

**Relation TSH Concentration and Intelligence Quotient Score Amongst Elementary School Students in Endemic Areas of Iodine Deficiency Disorders Samigaluh, Kulonprogo.**

**Hubungan Antara Status Tiroid dengan *Intelligence Quotient* Pada Anak-Anak Sekolah Dasar di Daerah Endemik GAKI Samigaluh Kulonprogo Yogyakarta.**

Emir Gemilang Jayaringga<sup>1</sup>, Zulkhah Noor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Pendidikan Dokter 2014, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Email: emirgemilang@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**ABSTRACT**

**Background:** *IQ is important toward the intelligence development amongst children. The result of IQ score can be determined by internal and external factors. IQ score amongst children in endemic areas of iodine deficiency disorder is suspected influenced by thyroid function disorder. TSH concentration portrays the thyroid function. The elevated TSH concentration shows that there is an insufficiency of T3 receptor saturation in the brain and potentially causes developmental disorders of intelligence.*

**Aim:** *It aims to determine the relation between TSH concentration and intelligence quotient score amongst elementary school students at endemic areas of iodine deficiency disorders Samigaluh, Kulonprogo, Yogyakarta.*

**Methods:** *This research was conducted under analytic correlative design with the cross-sectional approach. This research took place at two Elementary Schools in Samigaluh subdistrict started on May 2016 to April 2018. Samigaluh was chosen due to its status as endemic areas of iodine deficiency disorders. There were 58 total samples. Data analysis was done by using Pearson correlation.*

**Result:** *There were 74,1% children with normal TSH who have average IQ score 89,35 and 24,9% children with hipertirotropinemia who have IQ score 101,00. There is no correlation between TSH concentration and IQ score (p=0.05)*

**Conclusion:** *There is no relation between TSH concentration and intelligence quotient Score amongst elementary school students in Samigaluh Kulonprogo.*

**Keywords:** *Thyroids, intelligence quotient, and iodine deficiency disorders.*

## INTISARI

**Latar Belakang:** IQ menjadi suatu faktor penting terhadap perkembangan kecerdasan anak. Hasil skor IQ dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Skor IQ pada anak-anak di daerah endemik GAKI diduga terpengaruh oleh keadaan gangguan fungsi tiroid. Kadar TSH dapat memberikan gambaran fungsi tiroid. Kenaikan kadar TSH menunjukkan adanya insufisiensi saturasi reseptor T3 di otak dan berpotensi menyebabkan gangguan perkembangan kecerdasan.

**Tujuan:** Mengetahui adanya hubungan antara kadar TSH dengan skor *intelligence quotient* pada anak-anak sekolah dasar di daerah endemik GAKI Samigaluh, Kulonprogo, Yogyakarta.

**Metode:** Rancangan penelitian potong lintang dengan jumlah subjek 58 anak dari dua SD di Kecamatan Samigaluh, Kulonprogo dari bulan Mei 2016 sampai April 2018. Kecamatan Samigaluh dipilih karena termasuk daerah endemik GAKI. Penilaian dilakukan terhadap kadar TSH serum (dengan ELISA) dan tingkat kecerdasan (dengan CFIT). Analisis data dilakukan dengan menggunakan korelasi Pearson

**Hasil:** Sebanyak 74,1% anak dengan TSH normal memiliki rata-rata skor IQ sebesar 89,35 dan 24,9% anak dengan hipertiropinemia memiliki rata-rata skor IQ sebesar 101,00. Tidak didapatkan hubungan bermakna antara kadar TSH dengan skor IQ ( $p=0.05$ ).

