

HUBUNGAN ANTARA KADAR YODIUM URIN DAN MEMORI JANGKA PENDEK PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI DAERAH ENDEMIS GAKY

A.A. Gede Suprihatin Suputra¹, Tun Paksi Sareharto²

¹ Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf pengajar Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: Kemampuan memori jangka pendek yang baik penting dalam mendukung prestasi belajar anak. Penurunan fungsi memori jangka pendek dapat ditemukan pada anak di daerah endemis Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY). Kadar yodium urin adalah metode yang direkomendasikan dalam menentukan status daerah endemis GAKY.

Tujuan: Mengetahui hubungan antara kadar yodium urin dan memori jangka pendek pada anak sekolah dasar di daerah endemis GAKY

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan rancangan belah lintang. Sampel adalah 50 anak sekolah dasar usia 9-11 tahun yang tinggal di daerah endemis GAKY di Kecamatan Kertek Kabupaten Wonosobo Provinsi Jawa Tengah. Fungsi memori jangka pendek dinilai dengan tes *Digit Span*. Sampel urin sewaktu diambil untuk diperiksa kadar yodium urin. Uji statistik menggunakan uji Spearman.

Hasil: Median \pm standar deviasi skor *digit span forward* 4.00 ± 0.89 , skor *digit span backward* 2.00 ± 0.35 , dan skor *digit span scaled* 5.00 ± 1.64 . Median \pm standar deviasi kadar yodium urin 287.00 ± 64.49 $\mu\text{g/L}$. Terdapat korelasi yang signifikan antara kadar yodium urin dengan skor *digit-span forward* ($p=0.009$) dan skor *digit span scaled* ($p=0.009$) tetapi tidak signifikan dengan skor *digit span backward* ($p=0.136$).

Kesimpulan: Terdapat korelasi positif antara kadar yodium urin dan memori jangka pendek pada anak sekolah dasar di daerah endemis GAKY.

Kata Kunci: GAKY, kadar yodium urin, memori jangka pendek, anak sekolah dasar.

ABSTRACT

THE CORRELATION BETWEEN URINARY IODINE CONCENTRATION AND SHORT TERM MEMORY IN ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN ON ENDEMIC IDD AREA

Background: Good short term memory ability is essential in order to improve children's academic achievement. Decrease in short term memory function can be found in children on Iodine Deficiency Disorders (IDD) endemic area. Urinary Iodine (UI) concentrations is the recommended method to determine status of IDD endemic area.

Aim: To determine the correlation of urinary iodine concentrations and short term memory in elementary school children in IDD endemic area.

Methods: This was an analytic observational study with cross sectional design. Samples were 50 elementary school children aged 9-11 years old who lived in IDD endemic area in Sub Kertek, Wonosobo Regency, Central Java Province. Short term memory function was

evaluated by Digit Span test. Spot urine samples were retrieved to assess UI concentrations. Spearman test were used for statistical analysis.

Results: Median \pm deviation standard digit span forward score 4.00 ± 0.89 , digit span backward score 2.00 ± 0.35 , digit span scaled score 5.00 ± 1.64 , and UI concentrations $287.00 \pm 64.49 \mu\text{g/L}$. There were significant correlation between UI concentrations with digit span forward score ($p=0.009$) and digit span scaled score ($p=0.009$) but not significant with digit span backward score ($p=0.136$)

Conclusion: There were positive correlation between UI concentrations and short term memory in elementary school children on IDD endemic area.

Key Words: IDD, urinary iodine concentrations, short term memory, elementary school children.

PENDAHULUAN

Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) merupakan salah satu masalah gizi utama tumbuh kembang anak.¹ Pada tahun 2003 lebih dari 1,9 miliar individu di seluruh dunia diperkirakan mengalami kekurangan yodium, dengan 285 juta di antaranya merupakan anak usia sekolah.² Survey nasional GAKY pada tahun yang sama menunjukkan 11,1% anak usia sekolah mengalami kekurangan yodium berdasarkan nilai *Total Goitre Rate* (TGR).³ Pemetaan GAKY di Jawa tengah pada tahun 2004 menunjukkan sekitar 15,6 juta penduduk Jawa Tengah tinggal di daerah kekurangan yodium. Berdasarkan pemetaan tersebut, Kabupaten Wonosobo termasuk daerah endemis sedang dengan TGR mencapai 25,49%.⁴ Epidemiologi endemisitas GAKY mengalami pergeseran tiap tahunnya. Berdasarkan data puskesmas di Kabupaten Wonosobo pada tahun 2014 Kecamatan Kertek memiliki prevalensi TGR pada ibu hamil mencapai 21,05%.^{4,5}

