

PENGARUH BERAT LAHIR DAN USIA GESTASI TERHADAP KADAR *THYROID STIMULATING HORMONE* (TSH) DAN *FREE THYROXINE* (FT4) PADA NEONATUS

Eka Puji Rahayu^{1*}, Farida Noor Irfani², Nazula Rahma Shafriani³

Program Studi Teknologi Laboratorium medis, Fakultas Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : karahayu0412@gmail.com

ABSTRAK

Hipotiroid kongenital (HK) merupakan kondisi terjadinya penurunan atau tidak berfungsinya kelenjar tiroid yang didapatkan sejak bayi baru lahir. Hipotiroid kongenital adalah salah satu penyebab keterbelakangan mental paling umum yang dapat dicegah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) dan *Free Thyroxine* (FT4) pada neonatus. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitik observasional dengan metode kuantitatif. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari Instalasi Rekam Medis RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada periode bulan Januari 2022 hingga Juni 2024. Total seluruh sampel yang masuk dalam kriteria penelitian sebanyak 31 neonatus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata TSH pada neonatus sebesar 12,85 uIU/mL dengan nilai minimal 0,18 dan maksimal 60,00. Rata-rata kadar FT4 pada neonatus sebesar 17,28 dengan nilai minimal 2,41 dan maksimal 27,30. Hasil uji t menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar TSH dengan nilai signifikansi berturut-turut sebesar $0,533 > \alpha$ ($\alpha=0,05$) dan $0,603 > \alpha$ ($\alpha=0,05$) dengan nilai r sebesar 0,014. Berat lahir dan usia gestasi juga tidak mempengaruhi kadar FT4 dengan nilai signifikansi berturut-turut yaitu $0,188$ dan $0,952 > \alpha$ ($\alpha=0,05$) dengan nilai r sebesar 0,098. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar TSH dan FT4 pada neonatus.

Kata kunci : berat lahir, hipotiroid kongenital, kadar FT4, kadar TSH, usia gestasi

ABSTRACT

Congenital hypothyroidism (CH) is a condition where the thyroid gland is reduced or not functioning since birth. Congenital hypothyroidism (CH) is the most common preventable causes of mental retardation. This study aims to determine the effect of birth weight and gestational age on Thyroid-stimulating hormone (TSH) and Free Thyroxine (FT4) levels in neonates. This study was an observational analytical study using a quantitative method. The data used was secondary data obtained from the Medical Records Installation of Dr. Moewardi Surakarta Hospital from January 2022 to June 2024. The total sample that met the research criteria was 31 neonates. The results of this study showed that the average TSH level in neonatus was 12.85 uIU/mL with a minimum value of 0.18 and a maximum of 60.00. The average FT4 level in neonates was 17.28 with a minimum value of 2.41 and a maximum of 27.30. The results of the t-test in this study showed that there was no effect between birth weight and gestational age on TSH levels with a significance value of $0.533 > \alpha$ ($\alpha=0.05$) and $0.603 > \alpha$ ($\alpha=0.05$) respectively with an r-value of 0.014. Birth weight and gestational age also did not affect FT4 levels with a significance value of 0.188 and $0.952 > \alpha$ ($\alpha=0.05$) respectively with an r-value of 0.098. Based on this study, it can be concluded that there is no effect of birth weight and gestational age on TSH and FT4 levels in neonates.

Keywords : birth weight, congenital hypothyroidism, FT4 levels, gestational age, TSH levels

PENDAHULUAN

Hipotiroid kongenital atau disebut HK merupakan suatu kondisi terjadinya penurunan atau tidak berfungsinya kelenjar tiroid yang didapatkan sejak bayi baru lahir. Hal ini terjadi karena adanya kelainan anatomi atau gangguan metabolisme pembentukan hormon tiroid atau

defisiensi iodium. Hipotiroid kongenital merupakan suatu penyakit yang jarang memperlihatkan tanda dan gejala pada awal kehidupan. Pada kasus keterlambatan diagnosis dan keterlambatan pengobatan dini, anak akan mengalami keterbelakangan mental dengan kemampuan IQ dibawah 70 (Kemenkes RI, 2014).