**Kesimpulan:** Kadar TSH tidak berhubungan dengan skor IQ anak-anak sekolah dasar di Samigaluh Kulonprogo.

**Kata Kunci:** Tiroid, *intelligence quotient*, GAKI, Kecerdasan..

## Pendahuluan

Pertumbuhan dan perkembangan anak terbentuk dari hasil interaksi yang seimbang antara faktor genetik, herediter, konstitusi dan lingkungan. Faktor Lingkungan terdiri dari 3 kebutuhan dasar anak, yaitu kebutuhan fisik-biomedis (asuh) yang meliputi kebutuhan sandang, pangan, dan papan termasuk nutrisi, kebutuhan kasih sayang dan emosi (asih) dan kebutuhan stimulasi (asah).<sup>1</sup>

Iodium merupakan nutrisi mikro yang dibutuhkan dalam setiap tahap perkembang dan pertumbuhan, masa kanak-kanak adalah fase yang paling membutuhkan asupan iodium yang cukup (Glinoeer. 2004). Iodium diperlukan untuk pembentukan hormon tiroksin T4 (*tetraiodotironine*) dan T3 (*triiodotironine*) oleh kelenjar tiroid yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan jasmani, termasuk otak<sup>2</sup>.

Aktivitas kelenjar tiroid diatur melalui mekanisme timbal balik dari *thyroid-hypothalamus-pituitary axis* oleh hormon perangsang tiroid yaitu *thyroid stimulating hormone* (TSH), suatu glikoprotein yang dihasilkan dan disekresi oleh hipofisis anterior. Hormon TSH mengaktifasi adenilat siklase kelenjar tiroid dalam pelepasan hormon tiroid, yaitu T4 dan T3<sup>3</sup>.

Kenaikan TSH serum, kecuali pada keadaan patologis yang sangat jarang. Menandakan adanya insufisiensi saturasi reseptor T3 di otak dan penurunan kadar hormon tiroid dalam serum. Sehingga peningkatan TSH serum menunjukkan adanya resiko atau potensi terjadinya defisiensi perkembangan otak. Kadar T3 dan T4 serum merupakan petunjuk yang kurang spesifik sebagai indikator adanya defisiensi disebabkan oleh perubahan kadar yang dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin<sup>4</sup>.

Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI) merupakan spektrum luas dari gangguan pertumbuhan dan perkembangan fisik maupun mental dengan manifestasi yang beragam sesuai dengan tingkat tumbuh kembang manusia akibat kekurangan iodium<sup>5</sup>. Pada tahun 2005, World

Health Organization (WHO) mencatat setidaknya ada 130 negara menghadapi masalah GAKI, sekitar 48% merupakan negara di benua Afrika dan 41% merupakan negara di wilayah Asia Tenggara kemudian sisanya negara di benua Eropa dan wilayah Pasifik bagian barat<sup>6</sup>. Dari hasil Survey Nasional Pemetaan GAKI, Indonesia masuk dalam kategori 21% endemik ringan, 5% endemik sedang dan 7% endemik berat<sup>7</sup>.

Sebagian kasus GAKI di Yogyakarta, diantaranya di daerah cangkriangan Sleman didapati 70% hipotiroid, 20% normal dan 10% hipertiroid<sup>8</sup>. Dari penelitian Noor dkk (2009) di daerah endemik gondok ringan, Karangwuluh Temon Kulon Progo dan Lemahdadi Bangunjiwo Bantul, mengemukakan bahwa semua responden remaja mempunyai kadar yodium urin maksimal hingga lebih. Namun sebanyak 90% remaja mengalami defisiensi T4 bebas dan memiliki skor IQ dibawah rata-rata hingga sangat kurang<sup>9</sup>. Penelitian di Kabupaten Kulonprogo yang Mengukur eksresi iodium urin (EIU) pada ibu hamil menunjukkan bahwa dari 6 kecamatan di Kulonprogo yang diteliti, terdapat 5 Kecamatan yang memiliki jumlah sampel dengan ekskresi iodium urin (EIU) <50 ug/l, sehingga dikategorikan sebagai daerah endemik berat hingga sedang. Daerah seperti kecamatan Kalibawang, Temon, Samigaluh dan Girimulyo sebagai daerah endemik ringan hingga sedang<sup>10</sup>. Konsultasi yang dilakukan Noor (2016) dengan petugas laboratorium BP GAKI Magelang menyatakan bahwa kasus hipotiroid primer dan hipotiroid subklinis masih banyak ditemukan di daerah Samigaluh dan Kalibawang Kulonprogo Yogyakarta<sup>11</sup>.