Kekurangan yodium memberikan beragam manifestasi klinis pada berbagai usia. Kekurangan yodium selama kehamilan dapat berpengaruh terhadap perkembangan otak janin dengan manifestasi klinis kretin endemis yang merupakan derajat berat kerusakan otak. Prevalensi kretin endemis yang berkisar 1-10% digambarkan sebagai puncak fenomena gunung es dari kerusakan otak akibat kekurangan yodium. Manifestasi subklinis seperti gangguan otak minimal dengan prevalensi hingga 30% seringkali dianggap normal di populasi non kretin.⁶ Gangguan otak minimal diantaranya meliputi gangguan kognitif dengan tanda penurunan *Intelligence Quoteint* (IQ) pada anak.⁷

Memori adalah kemampuan mental untuk menyimpan dan mengingat kembali sensasi, kesan dan ide-ide.⁸ Memori jangka pendek menyimpan informasi dalam jangka waktu

sementara dengan kapasitas terbatas 7 ± 2 item dalam satu waktu.^{9,10} Memori jangka pendek berperan dalam berbagai proses pemecahan masalah dalam berpikir seperti aritmatika, analogi geometri, dan bahasa.¹¹ Derajat aktivasi memori jangka pendek juga diketahui berpengaruh terhadap kecepatan proses kognitif dalam menunjang proses belajar anak.¹²

Kadar yodium urin sewaktu merupakan salah satu metode dalam menilai asupan yodium.¹³ Kemudahan akses dalam survey berbasis sekolah menjadikan sebagian besar survey GAKY skala nasional maupun sub nasional dengan menggunakan *Urinary Iodine* (UI) atau yodium urin seringkali dilaksanakan pada anak usia sekolah. Apabila nilai median UI pada anak usia sekolah (6-12 tahun) dari suatu populasi adalah 100–199 $\mu\text{g/L}$, secara umum dapat diasumsikan bahwa seluruh populasi telah mendapatkan nutrisi yodium yang adekuat.¹⁴

Anak usia sekolah merupakan usia yang rentan terhadap terjadinya gangguan akibat dari kekurangan yodium.¹⁵ Gangguan otak minimal akibat kekurangan yodium dengan manifestasi penurunan memori jangka pendek seringkali tidak terlihat nyata sehingga dianggap normal oleh masyarakat di daerah endemis GAKY.¹⁶ Padahal memori jangka pendek memiliki peran penting dalam proses belajar, terutama bagi anak yang telah memasuki usia sekolah. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap memori jangka pendek pada anak usia sekolah di daerah endemis GAKY.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian analitik observasional dengan rancangan belah lintang. Penelitian dilakukan di daerah endemis GAKY yaitu kecamatan Kertek Kabupaten Wonosobo. Metode sampling adalah *cluster random sampling*. Kluster adalah sekolah dasar di kecamatan Kertek. Siswa dari beberapa sekolah dasar tersebut diambil sebagai subyek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu berusia 9-11 tahun dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Subyek dengan status gizi yang tidak normal; menderita sindrom down atau kelainan kongenital lain; riwayat penyakit yang mempengaruhi fungsi neurologis; gangguan pemusatan perhatian dan hiperaktivitas; dan mengalami kesulitan dalam berkomunikasi secara lancar tidak diikutsertakan dalam penelitian. Didapatkan 50 subyek yang memenuhi kriteria sampel penelitian.

Sampel urin sewaktu yang diperoleh dari subyek penelitian diukur kadar yodium urinnnya di Laboratorium GAKY FK UNDIP. Fungsi memori jangka pendek dinilai menggunakan tes *Digit Span* dengan subtest *Digit Span Forward* dan *Digit Span Backward* yang merupakan bagian dari *Weschler Intelegence Scale for Children-IV* (WISC-IV).^{17,18} Analisis statistic dilakukan dengan menggunakan SPSS for Windows v.20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di SDN Candiyanan dan SDN 1 Kertek Kecamatan Kertek Kabupaten Wonosobo. Sebelum dilakukan penilaian fungsi memori jangka pendek dan pengambilan sampel urin sewaktu, dilakukan pengukuran antropometri dan pemeriksaan fisik. Fungsi memori jangka pendek yang dinilai menggunakan tes *Digit Span* diinterpretasikan ke dalam skor *Digit Span Forward*, *Digit Span Backward*, dan *Digit Span Scaled*. Sedangkan kadar yodium urin yang diukur dari sampel urin sewaktu yang diperoleh dari subyek penelitian dinyatakan dalam $\mu\text{g/L}$.

