



## **PROFILE OF NEONATAL THYROID STIMULATING HORMONE (TSH) LEVELS IN A CONGENITAL HYPOTHYROIDISM SCREENING PROGRAM**

### **PROFIL KADAR THYROID STIMULATING HORMONE (TSH) NEONATAL PADA PROGRAM SKRINING HIPOTIROID KONGENITAL**

Mardhah Sastri Utami<sup>1)</sup>; Resva Meinisasti<sup>2)</sup>

1) [mardhahsastriutami@uinssc.ac.id](mailto:mardhahsastriutami@uinssc.ac.id), Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon

2) [resva@poltekkesbengkulu.ac.id](mailto:resva@poltekkesbengkulu.ac.id), Poltekkes Kemenkes Bengkulu

#### **Abstract**

*Congenital hypothyroidism is an endocrine disorder in newborns characterized by thyroid hormone deficiency, which can lead to impaired growth and permanent neurological developmental disorders if not detected and treated early. Congenital hypothyroidism screening through the measurement of neonatal Thyroid Stimulating Hormone (TSH) levels is an important strategy for early detection to prevent these long-term consequences. This study aimed to describe the profile of neonatal TSH levels in the implementation of a congenital hypothyroidism screening program at a private hospital. This study employed a descriptive design with a retrospective approach. The data used were secondary data in the form of neonatal TSH examination results obtained from laboratory records during the period of April–July 2024. The sampling technique used was total sampling, including all data that met the inclusion criteria, with a total sample of 175 newborns. Data analysis was conducted using univariate analysis to describe the distribution of neonatal TSH levels based on the reference values for congenital hypothyroidism screening. The results showed that all neonatal TSH levels were within the normal reference range, with values ranging from 2 to 12  $\mu$ IU/mL. No neonatal TSH levels  $\geq 20$   $\mu$ IU/mL were found that would indicate suspicion of congenital hypothyroidism. These findings indicate that there were no signs of thyroid dysfunction among the newborns screened during the study period. The implications of this study confirm that the congenital hypothyroidism screening program has been implemented effectively as an early detection effort. Therefore, routine neonatal TSH screening should be maintained to prevent delayed diagnosis and to support optimal growth and development in infants.*

**Keywords:** Congenital Hypothyroidism Screening; Neonatal; Retrospective Study; Thyroid Stimulating Hormone

#### **Abstrak**

Hipotiroid kongenital merupakan gangguan endokrin pada bayi baru lahir yang ditandai dengan defisiensi hormon tiroid dan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan serta perkembangan neurologis permanen apabila tidak terdeteksi dan ditangani sejak dini. Skrining hipotiroid kongenital melalui pemeriksaan kadar Thyroid Stimulating Hormone (TSH) neonatal menjadi langkah penting dalam upaya deteksi dini untuk mencegah dampak jangka panjang tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil kadar TSH neonatal pada pelaksanaan program skrining hipotiroid kongenital di salah satu rumah sakit swasta. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan studi retrospektif. Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa hasil pemeriksaan TSH neonatal yang diperoleh dari catatan laboratorium selama periode April–Juli 2024. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara total sampling terhadap seluruh data yang memenuhi kriteria inklusi, dengan jumlah sampel sebanyak 175 bayi baru lahir. Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan distribusi kadar TSH neonatal berdasarkan nilai rujukan skrining hipotiroid kongenital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh kadar TSH neonatal berada dalam batas nilai rujukan normal, dengan rentang nilai antara 2–12  $\mu$ IU/mL. Tidak ditemukan kadar TSH neonatal  $\geq 20$   $\mu$ IU/mL yang mengarah pada kecurigaan hipotiroid kongenital. Temuan ini menunjukkan bahwa selama periode pengamatan tidak terdapat indikasi gangguan fungsi tiroid pada bayi baru lahir yang menjalani skrining. Implikasi penelitian ini menegaskan bahwa pelaksanaan skrining hipotiroid kongenital telah berjalan dengan baik sebagai upaya deteksi dini. Oleh karena itu, skrining TSH neonatal perlu terus dipertahankan dan dilaksanakan secara rutin guna mencegah keterlambatan diagnosis serta mendukung tumbuh kembang optimal bayi.