Hasil meta analisis dari 18 penelitian mengemukakan bahwa dari hasil tes kognitif rata-rata menunjukkan adanya penurunan IQ sebesar 13,5 point pada anak-anak yang mengalami defisiensi iodium<sup>12</sup>.

## Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* yang melibatkan anak-anak sekolah dasar di daerah endemik GAKI samigaluh Kulonprogo Yogyakarta.

## Hasil

Table 1. Kadar TSH anak-anak sekolah dasar subyek penelitian

Kategori TSH	Jumlah	Prosentase	Kadar TSH Serum (rerata $\pm$ SD) mIU/L
Normal	43	74,1 %	2,34 $\pm$ 0,783
Hipertirotropinemia	15	25,9 %	5,05 $\pm$ 1,051
Total	58	100 %	

Tabel 3 menunjukkan total responden berjumlah 58 orang anak dengan kategori : 43 (74,1%) orang anak mempunyai kadar TSH normal dan 15 (25,9%) orang anak memiliki kadar TSH tinggi (hipertirotropinemia), dengan jumlah terbanyak yaitu kategori normal. Rata-rata

kadar TSH serum pada kelompok normal sebesar 2,34 mIU/dL dengan standar deviasi  $\pm$ 0,783. Sedangkan pada kelompok hipertirotropinemia memiliki rata-rata kadar TSH serum sebesar 5,05 mIU/dL dengan standar deviasi sebesar  $\pm$ 1,051.

Table 2. Frekuensi Kategori IQ berdasarkan kadar TSH

Kategori IQ	Kategori Kadar TSH		Uji Korelasi Pearson
	Normal n = (%)	Hipertirotropinemia n = (%)	
Jenius	-	-	0,05
Sangat cerdas	-	-	
Cerdas	-	-	
Diatas rata-rata	3	2	
Rata-rata	17	11	
Dibawah rata-rata	10	2	
Borderline	11	-	
Tuna Grahita	2	-	
Total	43 (74,1%)	15 (25,9%)	
Rata-rata Skor tes IQ	89,35 $\pm$ 13,974	101,00 $\pm$ 9,358	

Tabel 4 menunjukkan rata-rata skor IQ pada 58 responden. Dari 58 responden, tidak ditemukan skor IQ yang memenuhi kriteria jenius, sangat cerdas, dan cerdas. Pada kelompok TSH normal terdapat 3 anak yang memenuhi kategori IQ diatas rata-rata, 17 anak memenuhi kategori IQ rata-rata, 10 anak memenuhi kategori IQ dibawah rata-rata, 11 anak memenuhi kategori IQ *borderline*, dan terdapat 2 anak yang memenuhi kategori tuna grahita. Sedangkan pada kelompok hipertirotropinemia terdapat 2 orang anak yang memenuhi kategori IQ diatas rata-rata, 11 orang anak memenuhi kategori IQ rata-rata, dan 10 anak memenuhi kategori IQ dibawah rata-rata, namun tidak ada yang memenuhi kategori *borderline* dan tuna grahita.

Berdasarkan pada tabel 4 diatas, kelompok normal memiliki rata-rata skor IQ sebesar 89,35 dengan standar deviasi 13,974 Sedangkan pada kelompok hipertirotropinemia memiliki rata-rata Skor IQ lebih baik yaitu sebesar 101,00 dengan standar deviasi 9.358.