Kejadian hipotiroid kongenital secara global diperkirakan sekitar 1:3000 kelahiran dengan prevalensi hipotiroidisme neonatal diperkirakan lebih tinggi di bagian Asia Timur dibandingkan dengan Negara Barat (Pulungan et al., 2020). Prevalensi hipotiroid kongenital di Jepang sebelum diperkenalkan skrining hipotiroid kongenital pada bayi baru lahir adalah sekitar 1:7400. Setelah skrining dilakukan, kejadian hipotiroid kongenital meningkat menjadi 1:2500 hingga 4000 (Minamitani, 2021). Insiden hipotiroid kongenital di Korea Selatan dilaporkan meningkat selama beberapa dekade terakhir, dari 1:5449 bayi baru lahir yang di skrining menjadi 1:1231 bayi. Studi yang dilakukan di Mesir melalui program skrining bayi baru lahir diperkirakan prevalensi hipotiroid kongenital sebanyak 1:3587 kelahiran hidup (Kanike et al., 2017). Prevalensi hipotiroid kongenital di India melalui data meta analisis diperkirakan sekitar 1:1031 bayi (Anne & Rahiman, 2022).

Hipotiroidisme kongenital di Indonesia kemungkinan dipengaruhi oleh letak geografis. Prevalensi data epidemiologi hipotiroid kongenital di Indonesia masih jarang dan hanya terkonsentrasi di kota-kota tertentu saja (Octavius et al., 2023). Menurut Salim et al. (2023) angka kejadian hipotiroid kongenital di Indonesia yaitu 1:2500 per penduduk. Prevalensi hipotiroid kongenital di daerah kekurangan yodium diperkirakan sangat tinggi dengan kisaran 1:300-900 kelahiran. Kementerian Kesehatan RI mewajibkan semua bayi yang lahir di Indonesia untuk menjalani Skrining Hipotiroid Kongenital. Pemeriksaan ini merupakan upaya pemerintah dalam mencegah terjadinya retardasi mental dan kelainan tumbuh kembang anak untuk menciptakan generasi yang unggul.

Pemeriksaan skrining dapat dilakukan dengan mengambil sampel darah bayi pada usia 48 hingga 72 jam. Waktu tersebut merupakan waktu yang ideal untuk metabolisme tubuh bayi baru lahir agar bisa beradaptasi dan menyesuaikan diri dengan lingkungan sekitar setelah kelahiran. Namun, pada kondisi tertentu pengambilan sampel dapat dilakukan saat usia kurang dari 48 jam dan sebaiknya tidak dilakukan pada 24 jam pertama setelah kelahiran karena pada saat itu kadar TSH masih tinggi (Mashabi, 2024). Deteksi dini hipotiroid kongenital dengan menggunakan pemeriksaan TSH merupakan strategi terbaik untuk saat ini. Skrining hipotiroid kongenital pada bayi baru lahir dinyatakan positif apabila kadar TSH ≥ 20 mU/L. Hasil skrining positif harus dikonfirmasi ulang dengan pemeriksaan TSH dan FT4 menggunakan sampel serum dari pembuluh vena. Diagnosis hipotiroid kongenital ditegakkan apabila kadar TSH tinggi dan FT4 rendah (Yati et al., 2017).

Kelenjar tiroid menghasilkan triiodothyronine (T3) dan tiroksin (T4) sebagai respons terhadap stimulasi kelenjar pituitari. T4 kemudian diubah menjadi T3 sehingga mekanisme *biofeedback* dapat mempertahankan kadar tiroksin yang cukup untuk metabolisme tubuh. Hormon ini sangat diperlukan anak dalam pertumbuhan dan perkembangan otak yang tepat serta merupakan kebutuhan vital bagi semua organ, jaringan, dan sel dalam tubuh agar berfungsi secara normal. Ia juga mengendalikan laju metabolisme tubuh dan berbagai proses lainnya di dalam tubuh (Klosinska et al., 2022).

