

ARTIKEL PENELITIAN

HUBUNGAN INFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* DENGAN STATUS GIZI DAN KEMAMPUAN KOGNITIF PADA ANAK

Mika Elfrida Sihombing¹, Ronald Tambunan², Dwi Lunarta Siahaan³

ABSTRACT

Background: Soil Transmitted Helminths (STH) is a group of nematode parasites that cause infection in humans due to contact with parasitic eggs or larvae that develop in warm and humid soil in tropical and subtropical countries. Some STHs also cause diarrhea, loss of appetite, resulting in reduced nutritional intake. STH infection can affect the intake, digestion, absorption and metabolism of food which also affects the nutritional status of the child and can interfere with the development of children so that they are prone to disease and affect the decline in children's cognitive abilities. The purpose of this study was to determine the relationship between STH infection and nutritional status and cognitive abilities in children.

Methods: The research method used was a Literature Review, using secondary data. Data were collected using documentation techniques. The research journals used were 7 journals with inclusion criteria for the publication date of the last 5 years, the language used in Indonesian or English, with the research subjects of patients with a diagnosis of STH infection, and full text publication.

Conclusion: There is a significant relationship between STH infection and nutritional status, there is a significant relationship between STH infection and cognitive abilities, especially in the concentration, working memory index and processing speed index. However, there was no significant relationship between STH infection and cognitive impairment, especially in the memory, visual-motor coordination and IQ. This can be affected by the intensity of mild, moderate and severe STH infection.

Keywords: Soil Transmitted Helminths, nutritional status, cognitive abilities

Mika¹, Ronald Tambunan², Dwi Lunarta Siahaan³

¹Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Methodist University of Indonesia (UMI), Medan

dr. Ronald Tambunan, MKT

²Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Methodist University of Indonesia, Medan

dr. Dwi Lunarta Siahaan, SpAn

³Department of Anesthesia, Faculty of Medicine, Methodist University of Indonesia, Medan

Correspondence : Mika Elfrida Sihombing

Email: mikasihombing7@yahoo.com

ABSTRACT

Latar Belakang: *Soil Transmitted Helminths* (STH) merupakan sekelompok parasit nematoda penyebab infeksi pada manusia akibat kontak dengan telur parasit atau larva yang berkembang didalam tanah bersuhu hangat dan lembab di negara tropis dan subtropis. Beberapa STH juga menyebabkan diare, hilang nafsu makan sehingga terjadi asupan nutrisi berkurang. Infeksi STH dapat mempengaruhi *intake*, pencernaan, absorpsi dan metabolisme makanan yang juga mempengaruhi status gizi pada anak dan dapat menimbulkan terganggunya tumbuh kembang anak sehingga mudah terkena penyakit serta berpengaruh pada penurunan kemampuan kognitif anak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan infeksi STH dengan status gizi dan kemampuan kognitif pada anak.

Metode: Metode penelitian yang digunakan adalah *Literature Review*, dengan menggunakan data sekunder. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik dokumentasi. Jurnal penelitian yang digunakan adalah 7 jurnal dengan kriteria inklusi tanggal publikasi 5 tahun terakhir, bahasa yang digunakan bahasa Indonesia atau bahasan Inggris, dengan subjek penelitian pasien dengan diagnosis infeksi STH, dan publikasi *full text*.

Kesimpulan: Terdapat hubungan yang signifikan antara infeksi STH dengan status gizi, ada hubungan yang signifikan antara infeksi STH dengan kemampuan kognitif terutama dibagian konsentrasi, indeks memori kerja dan indeks kecepatan proses. Namun tidak ada hubungan yang signifikan antara infeksi STH dengan gangguan kognitif terutama dibagian memori, koordinasi visual-motorik dan IQ. Hal ini dapat dipengaruhi oleh intensitas ringan, sedang dan beratnya infeksi STH tersebut.