**Kata Kunci:** Neonatal; Skrining Hipotiroid Kongenital; Studi Retrospektif; Thyroid Stimulating Hormone



## PENDAHULUAN

Hipotiroidisme kongenital merupakan suatu kondisi defisiensi hormon tiroid yang telah terjadi sejak bayi dilahirkan. Kondisi ini perlu didiagnosis dan ditangani sedini mungkin karena keterlambatan terapi dapat menyebabkan gangguan neurologis yang bersifat permanen, seperti retardasi mental dan gangguan perkembangan intelektual pada anak. Namun demikian, dampak tersebut dapat dicegah melalui pelaksanaan skrining hipotiroid kongenital sebagai upaya deteksi dini sehingga diagnosis dan pengobatan dapat segera diberikan untuk mendukung perkembangan neurologis yang optimal (Rose et al., 2023).

Hormon tiroid memiliki peranan penting dalam metabolisme energi, pertumbuhan fisik, serta perkembangan sistem saraf pusat, terutama pada masa neonatal dan awal kehidupan. Secara global, prevalensi hipotiroidisme kongenital diperkirakan sekitar 1:3.000 kelahiran hidup, dengan angka kejadian yang jauh lebih tinggi di daerah dengan defisiensi iodium, yaitu sekitar 1:900 kelahiran. Hipotiroidisme kongenital juga dilaporkan lebih sering terjadi pada bayi perempuan dibandingkan bayi laki-laki dengan perbandingan sekitar 2:1 (Salim et al., 2021).

Angka kejadian hipotiroidisme kongenital bervariasi antar negara dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain ras, etnis, serta status kecukupan iodium. Prevalensi yang lebih tinggi dilaporkan pada populasi keturunan Asia, sementara angka kejadian relatif lebih rendah pada populasi kulit hitam. Di Indonesia, data skrining pada 11 provinsi selama periode tahun 2000–2013 menunjukkan bahwa dari 199.708 bayi yang diskining, ditemukan 73 kasus hipotiroidisme kongenital dengan rasio 1:2.736, yang lebih tinggi dibandingkan prevalensi global. Dengan asumsi angka kelahiran sekitar 5 juta bayi per tahun, diperkirakan lebih dari 1.600 bayi dengan hipotiroidisme kongenital lahir setiap tahunnya di Indonesia (World Health Organization, 2023).

Berdasarkan tingginya angka kejadian tersebut, Pemerintah Republik Indonesia melalui Kementerian Kesehatan telah menetapkan kebijakan wajib skrining hipotiroid kongenital pada seluruh bayi baru lahir sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 78 Tahun 2014. Kebijakan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kecacatan intelektual yang dapat dicegah serta meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia. Selain itu, pelaksanaan skrining hipotiroid kongenital juga menjadi salah satu persyaratan pelayanan kesehatan dalam sistem Jaminan Kesehatan Nasional (PERMENKES RI, 2014).

Metode pemeriksaan yang direkomendasikan dalam skrining hipotiroid kongenital adalah pengukuran kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) neonatal menggunakan metode imunologi. Pemilihan TSH sebagai parameter utama didasarkan pada respons fisiologisnya yang sensitif terhadap penurunan produksi hormon tiroid sejak awal kehidupan, sehingga peningkatan kadar TSH dapat mencerminkan adanya gangguan fungsi kelenjar tiroid sebelum munculnya gejala klinis. Pemeriksaan TSH neonatal dilakukan berdasarkan prinsip ikatan spesifik antara antigen dan antibodi, di mana TSH dalam sampel darah akan berikatan dengan antibodi anti-TSH yang terimobilisasi, kemudian dideteksi melalui reaksi enzimatis yang menghasilkan sinyal terukur secara kuantitatif (Rose et al., 2023). Oleh karena itu, pemeriksaan kadar TSH neonatal digunakan secara luas sebagai indikator utama dalam program skrining hipotiroid kongenital untuk mendukung deteksi dini dan penatalaksanaan yang tepat (PERMENKES RI, 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui profil kadar TSH neonatal pada program skrining hipotiroid kongenital. Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan studi retrospektif, memanfaatkan data sekunder hasil pemeriksaan laboratorium, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran awal mengenai hasil pelaksanaan skrining hipotiroid kongenital sebagai upaya deteksi dini di fasilitas pelayanan kesehatan.



## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan studi retrospektif. Penelitian bertujuan untuk menggambarkan profil kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) neonatal pada program skrining hipotiroid kongenital berdasarkan data hasil pemeriksaan laboratorium yang telah tersedia. Seluruh data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari catatan dan dokumentasi hasil pemeriksaan skrining hipotiroid kongenital di salah satu rumah sakit swasta.

### Sumber dan Subjek Data

Sumber data dalam penelitian ini adalah data hasil pemeriksaan skrining hipotiroid kongenital pada bayi baru lahir yang tercatat di instalasi laboratorium rumah sakit. Subjek penelitian meliputi seluruh bayi baru lahir yang menjalani pemeriksaan skrining hipotiroid kongenital pada periode April–Juli 2024. Teknik pengambilan data menggunakan total sampling, yaitu seluruh data hasil pemeriksaan yang memenuhi kriteria inklusi selama periode tersebut dimasukkan sebagai sampel penelitian. Jumlah sampel yang dianalisis adalah 175 data hasil pemeriksaan TSH neonatal.

### Variabel Penelitian

Variabel tunggal dalam penelitian ini adalah kadar TSH neonatal yang diperoleh dari hasil pemeriksaan skrining hipotiroid kongenital.

### Prosedur Pemeriksaan

Pemeriksaan skrining hipotiroid kongenital dilakukan sesuai dengan prosedur pelayanan laboratorium rumah sakit. Sampel yang digunakan berupa darah bayi baru lahir yang diperiksa kadar TSH-nya menggunakan metode imunologi sesuai kebijakan fasilitas pelayanan kesehatan. Hasil pemeriksaan TSH dicatat dan didokumentasikan dalam sistem pencatatan laboratorium, kemudian digunakan sebagai data sekunder dalam penelitian ini tanpa melakukan pemeriksaan ulang terhadap pasien.

### Analisis Data

Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan distribusi kadar TSH neonatal. Data disajikan dalam bentuk tabel dan narasi deskriptif, meliputi nilai minimum, maksimum, serta gambaran hasil TSH berdasarkan nilai rujukan skrining hipotiroid kongenital. Penelitian ini tidak bertujuan untuk mencari hubungan antarvariabel atau menguji hipotesis, melainkan hanya memberikan gambaran hasil pelaksanaan skrining hipotiroid kongenital berdasarkan data yang tersedia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa hasil pemeriksaan skrining hipotiroid kongenital pada bayi baru lahir yang tercatat di instalasi laboratorium rumah sakit selama periode April–Juli 2024. Sebanyak 175 data hasil pemeriksaan TSH neonatal yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis dalam penelitian ini. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh TSH neonatal berada dalam batas nilai rujukan normal skrining hipotiroid kongenital, dan tidak ditemukan bayi dengan kadar TSH neonatal yang mencapai atau melebihi nilai ambang batas (*cut-off*)  $\geq 20$   $\mu\text{IU/mL}$  (Levaillant et al., 2022).

Nilai kadar TSH neonatal pada data penelitian ini menunjukkan variasi rentang antara 2 hingga 12  $\mu\text{IU/mL}$ , dengan mayoritas hasil pemeriksaan berada pada kisaran 2–5  $\mu\text{IU/mL}$ , yang merupakan rentang normal untuk TSH neonatal. Sebagian kecil sampel menunjukkan kadar TSH yang lebih tinggi, yaitu berkisar antara 6–12  $\mu\text{IU/mL}$ , namun seluruh nilai tersebut tetap berada di bawah batas nilai ambang skrining hipotiroid kongenital ( $< 20$   $\mu\text{IU/mL}$ ).

Distribusi hasil pemeriksaan TSH neonatal yang seluruhnya berada dalam batas normal menunjukkan bahwa selama periode pengamatan tidak ditemukan indikasi gangguan fungsi



tiroid pada bayi baru lahir yang menjalani skrining. Temuan ini menggambarkan bahwa pelaksanaan program skrining hipotiroid kongenital pada periode April–Juli 2024 telah berjalan dengan baik sebagai upaya deteksi dini gangguan fungsi tiroid pada bayi baru lahir.

### Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan profil kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) neonatal pada program skrining hipotiroid kongenital berdasarkan data sekunder hasil pemeriksaan laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh bayi baru lahir yang menjalani skrining selama periode penelitian memiliki kadar TSH neonatal dalam batas nilai rujukan normal dan tidak ditemukan nilai TSH  $\geq 20$   $\mu\text{IU/mL}$  yang mengarah pada kecurigaan hipotiroid kongenital (World Health Organization, 2023).

Temuan ini sejalan dengan prinsip skrining hipotiroid kongenital yang menggunakan TSH neonatal sebagai parameter utama karena TSH merupakan indikator yang sangat sensitif dalam mendeteksi gangguan fungsi tiroid sejak dini. Peningkatan kadar TSH mencerminkan respons kompensasi kelenjar hipofisis terhadap penurunan produksi hormon tiroid, sehingga kadar TSH yang berada dalam batas normal menunjukkan fungsi tiroid yang masih adekuat pada neonates (Cherella & Wassner, 2017). Tidak ditemukannya kasus hipotiroid kongenital dalam penelitian ini dapat disebabkan oleh rendahnya angka kejadian penyakit tersebut, yang secara global dilaporkan berkisar antara 1:2.000 hingga 1:3.000 kelahiran hidup. Dengan prevalensi yang relatif rendah, kemungkinan tidak ditemukannya kasus hipotiroid kongenital pada periode pengamatan tertentu masih sesuai dengan gambaran epidemiologis penyakit ini (Kurniawan, 2020).

Selain itu, hasil skrining yang menunjukkan kadar TSH neonatal dalam batas normal dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kondisi kesehatan ibu dan bayi, waktu pengambilan sampel skrining setelah kelahiran, serta status kecukupan iodium. Waktu pengambilan sampel skrining yang ideal (3–5 hari setelah lahir) untuk mengurangi lonjakan fisiologis TSH, karena sampling terlalu cepat dapat menghasilkan *false positive* (Majid et al., 2020). Faktor neonatal seperti usia gestasi (lamanya waktu kehamilan) dan jenis persalinan juga terbukti berpengaruh terhadap kadar TSH saat lahir, sehingga interpretasi hasil skrining harus memperhatikan konteks klinis tersebut (Sadeghi et al., 2024). Kecukupan asupan iodium selama kehamilan berperan penting dalam mendukung sintesis hormon tiroid janin dan neonatus, sehingga status iodium maternal yang adekuat dapat menurunkan risiko terjadinya hipotiroid kongenital (Fan et al., 2024). Sebagai program pencegahan, skrining TSH neonatal terbukti menjadi langkah penting dalam mendeteksi dini hipotiroid kongenital dan mencegah dampak neurologis yang permanen (Mashabi, 2024).

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa pelaksanaan program skrining hipotiroid kongenital telah berjalan sesuai dengan tujuan utama skrining, yaitu mendeteksi dini gangguan fungsi tiroid sebelum munculnya manifestasi klinis. Pelaksanaan skrining secara rutin memungkinkan identifikasi dini bayi dengan risiko hipotiroid kongenital sehingga dapat dilakukan tindak lanjut dan terapi yang tepat untuk mencegah gangguan perkembangan neurologis jangka panjang (Rose et al., 2023).

Apabila pada pelaksanaan skrining ditemukan kadar TSH neonatal melebihi nilai ambang batas skrining, bayi tersebut dikategorikan sebagai suspek hipotiroid kongenital dan memerlukan tindak lanjut segera. Tindak lanjut yang direkomendasikan meliputi pemeriksaan konfirmasi berupa pengukuran ulang kadar TSH dan *free thyroxine* (FT4) untuk memastikan diagnosis serta membedakan hasil positif palsu dengan hipotiroid kongenital yang sesungguhnya (Van Trotsenburg et al., 2021). Pemeriksaan FT4 merupakan pemeriksaan konfirmasi pada skrining hipotiroid kongenital yang bertujuan menilai kadar hormon tiroid bebas yang aktif secara biologis dalam sirkulasi darah neonates (Cavarzere et al., 2025). Pemeriksaan FT4 dilakukan terutama pada bayi dengan hasil skrining TSH neonatal yang



meningkat atau berada di sekitar nilai ambang batas, untuk memastikan adanya defisiensi hormon tiroid. Evaluasi FT4 bersama TSH memberikan gambaran fungsi tiroid yang lebih komprehensif serta menjadi dasar penentuan diagnosis dan keputusan terapi lanjutan secara tepat (Léger et al., 2014).