Pengujian data dilakukan dengan menggunakan uji korelasi *Pearson* untuk menguji hubungan antara kadar TSH serum dan skor IQ. Dari uji korelasi *Pearson* diperoleh nilai  $p= 0,05$ , yang berarti tidak memenuhi  $p<0,05$  (dalam uji korelasi, dikatakan  $H_0$  diterima jika nilai  $p<0,05$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar TSH serum dengan skor *intelligence quotient* pada anak-anak sekolah dasar di daerah

endemik GAKI, Kecamatan Samigaluh Kulonprogo.

### **Diskusi**

Penilaian kadar TSH dalam darah merupakan pemeriksaan awal terbaik dalam memprediksi status tiroid. Peningkatan kadar TSH mengindikasikan adanya kegagalan yang disebabkan langsung oleh kelenjar tiroid atau disebut dengan hipotiroid primer. Sebaliknya, penurunan kadar TSH mengindikasikan adanya reaksi kelenjar tiroid yang berlebihan dalam produksi T3 dan T4<sup>13</sup>.

Nilai rata-rata kadar TSH pada anak-anak Sekolah Dasar di Samigaluh menunjukkan kadar yang normal (43 anak), namun 15 anak dari seluruh sampel menunjukkan kadar TSH tinggi melebihi 4 mIU/dL, kemudian dilakukan pemeriksaan kadar T4 serum pada anak dengan TSH tinggi dan didapatkan kadar T4 dalam batas normal yang menunjukkan bahwa 15 anak tersebut mengalami hipotiroid subklinis. Hal ini menunjukkan bahwa di daerah Samigaluh masih dapat ditemukan kasus GAKI ringan.

Upaya pencegahan dan penanggulangan GAKI dimasyarakat saat ini difokuskan pada peningkatan konsumsi garam beriodium seiring dikeluarkannya Surat Keputusan Bersama (SKB) 4 Menteri, yaitu Menteri Perindustrian, Menteri Kesehatan, Menteri Perdagangan dan Menteri Dalam Negeri pada tahun 1985 tentang garam beriodium, yang berlaku di seluruh Indonesia, maka sejak saat itu program iodisasi garam diberlakukan secara nasional. Dengan berlakunya SKB 4 Menteri tersebut, garam konsumsi yang beredar di masyarakat harus dalam bentuk garam beriodium dengan kadar iodium yang sudah ditetapkan<sup>14</sup>.

Proporsi rumah tangga yang mengkonsumsi garam beriodium secara nasional telah melebihi target pada tahun 2014 yaitu 91%. Namun, 50,8% atau separuh dari garam rumah tangga yang beredar di Indonesia mempunyai kadar iodium kurang dari standar yang telah ditetapkan yaitu 30-80 ppm<sup>15</sup>.

Hubungan kadar TSH serum dengan skor IQ menunjukkan nilai signifikansi 0,05 yang berarti tidak terdapat korelasi antara kadar TSH serum dengan skor IQ pada anak-anak sekolah dasar di daerah Samigaluh. Hasil ini hampir sama belakang dengan penelitian Hapsari dkk (2014) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara hipertirotropinemia (Kadar TSH tinggi) dengan tingkat dan aspek kecerdasan anak TK di ABA Seltim dan TK Blali Desa Seloharjo Kecamatan Pundong, Bantul, Yogyakarta<sup>16</sup>.

Iodium merupakan zat gizi mikro yang dibutuhkan dalam pembentukan hormon tiroksin (T4) oleh kelenjar tiroid. Tiroksin diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan jasmani termasuk otak. Kekurangan iodium berat yang terjadi pada trimester pertama kehamilan akan mengakibatkan cacat menatap pada otak, yang dalam keadaan terberat disebut kretinisme. Kekurangan iodium ringan setelah lahir juga mengakibatkan gangguan perkembangan otak pada anak<sup>17</sup>. Penelitian yang dilakukan di Benin dan di Albania membuktikan bahwa terdapat peningkatan kemampuan kognitif pada anak-anak sekolah dasar yang mendapatkan suplementasi iodium<sup>18,19</sup>. Tidak ditemukannya hubungan bermakna antara kadar TSH dengan Skor IQ pada penelitian ini dapat disebabkan oleh kenaikan TSH yang tidak begitu tinggi atau signifikan dan hal ini juga dipengaruhi oleh kadar hormone T4 bebas serum seluruh responden dalam batas normal.