Kata Kunci : *Soil Transmitted Helminths*, status gizi, kemampuan kognitif

PENDAHULUAN

Soil Transmitted Helminths (STH) merupakan sekelompok parasit nematoda penyebab infeksi pada manusia akibat kontak dengan telur parasit atau larva yang berkembang didalam tanah bersuhu hangat dan lembab di negara tropis dan subtropis. Jenis cacing STH yang sering ditemukan, yaitu cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), cacing tambang (*Ancylostoma dudodenale* dan *Necator americanus*) dan *Strongyloides stercoralis*¹.

World Health Organization (WHO) tahun 2019 mengatakan bahwa lebih dari 1,5 miliar orang atau 24 % dari populasi dunia terinfeksi STH. Lebih dari 267 juta anak prasekolah dan lebih dari 568 juta anak usia sekolah tinggal di daerah di mana parasit ini ditularkan secara intensif, dan membutuhkan pengobatan dan intervensi preventif².

Prevalensi cacingan di Indonesia masih sangat tinggi, terutama pada golongan penduduk yang kurang mampu, dengan sanitasi yang buruk dan paling sering pada anak usia sekolah dasar dikarenakan mereka sering bermain atau kontak langsung dengan tanah yang merupakan tempat tumbuh dan berkembangnya cacing-cacing serta *hygiene* yang kurang baik³.

Dampak dari infeksi STH tergantung pada jenis cacing yang menginfeksi dan apakah itu telur cacing atau cacing dewasa, STH ini sendiri sering mengakibatkan malabsorpsi nutrisi seperti memakan sel darah merah (anemia defisiensi zat besi) dan vitamin A di usus. Beberapa STH juga menyebabkan diare, hilang nafsu makan sehingga terjadi asupan nutrisi berkurang. Infeksi STH yang dapat mempengaruhi *intake*, pencernaan,

absorpsi dan metabolisme makanan yang juga mempengaruhi status gizi pada anak dan dapat menimbulkan terganggunya tumbuh kembang anak sehingga mudah terkena penyakit serta berpengaruh pada penurunan kemampuan kognitif anak¹.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Annisa di SDN 200 Kelurahan Kesmasrindo ditemukan sejumlah siswa yang terinfeksi STH sebanyak 29 siswa dari 107 siswa serta terdapatnya hubungan antara infeksi STH dengan status gizi pada siswa tersebut namun berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasria pada anak SD di Desa Sikapas dimana ditemukan sejumlah siswa yang terinfeksi STH sebanyak 61 siswa dari 87 siswa yang berpartisipasi, dan hasil penelitiannya tidak ditemukan hubungan signifikan antara infeksi STH dengan status nutrisi^{4,5}.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kuong pada anak sekolah di Kamboja ditemukan 321 anak dari 1.760 yang terinfeksi STH memiliki tingkat kemampuan kognitif rendah, berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ayu pada SDN 1 Sulangai dan SDN 1 Blandingan Bali dari 273 anak terdapat 17 anak yang terinfeksi STH dengan tingkat kemampuan kognitif sama dengan yang tidak terinfeksi STH^{6,7}.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan *literature review* yang lebih mendalam tentang hubungan antara infeksi STH dengan status gizi dan kemampuan kognitif pada anak SD.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian adalah penelitian dengan metode *literature review*. *Literature review*

merupakan penelitian yang mengkaji atau meninjau secara kritis pengetahuan, gagasan, atau temuan yang terdapat didalam tubuh literatur berorientasi akademik, serta merumuskan kontribusi teoritis dan metodologisnya untuk topik tertentu.

HASIL

Terdapat hubungan antara infeksi STH dengan status gizi, ada hubungan yang signifikan antara infeksi STH dengan kemampuan kognitif terutama dibagian konsentrasi, indeks memori kerja dan indeks kecepatan proses. Namun tidak ada hubungan yang signifikan antara infeksi STH dengan gangguan kognitif terutama dibagian memori, koordinasi visual-motorik dan IQ.