Hormon tiroid memiliki peran penting dalam perkembangan sistem dan organ dalam tubuh. Bayi dengan kelahiran prematur memiliki kadar hormon tiroid lebih rendah dibandingkan bayi cukup bulan yang ditunjukkan dengan berkurangnya lonjakan TSH sesaat setelah kelahiran, belum matangnya fungsi hipofisis-tiroid pascakelahiran, dan hilangnya kontribusi ibu untuk kematangan fungsi tiroid saat dalam kandungan (LaFranchi, 2021). Menurut Rose et al. (2023) bayi yang lahir prematur (usia kehamilan <37 minggu) dan bayi berat lahir rendah (<2500 g) memiliki kadar T4 serum yang lebih rendah setelah lahir dibandingkan bayi cukup bulan. Penurunan tersebut sebanding dengan derajat prematuritas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penting untuk melakukan analisis mengenai pengaruh berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar TSH (*Thyroid Stimulating Hormone*) dan FT4 (*Free Thyroxine*) pada neonatus. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar TSH dan FT4 pada neonatus.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitik observasional dengan metode kuantitatif. Penelitian ini dilakukan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada bulan Maret-Juli 2023. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seluruh neonatus yang melakukan pemeriksaan fungsi tiroid pada periode Januari 2022 hingga Juni 2024. Neonatus yang diikutsertakan dalam penelitian ini yaitu neonatus dengan usia kurang dari 2 minggu dengan indikasi hipotiroid kongenital. Total seluruh sampel yang masuk dalam kriteria penelitian sebanyak 31 neonatus. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari Instalasi Rekam Medis RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada periode bulan Januari 2022 hingga Juni 2024. Pengumpulan data neonatus menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Neonatus yang diikutsertakan dalam penelitian ini yaitu neonatus yang melakukan pemeriksaan TSH dan FT4 dengan usia kurang dari dua minggu dengan indikasi kelainan hipotiroid.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian kuantitatif menggunakan aplikasi SPSS versi 23. Data diolah dengan menggunakan analisis univariat yang memberikan informasi tentang penyebaran dan distribusi data, serta menggunakan analisis bivariat untuk melihat pengaruh berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar TSH dan FT4 pada neonatus. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan layak etik melalui Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi dengan Nomor : 1.541/VI/HREC/2024.

HASIL

Total seluruh sampel yang masuk dalam kriteria penelitian sebanyak 31 neonatus. Karakteristik neonatus disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Penelitian Berdasarkan Karakteristik Neonatus

Karakteristik	Tahun 2022 Frekuensi (n)	Tahun 2023 Frekuensi (n)	Tahun 2024 Frekuensi (n)	Total	Presentase (%)
Jenis kelamin					
Laki-laki	6	9	1	16	51,6
Perempuan	7	7	1	15	48,4
Total	13	16	2	31	100,0
Berat lahir					
<2,500 g	6	8	1	15	48,4
≥2,500 g	7	8	1	16	51,6
Total	13	16	2	31	100,0
Usia Gestasi					
<37 Minggu	7	9	1	17	54,8
≥37 Minggu	6	7	1	14	45,2
Total	13	16	2	31	100,0
Kadar TSH					
Normal	10	11	2	23	74,2
Rendah	3	2	0	5	16,1
Tinggi	0	3	0	3	9,7
Total	13	16	2	31	100,0

Kadar FT4					
Normal	0	0	0	0	0,0
Rendah	13	16	2	31	100,0
Tinggi	0	0	0	0	0,0
Total	13	16	2	31	100,0

Tabel 1 menunjukkan frekuensi sampel neonatus pada periode Tahun 2021 hingga Juni 2024. Kriteria neonatus berdasarkan jenis kelamin laki-laki didapatkan sebanyak 16 pasien (51,6%) dan neonatus dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 15 pasien (48,4%). Frekuensi neonatus berdasarkan berat lahir dikelompokkan menjadi dua yaitu neonatus dengan berat lahir <2,500 gram sebanyak 15 pasien (48,4%) dan neonatus dengan berat lahir \geq 2,500 gram sebanyak 16 pasien (51,6%). Frekuensi neonatus berdasarkan usia kelahiran (gestasi) dikelompokkan menjadi dua yaitu usia gestasi <37 minggu sebanyak 17 pasien (54,8%) dan pasien dengan usia gestasi \geq 37 minggu sebanyak 14 pasien (45,2%).

Karakteristik pasien neonatus berdasarkan kadar TSH dibagi menjadi tiga kelompok yaitu normal, rendah dan tinggi. Frekuensi neonatus dengan kadar TSH normal didapatkan sebanyak 23 pasien (74,2 %), neonatus dengan kadar TSH rendah sebanyak 5 pasien (16,1%), dan neonatus dengan kadar TSH tinggi sebanyak 3 pasien (9,7%). Kadar FT4 pada neonatus dibagi menjadi tiga kelompok yaitu normal, rendah dan tinggi. Kadar FT4 pada seluruh neonatus didapatkan nilai yang rendah.