Pada tabel 4 menunjukkan rata-rata skor IQ pada setiap kelompok tidak jauh berbeda. Meskipun kelompok hipertirotropinemia memiliki rata-rata skor IQ yang lebih tinggi dibandingkan kelompok TSH normal, namun perbedaan nilai rata-rata tidak begitu jauh atau tidak signifikan. Hasil di atas hampir sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Wu dkk (2006) yang menunjukkan anak dengan kadar TSH yang tinggi memiliki performance kognitif yang lebih baik daripada anak dengan TSH rendah dan normal. Hal ini dapat terjadi karena kadar TSH bukanlah faktor

utama yang dapat mempengaruhi hasil skor IQ pada anak<sup>20</sup>.

Terdapat beberapa faktor lain yang mempengaruhi hasil skor IQ. Seperti yang dikemukakan oleh Mutalazimah (2009), faktor yang pertama dikarenakan adanya faktor internal lain selain status tiroid yang berhubungan dengan kecerdasan seperti motivasi belajar, intensitas belajar dan faktor genetik. Yang kedua adalah faktor eksternal seperti lingkungan belajar, strategi pembelajaran dan sarana prasarana belajar. Sehingga hal ini memberikan peluang bagi anak yang berstatus gizi kurang untuk memiliki kecerdasan yang baik, dan sebaliknya anak dengan status gizi baik tetapi tidak didukung oleh lingkungan yang mendukung juga akan mungkin memiliki kecerdasan yang kurang<sup>8</sup>. Selain itu faktor aktivitas fisik juga dapat mempengaruhi kecerdasan anak, Noor dkk (2016) membuktikan bahwa aktivitas fisik seperti olah raga permainan dapat meningkatkan skor IQ, namun respon perubahan skor IQ pada anak-anak dengan status tiroid normal (TSH Normal) lebih

#### Daftar Pustaka

1. Tanuwidjaya, S. 2005. *Kebutuhan dasar tumbuh kembang anak*. Dalam Narendra, M.B., Sularyo, T.S., Soetjningsih, Suyitno, H., Ranuh, G.I., Wiradisuria, S. (ed) Buku ajar tumbuh kembang anak dan remaja edisi 1. Ikatan Dokter Anak. Indonesia. Jakarta : PT. Sagung Seto.
2. Dewi, Y. (2009). *Hubungan iodium dan kecerdasan*. Karya Tulis Ilmiah strata satu, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
3. Behrman, R.E., Vaughan, V.C. 1990. Thyroid hormones disorders. In: Nelson: Textbook of Pediatrics. 13th ed. Philadelphia:WB Saunders.
4. Susanto, R., Julia, M. 2010. Gangguan kelenjar tiroid, Dalam: Batubara, J.R.L., Tridjaja, B., Pulungan, A.B. (ed). Buku ajar endokrinologi anak. edisi 1. Jakarta:UKK endokrinologi anak dan remaja IDAI.
5. Julianti, HP, (2002), Faktor Risiko Kekurangan Yodium pada Wanita Hamil di Daerah Gondok Endemik, *Jurnal GAKY Indonesia (Indonesia Journal of IDD)*.
6. WHO. (2005). *Assesment of Iodine Deficiency Disorder and Monitoring their Elimination, A guide for programme Managers*, 3<sup>rd</sup>. Ed.
7. Depkes RI. (2010). *Pedoman Pelaksanaan Stimulasi, Deteksi dan Intervensi Dini Tumbuh Kembang Anak*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
8. Mutalazimah dan Asyanti, S. (2009). Status Yodium dan Fungsi Kognitif Anak Sekolah Dasar di SDN Kiyaran 1 Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi. Vol 10, No 1*, 50-60
9. Noor, Z. et al. (2009), *Hubungan Kadar Tirosin bebas (T4 bebas) dengan Tumbuh Kembang Remaja Usia 12-116*

baik dibandingkan dengan anak-anak dengan hipotiroid subklinis (TSH tinggi)<sup>11</sup>.