PEMBAHASAN

Hubungan antara infeksi STH dengan status gizi

Penelitian yang dilakukan oleh Moncayo, dkk (2018) menemukan hasil dari 920 anak terdapat 257 (27,9%) anak-anak terinfeksi dengan setidaknya satu parasit STH. Prevalensi *T. trichiura*, *A. lumbricoides* dan cacing tambang masing-masing adalah 19,3%, 18,5% dan 5,0%. Gizi buruk terjadi pada 14,2% anak-anak dan paling umum adalah *stunting* (12,3%). Penelitian ini dilakukan di tiga wilayah Ekuador yaitu pantai, dataran tinggi dan Amazon. Dan ditemukan anak sekolah di wilayah Amazon memiliki prevalensi STH tertinggi (58,9%) dimana proporsi infeksi yang lebih besar adalah intensitas sedang/berat (45,6%) dan memiliki prevalensi kekurangan gizi tertinggi (20,4%). Hasil analisis regresi logistik

bivariat dan multivariat yaitu dalam analisis bivariat, prevalensi keduanya *A. lumbricoides* dan *T. trichiura* secara signifikan terkait dengan kekurangan gizi (*A. lumbricoides*: 1,94, 95% CI 1,27-2,97; *T. trichiura*: 1,89, 95% CI 1,25-2,88), tetapi tidak lagi signifikan setelah penyesuaian untuk pembaur potensial. Infeksi cacing tambang tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kekurangan gizi baik dalam analisis bivariat atau multivariat. Hal ini bisa terjadi karena cacing tambang cenderung menghisap darah yang akan menyebabkan anemia. Dari data yang dibaca ditemukan bukti hubungan dosis-respon sedemikian rupa sehingga anak-anak dengan infeksi intensitas sedang sampai berat *A. lumbricoides* dan *T. trichiura* lebih mungkin mengalami kekurangan gizi daripada anak-anak tanpa infeksi. Namun, hanya hubungan antara infeksi *A. lumbricoides* dan kekurangan gizi tetap signifikan dalam analisis multivariat (OR 1,85, 95% CI 1,04-3,31). Tidak mengejutkan bahwa prevalensi infeksi STH tertinggi yaitu di Amazon, mengingat bahwa Amazon Ekuador adalah wilayah termiskin di Ekuador. Menurut Atlas Ketimpangan sosial-ekonomi Ekuador, daerah pedesaan di wilayah Amazon adalah salah satu daerah di Negara dimana kondisi sosial dianggap kritis. Dimana masih dijumpai kekurangan air bersih dan dinding rumah yang kurang memadai. Lebih lanjut, kondisi lingkungan dan iklim di wilayah Amazon cenderung paling menguntungkan untuk penularan parasit ini dibandingkan dengan dua wilayah lain yang diteliti: iklim tropis, hangat dan lembab sepanjang tahun di wilayah Amazon optimal untuk pengembangan dan kelangsungan hidup STH³⁵.

Penelitian di atas sejalan dengan penelitian yang dilakukan Annisa (2018) menemukan 29 anak (27,1%) yang positif terinfeksi STH dari 107 anak yang diperiksa dan tergolong infeksi ringan. Pada penelitian ini didapatkan infeksi terbanyak adalah infeksi tunggal *T. trichiura* (79,3% dari total infeksi) kemudian menyusul infeksi tunggal *A. lumbricoides* (20,7%). Dari 107 subjek didapatkan proporsi status gizi buruk yang tinggi yaitu sebesar 43,9% (47 anak), kemungkinan hal ini dapat disebabkan karena faktor sosiodemografi seperti tingkat perekonomian orang tua siswa yang termasuk menengah ke bawah dan pada umumnya orang tua siswa bermata pencarian sebagai petani atau buruh. Namun gizi buruk yang terinfeksi STH sebesar 62,1% (18 anak). Hasil uji statistik menggunakan *Chi-square* yang menguji hubungan infeksi STH dengan status gizi mendapatkan nilai $p=0,037$ dan $OR=2,765$ (95% CI: 1,147-6,662). Hasil ini menunjukkan bahwa secara statistik terdapat hubungan yang signifikan antara infeksi STH dan status gizi⁴.

Sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Liu, dkk (2015) dimana ditemukan adanya hubungan antara infeksi STH dengan status gizi ($p<0,005$). Mereka menemukan 42% (912) anak-anak yang terinfeksi STH dari 2.179 anak-anak yang diperiksa. Rata-rata 31% anak yang terinfeksi mengalami kekurangan berat badan, dibandingkan dengan 23% anak yang tidak terinfeksi. Mereka juga melaporkan bahwa kadar hemoglobin anak dengan infeksi STH lebih rendah dibandingkan dengan anak tanpa infeksi³⁶.

Penelitian-penelitian di atas berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasria (2018) dimana ditemukan dari

87 anak yang berpartisipasi terdapat 61 (70,1%) anak dengan infeksi STH dan 26 (29,9%) anak tanpa terinfeksi STH. Kelompok dengan infeksi STH mempunyai rerata peringkat status gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok tanpa infeksi STH (44,31 vs 43,27), tetapi tidak signifikan secara statistik ($p=0,816$). Hal ini bisa terjadi karena sampel yang sedikit dan menggunakan metode *cross-sectional*, dimana kekurangannya dari metode ini adalah dibutuhkan jumlah sampel yang cukup banyak^{5,38}.

Imam dkk (2019) menemukan bahwa prevalensi STH keseluruhan adalah rendah (2,7%) dimana terdapat 620 peserta dan yang mengalami STH hanya 17 anak, 10 berasal dari anak-anak dengan gizi buruk akut yang memberikan prevalensi 3,2%, 7 sisanya berasal dari anak-anak gizi baik yang memberikan prevalensi 2,3%. Prevalensi cacing secara keseluruhan di antara peserta penelitian adalah rendah dan mayoritas memiliki intensitas infeksi STH yang rendah atau sedang. Dan secara statistik tidak menemukan hubungan yang signifikan antara status gizi dan infeksi STH ($OR=1,10$, 95% CI 0,38-3,21). Hal ini bisa disebabkan karena intensitas infeksi STH yang rendah atau sedang sehingga asimtomatik, dan sedikitnya jumlah yang terinfeksi STH^{37,12}.

Hubungan Antara Infeksi STH dengan Kemampuan Kognitif

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kuong dkk (2016) menemukan bahwa infeksi cacing tambang pada anak sekolah di Kamboja dikaitkan dengan kinerja kognitif yang lebih rendah, suatu efek yang kemungkinan besar dimediasi melalui zat besi tubuh yang lebih rendah. Anak-anak dengan infeksi cacing