1. Karakteristik Sampel

Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 50 anak. Deskripsi umum sampel dapat dilihat pada tabel 1. Hasil pengukuran memori jangka pendek dan kadar yodium urin dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Deskripsi Umum Sampel

Deskripsi umum	Frekuensi n (%)	Median	SD	Minimum	Maksimum
Jenis Kelamin					
Laki-laki	23 (46)				
Perempuan	27 (54)				
Umur					
9 tahun	11 (22)				
10 tahun	31 (62)				
11 tahun	8 (16)				
Berat Badan		26.65	5.40	20.40	43.00
Tinggi Badan		129.05	6.24	116.00	144.00

2. Kadar Yodium Urin

Tabel 2. Hasil Pengukuran Memori Jangka Pendek dan Kadar Yodium Urin

Deskripsi	Median	SD	Minimum	Maksimum
Memori Jangka Pendek				
<i>Digit Span Forward</i>	4.00	0.89	4.00	7.00
<i>Digit Span Backward</i>	2.00	0.35	2.00	3.00
<i>Digit Span Scaled Score</i>	5.00	1.64	5.00	12.00
Kadar yodium urin	287.00	64.49	103.00	358.00

Pemetaan GAKY pada tahun 2004 menunjukkan TGR di Kabupaten Wonosobo mencapai 24.93%, sedangkan di Kecamatan Kertek mencapai 16.8%. Surveilans GAKY tahun 2014 yang dilakukan Dinas Kesehatan Kabupaten Wonosobo di Puskesmas Kertek I dari 25 ibu hamil yang diperiksa didapatkan 84% TGR grade 0 dan 16% TGR grade 1. Di Puskesmas Kertek II dari 19 ibu hamil yang diperiksa 78.9% TGR grade 0 dan 21.1 % TGR grade 1. Sehingga menurut surveilans GAKY tahun 2014 berdasarkan nilai TGR Kecamatan Kertek masih termasuk daerah endemis GAKY.^{4,5}

Penelitian ini mengungkapkan bahwa pengukuran kadar yodium urin pada siswa tidak menunjukkan adanya defisiensi yodium berdasarkan kriteria UEI menurut WHO. Kadar yodium urin pada subjek cenderung tinggi, dengan lebih dari 46% memiliki kadar yodium yang lebih dari cukup dan 36% berlebihan. Hal ini dimungkinkan karena surveilans GAKY yang menyatakan kecamatan Kertek termasuk dalam daerah endemis GAKY menggunakan parameter nilai TGR, sedangkan penelitian ini menggunakan parameter kadar yodium urin.

Metode TGR dengan palpasi di daerah endemis ringan memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang rendah. Penggunaan USG dalam metode ini lebih disarankan.¹⁹ Pengukuran kadar yodium urin merupakan metode yang paling disarankan dalam penentuan status yodium.²⁰ Oleh karena itu, peneliti merasa perlu dilakukan pemetaan endemisitas GAKY dengan parameter kadar yodium urin.

3. Memori Jangka Pendek

Pengukuran memori jangka pendek pada penelitian ini menggunakan 2 jenis pemeriksaan yaitu tes *Digit Span Forward* dan tes *Digit Span Backward*. Skor yang diperoleh

kemudian diinterpretasikan menjadi skor *Digit Span Forward*, skor *Digit Span Backward* dan skor *Digit Span Scaled*. Apabila skor makin tinggi maka fungsi memori jangka pendek semakin baik.

Penelitian oleh Hastaning Sakti (1997) yang dilakukan pada anak usia 8-13 tahun di Karangayar Jawa Tengah diperoleh hasil tes *Digit Span Forward* 3.76 ± 1.44 dan *Digit Span Backward* 2.62 ± 1.18 .²¹ Penelitian Frans (2006) pada anak usia 8-9 tahun di Kabupaten Grobogan didapatkan skor rerata *Digit Span Forward* 4.0 ± 0.79 dan *Digit Span Backward* 2.3 ± 0.68 .²²

Penilaian memori jangka pendek pada penelitian ini diperoleh median \pm SD skor *Digit Span Forward* $4.00 \pm 0,89$, skor *Digit Span Backward* 2.00 ± 0.35 , dan skor *Digit Span Scaled* 5.00 ± 1.64 . Terlihat tidak jauh berbeda dengan skor yang diperoleh pada penelitian-penelitian sebelumnya yang juga menilai memori jangka pendek pada anak. Namun skor yang diperoleh belum dapat dikategorikan karena hingga saat ini belum ada kesepakatan skor rata-rata tes *Digit Span* untuk anak-anak Indonesia.