Pada penelitian ini masih ditemukan anak dengan TSH normal yang memiliki skor IQ dibawah rata-rata, borderline hingga tuna grahita. Selain disebabkan oleh faktor-faktor lain yang disebutkan diatas, hal ini dapat disebabkan oleh proses deiodinasi hormon T4 ditingkat sel. Hormon T4 akan mengalami deiodinasi menjadi T3 yang merupakan bentuk aktif dari hormon tiroid yang digunakan dalam proses metabolisme sel, namun dapat pula menjadi *reverse* T3 (rT3) yang merupakan bentuk yang tidak dapat digunakan dalam proses metabolisme sel. Sehingga anak dengan kadar TSH normal dan jumlah T4 bebas normal dapat memiliki skor IQ yang rendah. .

#### Kesimpulan

Tidak terdapat hubungan kadar TSH dan skor intelligence quotient pada anak-anak sekolah dasar di daerah endemik GAKI Samigaluh Kulonprogo..

*tahun di Daerah Gondok Endemik*, Laporan Penelitian FKIK UMY

10. Widodo U (2003). *Hasil Analisa Pemeriksaan EYU Kabupaten Kulonprogo*. Magelang: BP GAKY Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Asyanti, S., Multazimah. (2009). Status yodium dan fungsi kognitif anak sekolah dasar di SDN kiyaran 1 kecamatan cangkringan kabupaten sleman. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi. Vol 10, No 1*, 50-60.
11. Noor. Z dan Darmawati. I. ( 2016). *Kajian Efek Jalan Cepat Terhadap Fungsi Tiroid, Neurogenesis Dan Perkembangan Fungsi Otak Anak Sd Di Daerah Endemik Gaki Kulonprogo Yogyakarta*. Laporan Penelitian FKIK UMY
12. Kratzch. J dan Pulzer. F. (2008). Thyroid gland development and defects. Best Practice and Research. *J Clin Endocrin Metab.*, 22, 57-75.
13. American Thyroid Association. 2016 Thyroid Function Test. Diakses tanggal 25 April 2018 dari <https://www.thyroid.org/thyroid-function-tests/>
14. Indonesia. Surat Keputusan Berrslw Menteri Perindustrian RI, Menteri Kesehatan RI, dan Menteri Perdagangan dan Koperasi R. I., No.130/M/SK/3/1982. No.110A Kbp/11/82. dan No.132A/Men.Kes./SKB/111/1982, tanggal 23 Maret 1982, tentang Tataniaga Garam Beryodium.
15. Depkes RI. (2015). *Situasi dan Analisa Penyakit Tiroid*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
16. Hapsari I, Patria S.Y, Gamayanti. I.L. (2014): *Hubungan hipertirotropinemia terhadap tingkat dan aspek kecerdasan anak TK*. Sari Pediatri, Vol.15, No. 6

17. Hartono, B. (2001). *The Influence of Iodine Deficiency during Pregnancy on Neuro-development from Birth to Two Years*. Semarang: Diponegoro University Press
18. Van den Briel T, West CE, Bleichrodt N, van de Vijver FJR, Ategbo EA, and Hautvast JGAJ. (2000). Improved iodine status is associated with improved mental performance of schoolchildren in Benin. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72: 1179-85
19. Zimmermann MB, Connolly K, Bozo M, Bridson J, Rohner F, and Grimci L. (2006). Iodine supplementation improves cognition in iodine-deficient schoolchildren in Albania: a randomized, controlled, double-blind study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 83, 108-114.
20. Wu T. Et al (2016). *Subclinical thyroid disorders and cognitive performance among adolescents in the United States*. *BMC Pediatr* 426 2006;6:1-6.