tambang memiliki skor secara signifikan lebih rendah di semua tes kognitif dibandingkan dengan anak-anak yang tidak terinfeksi ($p < 0,05$ untuk penyesuaian gambar dan uji Raven, dan $p < 0,001$ untuk desain blok). Mereka juga menemukan bahwa infeksi cacing tambang berkontribusi pada skor yang lebih rendah dalam ketiga tes kinerja kognitif yaitu penyelesaian gambar, desain blok dan tes progresif Raven. Untuk penyelesaian gambar dan tes Raven progresif matriks pada anak-anak yang terinfeksi cacing tambang, masing-masing memiliki skor 0,65 dan 0,78 poin lebih rendah ($p < 0,05$), dibandingkan anak-anak tanpa terinfeksi. Infeksi cacing tambang tampaknya memiliki efek yang lebih kuat pada hasil desain blok dengan hasil skor 2,03 poin lebih rendah ($p < 0,001$) dibandingkan anak yang tidak terinfeksi. Melalui beberapa jalur infeksi STH dapat menurunkan skor tes kognitif; misalnya, kehilangan darah kronis akibat infeksi cacing tambang dapat menyebabkan status mikronutrien yang lebih rendah dan menyebabkan skor tes kognitif yang lebih rendah. Kemungkinan lain adalah bahwa peradangan dan penyakit kronis menyebabkan penurunan penyerapan zat besi dan peningkatan absensi. Dalam penelitian ini, mereka menunjukkan bahwa infeksi cacing tambang menyebabkan status zat besi lebih rendah, dan anak-anak dengan infeksi parasit memiliki risiko yang jauh lebih tinggi untuk zat besi negatif. Tidak bisa dimungkiri kemungkinan bahwa peradangan usus lokal yang disebabkan oleh infeksi cacing tambang telah mempengaruhi penyerapan zat besi, tetapi kehilangan darah kronis oleh infeksi cacing tambang yang mengarah ke status mikronutrien yang lebih rendah tampaknya

merupakan jalur yang paling mungkin dalam penelitian mereka ini⁶.

Liu dkk (2015) menemukan anak-anak dengan infeksi STH mengalami hasil kognitif yang lebih buruk daripada teman sebaya atau anak-anak yang tidak terinfeksi STH. Dari 2.179 anak-anak terdapat 912 anak-anak (42%) yang terinfeksi STH. Dengan menggunakan WISC IV untuk mengukur kemampuan kognitif ditemukan bahwa rata-rata WMI (indeks memori kerja) anak yang terinfeksi adalah 76,6, jauh lebih rendah daripada kelompok yang tidak terinfeksi ($p < 0,005$), serta rata-rata PSI (indeks kecepatan proses) anak yang terinfeksi adalah 83,4, secara signifikan lebih rendah daripada kelompok yang tidak terinfeksi ($p < 0,005$). Mereka selanjutnya menemukan bahwa setelah mengendalikan serangkaian perancu social-ekonomi, infeksi STH dikaitkan dengan kemampuan kognitif yang lebih buruk (dalam hal WMI dan PSI)³⁶.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ayu (2018) dimana dia mengatakan tidak ada pengaruh kejadian infeksi STH terhadap kemampuan kognitif dalam hal memori dan koordinasi visual-motorik pada anak. Dari 273 anak terdapat 17 anak (6,2%) yang terinfeksi STH. Namun oleh karena terjadinya *lost to follow up* pada sampel penelitian, khususnya anak SD kelas 6 yang telah lulus akan diberikan intervensi selanjutnya. Maka terjadi pengurangan frekuensi kecacingan dari 17 anak menjadi 12 anak. Dalam penelitiannya dia menemukan 2 orang terinfeksi *Trichuris trichiura* dengan intensitas infeksi ringan dan 9 orang terinfeksi *Ascaris lumbricoides* dengan intensitas ringan serta 1 orang dengan intensitas sedang. Dibandingkan dengan kejadian intensitas yang sedang dan berat, intensitas ringan tersebut diragukan

bisa mempengaruhi fungsi kognitif pada anak. Oleh karena itu dengan sedikitnya jumlah cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*, belum mampu untuk mempengaruhi asupan nutrisi atau malnutrisi dalam tubuh anak. Sehingga anak dengan intensitas kecacingan yang ringan memiliki hasil fungsi kognitif yang normal yaitu cukup bahkan baik pada memori dan koordinasi visual-motorik⁷.