Apabila diagnosis hipotiroid kongenital terkonfirmasi, terapi substitusi hormon tiroid dengan levotiroksin harus segera dimulai, idealnya sebelum usia 14 hari kehidupan, guna mencegah gangguan perkembangan neurologis dan keterlambatan pertumbuhan. Selain itu, bayi memerlukan pemantauan lanjutan secara berkala melalui evaluasi klinis dan pemeriksaan laboratorium untuk memastikan respons terapi yang optimal. Prosedur ini menegaskan bahwa skrining TSH neonatal tidak hanya berperan dalam deteksi dini, tetapi juga sebagai langkah awal dalam penatalaksanaan hipotiroid kongenital secara komprehensif (Rose et al., 2023).

Selain perannya dalam deteksi dini, hasil skrining TSH neonatal juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi mutu pelayanan kesehatan, khususnya dalam pelaksanaan program skrining hipotiroid kongenital di fasilitas pelayanan kesehatan. Dokumentasi hasil skrining yang lengkap dan terstandar memungkinkan pemantauan cakupan skrining serta konsistensi prosedur pemeriksaan laboratorium, sehingga dapat mendukung peningkatan kualitas layanan kesehatan neonatal secara berkelanjutan (Arrigoni et al., 2025).

Profil kadar TSH neonatal yang berada dalam batas normal pada seluruh sampel dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa sistem skrining yang diterapkan telah mampu menjalankan fungsinya sebagai langkah preventif primer. Skrining yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan berperan penting dalam mencegah keterlambatan diagnosis hipotiroid kongenital, yang diketahui dapat menyebabkan gangguan perkembangan intelektual dan motorik yang bersifat permanen apabila tidak ditangani secara dini (Mashabi, 2024)

Dengan demikian, meskipun penelitian ini bersifat deskriptif dan menggunakan data sekunder, hasil yang diperoleh tetap memberikan kontribusi dalam menggambarkan implementasi program skrining hipotiroid kongenital serta mendukung pentingnya keberlanjutan skrining TSH neonatal sebagai bagian dari upaya promotif dan preventif kesehatan anak. Informasi ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penguatan kebijakan dan praktik skrining hipotiroid kongenital di fasilitas pelayanan Kesehatan .

## PENUTUP

### Simpulan

Penelitian ini menggambarkan profil kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) neonatal pada program skrining hipotiroid kongenital berdasarkan data sekunder hasil pemeriksaan laboratorium. Seluruh bayi baru lahir yang menjalani skrining selama periode penelitian menunjukkan kadar TSH neonatal dalam batas nilai rujukan normal, tanpa ditemukan nilai TSH  $\geq 20$   $\mu\text{IU/mL}$ . Hasil ini menunjukkan bahwa pelaksanaan skrining hipotiroid kongenital telah berjalan sesuai dengan tujuan deteksi dini gangguan fungsi tiroid. Skrining TSH neonatal tetap perlu dilaksanakan secara rutin sebagai upaya preventif untuk mencegah dampak neurologis jangka panjang akibat hipotiroid kongenital.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arrigoni, M., Zwaveling-Soonawala, N., LaFranchi, S. H., van Trotsenburg, A. S. P. & Mooij, C. F. (2025). Newborn screening for congenital hypothyroidism: worldwide coverage 50 years after its start. *European Thyroid Journal*, 14(1), e240327. <https://doi.org/10.1530/ETJ-24-0327>
- Cavarzere, P., Mancioffi, V., Battiston, R., Lupieri, V., Morandi, A. & Maffei, C. (2025). Primary congenital hypothyroidism: a clinical review. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1592655. <https://doi.org/10.3389/FENDO.2025.1592655/XML>