Rerata Kadar TSH dan FT4

Tabel 2. Distribusi Nilai Rata-Rata Kadar TSH dan FT4 pada Neonatus

Distribusi	Kadar TSH (uIU/mL)	Kadar FT4 (pmol/L)
Rata-rata	12,85	17,28
Min-Max	0,18-60,00	2,41-27,30

Berdasarkan tabel 2, hasil pemeriksaan dari 31 neonatus menunjukkan nilai rata-rata kadar TSH sebesar 12,85 uIU/mL dengan nilai minimal 0,18 dan maksimal 60,00. Sedangkan rata-rata kadar FT4 pada neonatus sebesar 17,28 pmol/L dengan nilai minimal 2,41 dan maksimal 27,30.

Uji Pengaruh Berat Lahir dan Usia Gestasi terhadap Kadar TSH dan FT4

Uji pengaruh berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar TSH dan kadar FT4 dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linear berganda dengan uji t dan uji r-square. Uji asumsi klasik merupakan syarat yang harus dipenuhi sebelum melakukan uji hipotesis. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan kepastian bahwa persamaan regresi yang didapatkan memiliki ketepatan dan konsisten. Uji yang dilakukan berupa uji normalitas, uji multikolonieritas, dan uji heteroskedastisitas. Seluruh uji asumsi klasik yang dilakukan memenuhi kriteria asumsi klasik sehingga pengujian hipotesis dapat dilakukan. Uji hipotesis dilakukan dengan uji regresi linear berganda menggunakan uji t dan uji r-square. Hasil uji pengaruh berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar TSH dan FT4 disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Pengaruh Berat Lahir dan Usia Gestasi terhadap Kadar TSH

Variabel	r	t	sig
Berat Lahir	,014	,600	,553
Usia Gestasi		-,526	,603

Nilai r menunjukkan seberapa besar pengaruh variabel berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar TSH. Berdasarkan tabel diatas, berat lahir dan usia gestasi memberikan korelasi yang rendah terhadap kadar TSH dengan nilai r sebesar 0,014. Uji t digunakan untuk mengetahui

pengaruh masing-masing variabel independent terhadap variabel dependen. Hasil uji variabel berat lahir menunjukkan nilai t hitung sebesar 0,600 dengan signifikansi $>0,05$ (0,553). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh berat lahir pada neonatus terhadap kadar TSH. Nilai t hitung variabel usia gestasi sebesar -0,526 dengan signifikansi $>0,05$ (0,603) yang menunjukkan tidak terdapat pengaruh usia gestasi terhadap kadar TSH.

Tabel 4. Hasil Uji Pengaruh Berat Lahir dan Usia Gestasi terhadap Kadar FT4

Variabel	r	t	Sig
Berat Lahir	,098	1,351	,188
Usia Gestasi		-,060	,952

Nilai r pada tabel 3 menunjukkan besarnya pengaruh berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar FT4. Berdasarkan tabel, berat lahir dan usia gestasi memberikan korelasi yang rendah terhadap kadar FT4 dengan nilai r sebesar 0,098. Uji t digunakan untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independent terhadap variabel dependen. Hasil uji variabel berat lahir menunjukkan nilai t hitung sebesar 1,351 dengan signifikansi $>0,05$ (0,188). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh berat lahir pada neonatus terhadap kadar FT4. Nilai t hitung variabel usia gestasi sebesar -0,060 dengan signifikansi $>0,05$ (0,952) yang menunjukkan tidak terdapat pengaruh usia gestasi terhadap kadar FT4.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder dari rekam medis pasien di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seluruh neonatus yang melakukan pemeriksaan fungsi tiroid pada periode Januari 2022 hingga Juni 2024. Neonatus yang diikutsertakan dalam penelitian ini yaitu neonatus dengan usia kurang dari 2 minggu dengan indikasi hipotiroid kongenital. Total seluruh sampel yang masuk dalam kriteria penelitian sebanyak 31 neonatus. Hasil penelitian Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dari 31 sampel neonatus diperoleh sebanyak 16 pasien (51,6%) berjenis kelamin laki-laki dan neonatus dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 15 pasien (48,4%). Jenis kelamin dapat menjadi faktor risiko yang penting dalam hipotiroid. Studi yang dilakukan di beberapa negara melaporkan bahwa perempuan memiliki risiko yang lebih tinggi menderita hipotiroid dibandingkan dengan laki-laki. Namun dalam penelitian ini ditemukan bahwa laki-laki lebih mungkin mengalami gangguan hipotiroid dibandingkan perempuan, meskipun perbedaan rasio antara laki-laki dan perempuan tidak signifikan.