Penelitian yang dilakukan oleh Hasria (2018) menemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara infeksi STH dengan kemampuan kognitif pada anak. Dengan menggunakan WISC IV untuk mengukur kemampuan kognitif maka ditemukan hasil IQ anak yang terinfeksi STH berada di tingkat *Borderline* sebanyak 23 anak (37,7%). Rerata peringkat tingkat kemampuan kognitif anak dengan infeksi STH lebih rendah dibandingkan dengan kelompok tanpa infeksi STH (43,77 vs 44,54), tetapi tidak signifikan secara statistik ($p=0,885$). Hal ini bisa terjadi karena sedikitnya sampel, dimana metode *Cross-sectional* membutuhkan sampel yang cukup banyak^{5,38}.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan jurnal-jurnal yang didapat dan setelah ditelaah terlebih dahulu dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara infeksi STH dengan status gizi pada anak.
2. Berdasarkan jurnal-jurnal yang didapat maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara infeksi STH dengan kemampuan kognitif terutama di bagian konsentrasi, indeks memori kerja dan indeks kecepatan proses. Namun tidak ada hubungan yang signifikan antara infeksi STH

dengan gangguan kognitif terutama di bagian memori, koordinasi visual-motorik dan IQ. Hal ini dapat dipengaruhi oleh intensitas ringan, sedang dan beratnya infeksi STH tersebut.

SARAN

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat meneruskan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar dan metode penelitian yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutanto I, Ismid IS, Sjarifuddin PK, Sungkar S, editors. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran Edisi Keempat. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2017.
2. World Health Organization. Soil-Transmitted Helminth Infection. 2019; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>
3. RI SWP. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 15 Tahun 2017 Tentang Penanggulangan Cacingan. 2017;
4. Annisa S, Anwar C. Hubungan Infeksi Cacing Soil Transmitted Helminths (STH) dengan Status Gizi pada Siswa Sekolah Dasar Negeri 200 Kelurahan Kemasrindo Kecamatan Kertapati Kota Palembang Helminths (STH) 1 Penyakit ini termasuk dalam kelompok Neglected Tropical Diseases. Maj Kedokt [Internet]. 2018;(April). Available from:

- <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/mks/article/download/8553/4541>
5. Murni PHS, Lubis M, Fujiati II. Hubungan Infeksi Soil Transmitted Helminths dengan Kemampuan Kognitif, Status Nutrisi, dan Prestasi Belajar pada Anak Sekolah Dasar di Desa Sikapas Kabupaten Mandailing Natal. *Sari Pediatr.* 2018 Apr 16;19(5):279.
 6. Kuong K, Fiorentino M, Perignon M, Chamnan C, Berger J, Sinuon M, et al. Cognitive performance and iron status are negatively associated with hookworm infection in Cambodian schoolchildren. *Am J Trop Med Hyg.* 2016;95(4):856–63.
 7. Larassanthi I. Pengaruh infeksi soil transmitted helminth (STH) terhadap daya ingat dan koordinasi visual-motorik dalam fungsi kognitif anak-anak sdn 1 sulangai, Kabupaten Badung, dan SDN 1 Blandingan, Kabupaten Bangli, Bali. 2018;7:148–54.
 8. Bethony J, Brooker S, Albonico M, Geiger SM, Loukas A, Diemert D, et al. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *Lancet (London, England)* [Internet]. 2006 May 6 [cited 2020 Feb 15];367(9521):1521–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16679166>
 9. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites. 2013; Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/sth/>.
 10. Gandahusada. *Parasitologi Kedokteran.* Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2006.
 11. B I, S P. *Helmintologi Kedokteran.* Surabaya: Airlangga University Press; 2007.
 12. Soedarto. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran Edisi Kedua.* Jakarta: CV. Sagung Seto; 2016.
 13. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites- Ascariasis; Biology. 2015; Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/ascariasis/biology.html>.
 14. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites Trichuriasis; Biology. 2015; Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/whipworm/biology.html>
 15. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites- Trichuriasis. 2015; Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/whipworm/index.html>
 16. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites Hookworm; Biology. 2015; Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/hookworm/biology.html>
 17. Centers for Disease Control and Prevention. Strongyloidiasis. 2019; Available from: <https://www.cdc.gov/dpdx/strongyloidiasis/index.html>
 18. Knopp S, Lohourignon LK, Yao KP, Glinz D, Silue KD, Goran KN. Comparing Diagnostic Accuracy of Kato-Katz, Koga Agar Plate, Ether-Concentration, and FLOTAC for *Schistosoma mansoni* and Soil-Transmitted Helminths. 2010;4(7).
 19. Supali T, SS M. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran.* 4th ed. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia; 2009.
 20. Maguire JH. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of

