongenital dan hal ini dianggap menguntungkan dengan *financial benefit-cost ratio*. Penelitian di Filipina, SHIPOTIROID KONGENITAL menghasilkan keuntungan total 9,16 juta USD, keuntungan bersih (*nett benefits* 5,29 juta USD dan *benefit cost ratio* 2,4).<sup>9,10</sup>

Skrining dilakukan dengan mengukur:

- 1) Primer pemeriksaan TSH dengan pemantauan T4 bila TSH melebihi nilai *cut-off*. Metode skrining TSH mampu mendeteksi hipotiroid yang jelas dan hipotiroid kompensata, tetapi tidak dapat mendeteksi hipotiroid sekunder atau tersier, peningkatan kadar TSH yang terlambat, defisiensi TBG dan hipertiroksinemia.
- 2) Pemantauan T4 dapat mendeteksi hipotiroid primer, sekunder atau tersier, bayi dengan kadar T4 awal rendah tetapi kadar TSH awal tidak meningkat, bayi dengan defisiensi TBG, dan hipertiroksinemia, akan tetapi tidak mampu mendeteksi bayi dengan hipotiroid kompensata.
- 3) Kombinasi pemeriksaan TSH dan T4 merupakan strategi yang sangat ideal, tetapi tidak *cost-effective*.

Karena HIPOTIROID KONGENITAL terutama ditujukan untuk mendeteksi HIPOTIROID KONGENITAL primer, skrining

dengan TSH primer merupakan cara yang paling sensitif dan makin banyak dilaksanakan dalam program skrining neonatal nasional. Di Belanda, metode skrining menggunakan kombinasi T4 dan TSH, serta sejak tahun 1995 dengan screening *Thyroid Binding Globulin* (TBG). Dengan cara tersebut dapat dideteksi HIPOTIROID KONGENITAL sentral 1:21.600, dengan HIPOTIROID KONGENITAL berat hanya 2,8 % dibandingkan dengan 26,5% pada HIPOTIROID KONGENITAL primer.

Sejak diperkenalkannya Skrining HIPOTIROID KONGENITAL pada awal tahun 70an, program ini telah dilakukan di hampir semua negara maju. Namun meskipun keuntungan sangat jelas, baru 29,3% dari 127 juta bayi yang lahir di seluruh dunia tiap tahun yang dilakukan skrining. Perbedaan program Skrining HIPOTIROID KONGENITAL di negara maju, di Eropa 84,2%, Amerika 82,3%, Oceania/Afrika 37,8% dan Asia 24.4%.

Melihat kualitas sumber daya manusia di negara maju dan negara berkembang, Badan Tenaga Atom Internasional membantu negara-negara Asia termasuk Indonesia untuk melakukan proyek pendahuluan Skrining HIPOTIROID KONGENITAL (*Regional Network on National Neonatal and Screening for Congenital Hypothyroidism in East Asia*). Di Indonesia studi pendahuluan dapat terlaksana di dua laboratorium (RSCM dan RSHS) dari tahun 2000-2005. Mengingat gejala klinis hipotiroid tidak jelas dan akibat yang ditimbulkannya sangat mempengaruhi kehidupan masa depan anak, maka mutlak diperlukan skrining untuk menemukan kasus hipotiroid secara dini. Berdasarkan hasil kajian *Health Technology Assessment* (HTA), program pendahuluan di mulai tahun 2008 di 8 propinsi. Skrining dilakukan dengan pemeriksaan TSH dari darah kapiler diteteskan di kertas saring, *cut-off* 20 mU/L. Tahun 2013 program dikembangkan di 11 propinsi. Dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 78 tahun 2014 tentang skrining Hipotiroid Kongenital, selanjutnya program ini akan diperluas jangkauannya ke provinsi lain. Diharapkan pada akhir tahun 2019 seluruh propinsi di Indonesia sudah

melaksanakan Skrining HIPOTIROID KONGENITAL.<sup>4,6,7,8</sup>

### MANFAAT BAGI MASYARAKAT

Kegiatan deteksi, pencegahan kejadian Hipotiroid Kongenital merupakan kegiatan yang sudah diintegrasikan dengan program pemerintah ( Program Nasional Skrining Hipotiroid Kongenital) yang telah dituangkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan no 78 tahun 2014. Tentunya

### PENANGANAN DAN PROGNOSIS

Gangguan pendengaran permanen telah dilaporkan pada pasien-pasien dengan Hipotiroid Kongenital yang tidak terdeteksi dini dan yang terlambat mendapatkan penanganan hingga usia 6 bulan. Hal ini berbeda dengan gangguan pendengaran yang diakibatkan oleh hipotiroid yang didapat, di mana gejala gangguan pendengaran dapat diperbaiki dengan penanganan hipotiroid. Sistem saraf pusat adalah salah satu yang paling terpengaruh oleh Hipotiroid Kongenital dan dapat menyebabkan masalah perilaku, bahasa, dan kesulitan sosial dalam perkembangan anak. Selain itu, apabila bayi yang baru lahir memiliki kekurangan dalam mendapatkan stimuli auditori dalam 3 tahun pertama kehidupannya, tanpa penanganan yang memadai, akan mengalami keterlambatan dalam perkembangan edukasi, sosial, dan emosional. Literatur juga menunjukkan bahwa beberapa defisit bahasa,