- Cherella, C. E. & Wassner, A. J. (2017). Congenital hypothyroidism: insights into pathogenesis and treatment. *International Journal of Pediatric Endocrinology*, 2017(1). <https://doi.org/10.1186/S13633-017-0051-0>
- Fan, L., Bu, Y., Chen, S., Wang, S., Zhang, W., He, Y. & Sun, D. (2024). Iodine nutritional status and its associations with thyroid function of pregnant women and neonatal TSH. *Frontiers in Endocrinology*, 15. <https://doi.org/10.3389/FENDO.2024.1394306>
- Kurniawan. (2020). Congenital Hypothyroidism: Incidence, Etiology and Laboratory Screening. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 3, 375–380. <https://doi.org/https://doi.org/10.24293/ijcpml.v26i3.1527>
- Léger, J., Olivieri, A., Donaldson, M., Torresani, T., Krude, H., Van Vliet, G., Polak, M. & Butler, G. (2014). European Society for Paediatric Endocrinology consensus guidelines on screening, diagnosis, and management of congenital hypothyroidism. *Hormone Research in Paediatrics*, 81(2), 80–103. <https://doi.org/10.1159/000358198>
- Levaillant, L., Huet, F., Bretones, P., Corne, C., Dupuis, C., Reynaud, R., Somma, C., Barat, P., Corcuff, J. B., Bouhours-Nouet, N., Gauthereau, V., Polak, M., Leger, J., Cheillan, D. & Coutant, R. (2022). Neonatal screening for congenital hypothyroidism: Time to lower the TSH threshold in France. *Archives de Pédiatrie*, 29(4), 253–257. <https://doi.org/10.1016/J.ARCPED.2022.02.001>
- Majid, H., Ahmed, S., Siddiqui, I., Humayun, K., Karimi, H. & Khan, A. H. (2020). Newborn screening for congenital hypothyroidism: improvement in short-term follow-up by audit and monitoring. *BMC Research Notes*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/S13104-020-05400-Y>
- Mashabi, Y. (2024). Screening T4 and TSH in Early Detection of Congenital Hypothyroidism in Newborns: What's the Dilemma? *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 7(1), 1–5. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2024.v7.1-5>
- PERMENKES RI. (2014). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 78 Tahun 2014 Tentang Skrinning Hipotiroid Kongenital.
- Rose, S. R., Wassner, A. J., Wintergerst, K. A., Yayah-Jones, N.-H., Hopkin, R. J., Chuang, J., Smith, J. R., Abell, K. & Lafranchi, S. H. (2023). Congenital Hypothyroidism: Screening and Management. *Pediatrics*, 151, 1–10. [http://publications.aap.org/pediatrics/article-pdf/151/1/e2022060419/1564415/peds\\_2022060419.pdf](http://publications.aap.org/pediatrics/article-pdf/151/1/e2022060419/1564415/peds_2022060419.pdf)
- Sadeghi, N., Mousavi, S., Mirmohammadkhani, M. & Rahmanian, M. (2024). Cross-sectional analysis of maternal and neonatal factors influencing cord blood TSH and free T4 levels in congenital hypothyroidism screening. *Discover Medicine* 2024 1:1, 1(1), 13-. <https://doi.org/10.1007/S44337-024-00026-6>
- Salim, I. A., Putri, B. R., Rosmalawati, T. A., Cahyono, H. A. & Muttaqin, F. (2021). Screening for congenital hypothyroidism in Malang, East Java in 2020. *Pediatric Sciences Journal*, 2(2), 38–43. <https://doi.org/10.51559/PEDSCIJ.V2I2.28>
- Van Trotsenburg, P., Stoupa, A., Léger, J., Rohrer, T., Peters, C., Fugazzola, L., Cassio, A., Heinrichs, C., Beauloye, V., Pohlenz, J., Rodien, P., Coutant, R., Szinnai, G., Murray, P., Bartés, B., Luton, D., Salerno, M., De Sanctis, L., Vigone, M., ... Polak, M. (2021). Congenital Hypothyroidism: A 2020-2021 Consensus Guidelines Update-An ENDO-European Reference Network Initiative Endorsed by the European Society for Pediatric Endocrinology and the European Society for Endocrinology. *Thyroid : Official Journal of the American Thyroid Association*, 31(3), 387–419. <https://doi.org/10.1089/THY.2020.0333>
- World Health Organization. (2023). Congenital Disorders. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/birth-defects>