- Infectious Disease. 8th ed. Philadelphia: Churchill Livingstones Elsevier; 2015.
21. World Health Organization. Eliminating Soil-Transmitted Helminthiases as a Public Health Problem in Children: Progress Report 2001-2010 and Strategic Plan 2011-2020. 2012; Available from: https://www.who.int/neglected_diseases/resources/9789241503129/en/
 22. Nouchi R, Kawashima R. Improving Cognitive Function from Children to Old Age: A Systematic Review of Recent Smart Ageing Intervention Studies. *Adv Neurosci.* 2014;2014:1–15.
 23. Pradita RAA. Hubungan Stunting dengan SKOR iq Anak Usia Sekolah Dasar Keluarga Miskin di Kabupaten Klaten [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret; 2009.
 24. Koriakin T, McCurdy M, Papazoglou A, Pritchard A, Zabel T, Mahone E. Classification of Intellectual Disability Using The Wechsler Intelligence Scale for Children: Full Scale IQ or General Ability Index? *Dev Med Child Neurol.* 2013;
 25. Devena S, Watkins M. Diagnostic Utility of WISC-IV General Abilities Index and Cognitive Proficiency Index Difference Score Among Children with ADHD. *J Appl Sch Psychology.* 2012;
 26. Anonymous. Wechsler Intelligence Scale for Children- IV Conceptual and Interpretive Guide. 2016; Available from: <http://www.iupui.edu/~flip/wiscdescription.pdf>
 27. Shea S. Intellectual Disability (Mental Retardation). *Pediatr Rev.* 2012;
 28. Gomez R, Vance A. Structure of The Wechsler Intelligence Scale for Children- Fourth Edition in a Group of Children with ADHD. *Psychol.*
 29. World Health Organization. Nutrition. 2016;
 30. Supriasa IDN, Bakri B, Fajar I. Penilaian Status Gizi. 2nd ed. Jakarta: EGC; 2016.
 31. Dwyer J. Nutrition Requirement and Dietary Assesment. New York: McGraw-Hill; 2005.
 32. Almtsier S. Penuntun Diet Edisi Baru. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2004.
 33. Ezeamama AE, Friedman JF, Acosta LP, Bellinger DC, Langdon GC, Manalo DL, et al. Helminth infection and cognitive impairment among Filipino children. *Am J Trop Med Hyg.* 2005;72(5):540–8.
 34. Sari D, Ali M, Pasaribu S. The effect of treatment for soil-transmitted helminthiasis on cognitive function in children. *Paediatr Indones.* 2012;52(2):99–105.
 35. Moncayo AL, Lovato R, Cooper PJ. Soil-transmitted helminth infections and nutritional status in Ecuador: Findings from a national survey and implications for control strategies. *BMJ Open.* 2018;8(4):1–9.
 36. Liu C, Luo R, Yi H, Zhang L, Li S, Bai Y, et al. Soil-transmitted helminths in Southwestern China: A cross-sectional study of links to cognitive ability, nutrition, and school performance among children. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;9(6):1–16.
 37. Imam A, Farouk ZL, Hassan-Hanga F, Ihesiulor UG. A comparative cross-sectional study of prevalence and intensity of soil-transmitted helminthic

- infection between healthy and severe acutely malnourished pre-school aged children in Kano, Northern Nigeria. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):1–9.
38. Sastroasmoro Sudigdo, Ismael Sofyan. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis.* Jakarta: Sagung Seto; 2016.