Thyroid Stimulating Hormone (TSH) merupakan hormon yang diproduksi oleh kelenjar hipofisis anterior untuk memberikan rangsangan produksi hormon tiroid oleh kelenjar tiroid. Selain itu, hormon ini juga memberikan efek pertumbuhan pada sel folikel tiroid yang menyebabkan pembesaran tiroid (Pirahanci et al, 2023). Kadar TSH digunakan sebagai penyangkal adanya indikasi hipotiroid kongenital pada bayi baru lahir. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa kejadian hipotiroid kongenital lebih sering terjadi pada bayi prematur dibandingkan dengan bayi yang lahir cukup bulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh antara berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar TSH dan FT4 pada neonatus.

Pemeriksaan kadar TSH dan FT4 pada neonatus dilakukan dengan menggunakan metode ELFA (*Enzyme Linked Fluorescence Assay*) dengan menggunakan alat minividas. Prinsip dari pemeriksaan ini menggunakan prinsip sandwich dengan alat MINIVIDAS. Nilai rujukan normal kadar TSH dan FT4 di setiap instansi laboratorium berbeda. Rentang rujukan normal juga harus disesuaikan dengan usia. Rentang rujukan normal yang digunakan untuk TSH pada neonatus dengan usia kurang dari dua minggu berkisar antara 1,00-39,00 uIU/mL sedangkan untuk FT4 dengan rentang nilai normal berkisar antara 28,40-68,40 pmol/L. Pemeriksaan kadar TSH pada penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata TSH pada neonatus sebesar 12,85 uIU/mL

dengan nilai minimal 0,18 dan maksimal 60,00. Sedangkan rata-rata kadar FT4 pada neonatus sebesar 17,28 pmol/L dengan nilai minimal 2,41 dan maksimal 27,30.

Berat lahir dan usia gestasi menjadi salah satu faktor penting terjadinya hipotiroid. Hasil uji t pada penelitian ini digunakan untuk melihat adanya pengaruh berat lahir terhadap kadar TSH dengan nilai signifikansi sebesar 0,533. Hal ini menunjukkan bahwa nilai sig lebih besar dari α ($\alpha=0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat lahir neonatus tidak berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kadar TSH. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lee (2016) yang melaporkan bahwa tidak terdapat hubungan antara berat lahir dengan kadar TSH. Penelitian mengenai hubungan antara berat lahir terhadap kejadian hipotiroid yang dilakukan oleh Soodejani et al. (2020) menunjukkan hasil bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara keduanya. Beberapa penelitian lain melaporkan bahwa berat lahir yang rendah berkaitan dengan tingginya kadar TSH. Penelitian yang dilakukan oleh Di Dalmazi et al. (2020) melaporkan bahwa berat lahir sangat mempengaruhi kadar TSH pada bayi baru lahir.

Hasil uji pengaruh usia gestasi terhadap kadar TSH menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,603 yang menunjukkan bahwa nilai sig lebih besar dari α ($\alpha=0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa usia gestasi juga tidak mempengaruhi kadar TSH. Penelitian mengenai hubungan antara usia kehamilan dengan kadar TSH juga dilakukan oleh Lee (2016) dengan hasil bahwa kadar TSH tidak berhubungan dengan usia kehamilan. Banyak penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa kadar TSH lebih tinggi pada bayi prematur dibandingkan dengan bayi lahir cukup bulan. Menurut Martínez et al. (2022) hipotiroidisme kongenital lebih sering terjadi pada bayi prematur atau berat badan lahir rendah karena imaturitas aksis hipotalamus-hipofisis. Bayi prematur mungkin mengalami hipotiroidisme sementara pada minggu-minggu pertama kehidupan, dengan puncak TSH postnatal tertunda yang biasanya terjadi 2–6 minggu pasca kelahiran.