4. Hubungan Antara Kadar Yodium Urin Dan Memori Jangka Pendek

Berdasarkan analisis korelasi menggunakan uji *Spearman*, pada penelitian ini didapatkan hubungan bermakna antara kadar yodium urin dengan skor tes memori jangka pendek *Digit Span Forward* ($r= 0.37$, $p=0.009$) dan *Digit Span Scaled Score* ($r= 0.36$, $p=0.009$) dengan korelasi positif derajat lemah. Sebaliknya pada tes *Digit Span Backward* tidak ditemukan hubungan yang bermakna ($p=0.136$). Artinya peningkatan kadar yodium urin seiring dengan peningkatan skor *Digit Span Forward* dan skor *Digit Span Scaled* yang menunjukkan peningkatan fungsi memori jangka pendek.

Tabel 3. Korelasi Kadar Yodium Urin dan Memori Jangka Pendek

Tes memori jangka pendek	Koefisien korelasi	p
<i>Digit Span Forward</i>	0.37	0.009
<i>Digit Span Backward</i>	0.21	0.136
<i>Digit Span Scaled Score</i>	0.36	0.009

Peningkatan yang tak bermakna pada tes *Digit Span Backward* mungkin disebabkan karena tes ini lebih kompleks daripada tes *Digit Span Forward*. Subyek harus menyimpan

ingatan lebih lama dan merubahnya sebelum menyatakannya. Performa pada subtest ini amat dipengaruhi oleh ketegangan dan kecemasan. Individu yang bebas dari kecemasan akan dapat mengerjakan tes ini dengan baik.

Hubungan yang positif antara kadar yodium urin dan memori jangka pendek pada penelitian ini menunjukkan kesesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh Van Stuijvenberg, *et al.* (1999) yang menilai pengaruh pemberian biskuit terfortifikasi yodium, besi dan β karoten pada anak usia 6-11 tahun menunjukkan peningkatan memori jangka pendek pada kelompok perlakuan yang kadar yodium urinnya meningkat.²³

Hubungan ini berkaitan dengan peranan yodium dalam sintesis hormon tiroid. Hormon tiroid diperlukan dalam transmisi sinaps, dimana kondisi kekurangan yodium akan berpengaruh terhadap penurunan level protein CaMKII dan CaM dan peningkatan aktivasi CaN, dimana kedua proses tersebut mengakibatkan gangguan pembentukan memori di *hippocampus*.²⁴

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Terdapat hubungan korelasi positif antara kadar yodium urin dan memori jangka pendek pada anak sekolah dasar di daerah endemis GAKY.

Saran

Perlu penelitian lebih lanjut dengan dimasukkan ke dalam penelitian variabel-variabel penelitian yang ikut berpengaruh terhadap kadar yodium urin dan memori jangka pendek atau dengan menggunakan parameter status yodium dan parameter memori jangka pendek yang lain. Perlu penelitian eksperimental atau kohort yang menilai kadar yodium urin dan memori jangka pendek serta perlu untuk dilakukan pemetaan endemisitas GAKY dengan menggunakan parameter kadar yodium urin.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dr. Neni Sumarni, Sp.A atas izin berpartisipasi dalam penelitian di daerah endemis GAKY. Kepada Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Wonosobo dan Dinas Pendidikan Kabupaten Wonosobo. Kepada Kepala Sekolah