### SIMPULAN

Hipotiroid Kongenital, bila tidak tertangani dengan adekuat, dapat menyebabkan masalah perilaku yang serius sedangkan terapi berlebihan Hipotiroid Kongenital tampaknya berkaitan dengan gangguan atensi. Oleh karena itu,

### DAFTAR PUSTAKA

Julia M, Rustama Ds. Hipotiroid Kongenital. Dalam : Batubara JRL, Bambang Tridjaja AAP, Pulungan AB. Buku Ajar Endokrinologi Anak. Edisi Kedua. Jakarta: Badan Penerbit IADI; 2017. H. 256-277  
American Academy of Pediatrics. Update of Newborn Screening and Therapy for Congenital Hypothyroidism. Pediatrics.

banyak sekali manfaat yang diberikan khususnya bagi masyarakat karena sistem pemeriksaan yang gratis, murah, serta mudah sehingga masyarakat dapat dengan cepat mengetahui hasil serta memeriksakan dan mendapat terapi lanjutan jika ternyata positif mengalami hipotiroid kongenital. Perubahan persepsi akan memberikan dampak positif sehingga dapat menurunkan angka kejadian Hipotiroid Kongenital.<sup>11</sup>

keterampilan motorik halus, pemrosesan visuospasial, perhatian dan memori, dan gangguan pendengaran dapat bertahan pada pasien dengan Hipotiroid Kongenital . Diskriminasi fonologis, kesadaran fonologis, dan memori fonologis menjadi terganggu, sehingga mengganggu pembelajaran proses anak, yang secara langsung mempengaruhi kualitas hidup mereka dan keluarga mereka<sup>6</sup>

Hipotiroid Kongenital, bila tidak tertangani dengan adekuat, dapat menyebabkan masalah perilaku yang serius sedangkan terapi berlebihan Hipotiroid Kongenital tampaknya berkaitan dengan gangguan atensi. Oleh karena itu, penanganan haruslah berdasarkan pada trias: diagnosis dini CH, pemantauan rutin kondisi klinis dan strategi promosi kesehatan untuk meningkatkan tidak hanya kepatuhan pengobatan tetapi juga prognosis gangguan pendengaran jangka panjang.<sup>9,10</sup>

penanganan haruslah berdasarkan pada trias: diagnosis dini, pemantauan rutin kondisi klinis dan strategi promosi kesehatan untuk meningkatkan tidak hanya kepatuhan pengobatan tetapi juga prognosis gangguan pendengaran jangka panjang

2018; 117(6): 2290-2303

Andrade CLO, Alves CAD, Ramos HE. Congenital Hypothyroidism and the Deleterious Effects on Auditory Function and Language Skills: A Narrative Review. Front Endocrinol (Lausanne). 2021;12:671784

Margono IA, Purwanti A, Widodo P. Hubungan Fungsi Tiroid dengan Gangguan Pendengaran pada Anak

- Sindrom Down. *Media Medika Muda*. 2015; 4(4):1013-1020.
- Hussein MM, Asal SI, Salem TM, Mohammed AM. The effect of L-thyroxine hormone therapy on hearing loss in hypothyroid patients. *Egypt J Otolaryngol*. 2017; 33(4):637-44.
- Zizlavsky S, Handayani T, Suwento R, Safitri ED, Airlangga TJ. Sensorineural hearing loss in a child with congenital hypothyroidism receiving thyroid hormone replacement therapy.
- Andrade CLO, Machado GC, Fernandes LC, Albuquerque JM, Casais-e-Silva LL, Ramos HE, et al. Mechanisms involved in hearing disorders of thyroid ontogeny: a literature review. *Arch Endocrinol Metab*. 2017;61(5):501-505.
- Lichtenberger-Geslin L, Santos SD, Hassani Y, Ecosse E, Abbeelee TVD, Leger J. Factors Associated With Hearing Impairment in Patients With Congenital Hypothyroidism Treated Since the Neonatal Period: A National Population-Based Study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013; 98(9):3644-52.
- Braga H, Duarte JL, Fernandes LC, Salles IC, Andrade CLO, Ramos HE, et al. Congenital hypothyroidism as a risk factor for hearing and parents' knowledge about its impact on hearing. *J Otol*. 2021; 16(2): 71–79.
- Bongers-Schokking JJ, Resing WCM, Oostdijk W, Rijke YB, Keizer-Schrama SMPFM. Relation between Early Over- and Undertreatment and Behavioural Problems in Preadolescent Children with Congenital Hypothyroidism. *Horm Res Paediatr*. 2019; 90(4): 247–256.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Available at : [http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk\\_hukum/PMK%20No.%2078%20ttg%20Skrinning%20Hipotiroid%20Kongenital.pdf](http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK%20No.%2078%20ttg%20Skrinning%20Hipotiroid%20Kongenital.pdf). Akses: 25 September 2023