Hasil penelitian pada pengaruh berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar FT4 menunjukkan nilai signifikansi berturut-turut yaitu 0,188 dan 0,952 yang menunjukkan bahwa nilai sig lebih besar dari α ($\alpha=0,05$). Besarnya pengaruh berat lahir dan usia gestasi terhadap kadar FT4 ditunjukkan oleh nilai r sebesar 0,098. Hal ini menunjukkan bahwa berat lahir dan usia gestasi tidak mempengaruhi kadar FT4. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Segura et al. (2021) yang menemukan bahwa konsentrasi FT4 serum pada bayi prematur yang lahir pada usia kehamilan 27-36 minggu lebih rendah dibandingkan dengan bayi cukup bulan. Bayi prematur lebih sering mengalami hipotiroidisme yaitu kondisi kadar T4/FT4 rendah dengan kadar TSH yang normal. Kondisi ini sering terjadi pada minggu-minggu pertama kehidupan dan lebih jelas terlihat pada bayi yang mengalami kelainan bawaan. Beberapa kondisi neonatus yang dapat berhubungan dengan konsentrasi kadar tiroksin yang abnormal seperti kesulitan bernapas, sepsis, asfiksia, down syndrome, pneumonia kongenital, dan lain sebagainya.

Hasil pemeriksaan kadar TSH dan FT4 pada neonatus dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya adalah waktu pemeriksaan hormon tiroid. Menurut Yati et al. (2017) waktu yang tepat untuk pemeriksaan skrining hipotiroid adalah pada usia 48 hingga 72 jam atau sebelum 2 minggu kehidupan. Namun pada bayi dengan kondisi prematur dan berat yang rendah perlu untuk memperhatikan usia neonatus saat dilakukan pemeriksaan hormon. Menurut Chung (2019) pada bayi prematur perlu untuk dilakukan pengulangan tes fungsi tiroid. Bayi dengan keadaan tersebut dapat menunjukkan fungsi tiroid yang normal pada awal kehidupan sehingga perlu untuk dilakukan pemeriksaan pada minggu ke 2 dan ke 4 awal kehidupan. Fungsi tiroid bayi prematur dapat mencapai tingkat yang sama dengan bayi cukup bulan pada usia ke 4 hingga ke 6 kehidupan.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi fungsi tiroid pada bayi baru lahir yaitu riwayat tiroid ibu. Bayi yang lahir dari ibu dengan kelainan tiroid dapat meningkatkan risiko kelainan

hipotiroid pada bayi. Janin membutuhkan hormon tiroid yang cukup dalam proses perkembangannya. Kadar tiroid yang optimal dapat dicapai dengan kerja sama antara ibu dan janin (van Trotsenburg, 2020). Penelitian mengenai hubungan kondisi tiroid ibu dengan fungsi tiroid bayi dilakukan oleh Korevaar et al. (2019) yang menemukan bahwa hipotiroidisme atau hipertiroidisme pada ibu hamil berkorelasi terhadap fungsi tiroid bayi dan meningkatkan kondisi kelahiran prematur. Kondisi hipotiroidisme subklinis pada ibu juga berhubungan dengan bayi berat lahir rendah serta kelahiran dengan usia gestasi yang kurang (Derakhshan et al., 2020).

Perubahan hormon dan laju metabolisme tubuh yang meningkat pada masa kehamilan dapat menyebabkan perubahan pada kelenjar tiroid. Hipotiroid pada kehamilan dapat menyebabkan terjadinya komplikasi seperti preeklampsia pada ibu dan juga dapat menyebabkan hipotiroid kongenital dan kecacatan pada bayi (Lestari, 2023). Sedangkan kondisi hipertiroid pada ibu hamil juga dapat berdampak pada ibu dan janin. Beberapa dampak yang dapat timbul berupa preeklampsia, gagal jantung, dan kematian serta dapat menimbulkan prematuritas pada janin, keguguran, hipotiroid, dan kelainan pada bayi baru lahir maupun kematian (Iskandar, 2021).