beserta guru SDN Candiyanan dan SDN 1 Kertek yang telah mengizinkan penelitian ini dilakukan. Kepada dr. Tun Paksi Sareharto, Msi Med, Sp.A dan Dr. dr. Asri Purwati, M.Pd., Sp.A (K) selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penelitian ini dari awal sampai akhir, kepada teman-teman sejawat dan pihak lainnya yang telah membantu terselenggaranya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Azwar A. Kecenderungan Masalah Gizi dan Tantangan di Masa Datang. Disampaikan pada Pertemuan Advokasi Program Perbaikan Gizi Menuju Keluarga Sadar Gizi, di Hotel Sahid Jaya, Jakarta. 2004;27.
2. Iodine status worldwide: WHO Global Database on Iodine Deficiency. 2004
3. Tim Penanggulangan GAKY Pusat. Rencana aksi nasional kesinambungan program penanggulangan gangguan akibat kurang yodium: Tim Penanggulangan GAKY Pusat; 2005.
4. Dinas Kesehatan Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2004. Dinas Kesehatan Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. 2004
5. Dinas Kesehatan Kabupaten Wonosobo. Surveilans GAKY. Wonosobo: Dinas Kesehatan Kabupaten Wonosobo, 2014.
6. White F, Stallones L, Last JM. Global Public Health: Ecological Foundations: OUP USA; 2013. p.
7. Qian M, Wang D, Watkins WE, Gebiski V, Yan YQ, Li M, et al. The effects of iodine on intelligence in children: a meta-analysis of studies conducted in China. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*. 2005;14(1):32-42.
8. Dorland WAN. *Dorland's Illustrated Medical Dictionary*. 32 ed: Elsevier Health Sciences; 2011. p.
9. Bourke J, Castle M, Cameron AD. *Psychiatry*. 3 ed: Mosby; 2008. p.
10. Sherwood L. The Central Nervous System. In: Sherwood L, editor. *Human Physiology: From Cells to Systems*. 9 ed. Australia: Cengage Learning; 2015. p. 157-9.
11. Nolen-Hoeksema S, Fredrickson B, Loftus GR, Wagenaar WA. *Atkinson & Hilgard's Introduction to Psychology*. 15 ed: Cengage Learning; 2009. p.
12. Putranto PL. Pengaruh Senam Otak terhadap fungsi Memori Jangka Pendek Anak dari Keluarga Status Ekonomi Rendah: Diponegoro University; 2009.
13. Hetzel BS. Towards the global elimination of brain damage due to iodine deficiency--the role of the International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders. *International Journal of Epidemiology*. 2005.
14. Gowachirapant S, Winichagoon P, Wyss L, Tong B, Baumgartner J, Melse-Boonstra A, et al. Urinary iodine concentrations indicate iodine deficiency in pregnant Thai women but iodine sufficiency in their school-aged children. *The Journal of nutrition*. 2009;139(6):1169-72.

15. WHO. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers. 2007.
16. Hartono B. Gangguan Perkembangan Otak Janin Akibat Defisiensi Yodium Pada masa Kehamilan. 2005.
17. Mc Closkey G, Maerlender A. The WISC-IV Integrated. In: Prifitera A, Saklofske DH, Weiss LG, editors. WISC-IV Clinical Use and Interpretation: Scientist-Practitioner Perspectives: Elsevier Science; 2011. p. 102-48.
18. Adams W. Memory Assesment. In: Saklofske DH, Reynolds CR, Schwean VL, editors. The Oxford Handbook of Child Psychological Assessment: OUP USA; 2013. p. 494-525.
19. Zimmermann M, Saad A, Hess S, Torresani T, Chaouki N. Thyroid ultrasound compared with World Health Organization 1960 and 1994 palpation criteria for determination of goiter prevalence in regions of mild and severe iodine deficiency. *European Journal of Endocrinology*. 2000;143(6):727-31.
20. Zimmermann MB. Iodine deficiency. *Endocrine reviews*. 2009;30(4):376-408.
21. Sakti H, Nokes C, Hertanto W, Hendratno S, Hall A, Bundy DA. Evidence for an association between hookworm infection and cognitive function in Indonesian school children. *Tropical Medicine & International Health*. 1999;4(5):322-34.
22. Huwae F. Hubungan antara kadar seng (Zn) dengan memori jangka pendek pada anak sekolah dasar. Semarang: Universitas Diponegoro; 2006.
23. Van Stuijvenberg ME, Kvalsvig JD, Faber M, Kruger M, Kenoyer DG, Benadé AS. Effect of iron-, iodine-, and β -carotene-fortified biscuits on the micronutrient status of primary school children: a randomized controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*. 1999;69(3):497-503.
24. Dong J, Liu W, Wang Y, Hou Y, Xu H, Gong J, et al. Developmental iodine deficiency and hypothyroidism impair spatial memory in adolescent rat hippocampus: involvement of camkii, calmodulin and calcineurin. *Neurotoxicity research*. 2011;19(1):81-93.