Hipotiroid kongenital dapat diobati dengan pilihan pengobatan pertama menggunakan levotiroksin. Pemberian dosis levotiroksin harus disesuaikan menurut fungsi tiroid secara individual dan merupakan strategi yang dapat digunakan untuk mengurangi risiko adanya overdosis obat. Meskipun beberapa penelitian merekomendasikan untuk memberikan dosis yang sesuai dengan anjuran dosis awal levotiroksin yang telah ditetapkan ($10-15 \mu\text{g/kg}$) (He et al., 2022). Pemberian levotiroksin pada ibu yang memiliki kelainan fungsi tiroid selama kehamilan tidak memberikan efek terhadap kehamilan itu sendiri. Namun tidak menutup kemungkinan bahwa penyakit tiroid ibu dapat memberikan risiko gangguan pada perkembangan janin. Studi yang dilakukan oleh Ge et al. (2022) menunjukkan bahwa paparan levotiroksin selama kehamilan dikaitkan dengan adanya peningkatan risiko kelahiran prematur. Pengambilan keputusan terhadap terapi levotiroksin selama kehamilan perlu untuk mempertimbangkan risiko dan manfaat terhadap keselamatan ibu dan anak.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada neonatus di RSUD Dr. Moewardi Surakarta dapat disimpulkan bahwa rata-rata kadar TSH pada neonatus sebesar $12,85 \text{ uIU/mL}$ dengan nilai minimal $0,18$ dan maksimal $60,00$, sedangkan rata-rata kadar FT4 pada neonatus sebesar $17,28 \text{ pmol/L}$ dengan nilai minimal $2,41$ dan maksimal $27,30$. Berat lahir dan usia gestasi pada penelitian ini tidak berpengaruh terhadap kadar TSH pada neonatus dengan nilai signifikansi berturut-turut yaitu $0,533$ dan $0,603$ ($\alpha=0,05$). Berat lahir dan usia gestasi juga tidak berpengaruh terhadap kadar FT4 dengan nilai signifikansi berturut-turut yaitu $0,188$ dan $0,952$ ($\alpha=0,05$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh Civitas RSUD Dr. Moewardi Surakarta yang telah memberikan izin dilakukannya penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat baik secara langsung dan tidak langsung dalam penyelesaian artikel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anne, R. P., & Rahiman, E. A. (2022). Congenital hypothyroidism in India: A systematic

- review and meta-analysis of prevalence, screen positivity rates, and etiology. *The Lancet Regional Health - Southeast Asia*, 5, 100040. <https://doi.org/10.1016/j.lansea.2022.100040>
- Chung, H. R. (2019). Screening and management of thyroid dysfunction in preterm infants. *Annals of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 24(1), 15–21. <https://doi.org/10.6065/apem.2019.24.1.15>
- Derakhshan, A., Peeters, R. P., Taylor, P. N., Bliddal, S., Carty, D. M., Meems, M., Vaidya, B., Chen, L., Knight, B. A., Ghafoor, F., Popova, P. V., Mosso, L., Oken, E., Suvanto, E., Hisada, A., Yoshinaga, J., Brown, S. J., Bassols, J., Auvinen, J., Bramer, W. M., ... Korevaar, T. I. M. (2020). Association of maternal thyroid function with birthweight: a systematic review and individual-participant data meta-analysis. *The lancet. Diabetes & endocrinology*, 8(6), 501–510. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30061-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30061-9)
- Di Dalmazi, G., Carlucci, M. A., Semeraro, D., Giuliani, C., Napolitano, G., Caturegli, P., & Bucci, I. (2020). A Detailed Analysis of the Factors Influencing Neonatal TSH: Results From a 6-Year Congenital Hypothyroidism Screening Program. *Frontiers in Endocrinology*, 11(July), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.00456>
- Ge, G. M., Cheung, E. C. L., Man, K. K. C., Ip, P., Leung, W. C., Li, G. H. Y., Kung, A. W. C., Cheung, C. L., & Wong, I. C. K. (2022). Association of maternal levothyroxine use during pregnancy with offspring birth and neurodevelopmental outcomes: a population-based cohort study. *BMC Medicine*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02586-9>
- He, S., Ma, X., Yang, J., & Li, L. (2022). Levothyroxine treatment for congenital hypothyroidism based on thyroid function: a 10-year clinical retrospective study. *BMC Endocrine Disorders*, 22(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12902-022-01061-z>
- Iskandar. (2021). Kehamilan dengan Hipertiroid. *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*, 4(1), 16–21.
- Kanike, N., Davis, A., & Shekhawat, P. S. (2017). Transient hypothyroidism in the newborn: To treat or not to treat. *Translational Pediatrics*, 6(4), 349–350. <https://doi.org/10.21037/tp.2017.09.07>
- Kemenkes RI. (2014). Pedoman Skrining Hipotiroid Kongenital (SHK). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. (2014). Peraturan Menteri Kesehatan No 78 Tentang Skrining Hipotiroid Kongenital. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Klosinska, M., Kaczynska, A., & Ben-Skowronek, I. (2022). Congenital Hypothyroidism in Preterm Newborns – The Challenges of Diagnostics and Treatment: A Review. *Frontiers in Endocrinology*, 13(March), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.860862>
- Korevaar, T. I. M., Derakhshan, A., Taylor, P. N., Meima, M., Chen, L., Bliddal, S., Carty, D. M., Meems, M., Vaidya, B., Shields, B., Ghafoor, F., Popova, P. V., Mosso, L., Oken, E., Suvanto, E., Hisada, A., Yoshinaga, J., Brown, S. J., Bassols, J., ... Peeters, R. P. (2019). Association of Thyroid Function Test Abnormalities and Thyroid Autoimmunity with Preterm Birth: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 322(7), 632–641. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.10931>
- LaFranchi, S. H. (2021). Thyroid Function in Preterm/Low Birth Weight Infants: Impact on Diagnosis and Management of Thyroid Dysfunction. *Frontiers in Endocrinology*, 12(June), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.666207>
- Lee, S. Y. (2016). Perinatal factors associated with neonatal thyroid-stimulating hormone in normal newborns. *Annals of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 21(4), 206–211. <https://doi.org/10.6065/apem.2016.21.4.206>
- Lestari, Y. D. (2023). Komplikasi Hipotiroid dalam Kehamilan: Systematic Review. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 19(2), 187. <https://doi.org/10.24853/jkk.19.2.187-196>

- Martínez, S. G., García, B. P., Gomis, A. I. E., Álvarez, E. D., & Torre, E. L. M. (2022). Neonatal TSH as a marker of iodine nutrition status. Effect of maternal ioduria and thyroid function on neonatal TSH. *Anales de Pediatría (English Edition)*, 97(6), 375–382. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2022.09.008>
- 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>
- Minamitani, K. (2021). Newborn screening for congenital hypothyroidism in japan. *International Journal of Neonatal Screening*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/ijns7030034>
- Octavius, G. S., Daleni, V. A., & Sagala, Y. D. S. (2023). *An Insight into Indonesia ' s Challenges in Implementing Newborn Screening Programs and Their Future Implications*. 1–13.
- Pirahanchi Y, Toro F, Jialal I. Physiology, Thyroid Stimulating Hormone. [Updated 2023 May 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499850/>
- Pulungan, A. B., Soesanti, F., Utari, A., Pritayati, N., Julia, M., Annisa, D., Andarie, A. A., Wayan Bikin, I., & Preliminer Skrining Hipotiroid Kongenital dan Hiperplasia Adrenal Kongenital pada Bayi Baru Lahir di Indonesia Abstrak, S. (2020). Preliminary Study of Newborn Screening for Congenital Hypothyroidism and Congenital Adrenal Hyperplasia in Indonesia Introduction Newborn screening (NBS) is an effective policy. *Et Al EJKI*, 8(2). <https://doi.org/10.23886/ejki.8>.
- 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), 1–20. <https://doi.org/10.1542/peds.2022-060419>
- Salim, R. B., Natalie, M. R., Ratana, A. D., Abdiwijoyo, M., & Winata, G. (2023). Perbandingan Hipotiroid Kongenital Dengan Eutiroid Terhadap Kelainan Ginjal Dan Traktus Urinarius Pada Anak. *Suplemen*, 15(1), 1–8.
- Segura, S. A., Casano-Sancho, P., & Guindulain, M. C (2021). Assessment of thyroid function in the preterm and/or very low birth weight newborn. *Anales de Pediatría (English Edition)*, 95(4), 277.e1-277.e8. <https://doi.org/10.1016/j.anpede.2021.04.003>
- Soodejani, M. T., Tabatabaei, S. M., Shoraka, H. R., Fallahzadeh, H., & Ghaderi, A.k (2020). Trend of congenital hypothyroidism incidence and its affecting factors in shahr-e-kord, western iran. *Iranian Journal of Public Health*, 49(5), 989–994. <https://doi.org/10.18502/ijph.v49i5.3218>
- Van Trotsenburg, A. S. P. (2020). Management of neonates born to mothers with thyroid dysfunction, and points for attention during pregnancy. *Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism*, 34(4), 101437. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2020.101437>
- Yati, N., Utari, A., & Tridjaja, B. (2017). Diagnosis dan tata laksana hipotiroid kongenital. *Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia*, 1–21. <http://spesialis1.ika.fk.unair.ac.id/wp-content/uploads/2017/03/Panduan-Praktik-Klinis-Diagnosis-dan-Tata-Laksana-Hipotiroid-Kongenital.pdf>