# Gangguan Perkembangan Kognitif Pada Anak Dengan Infeksi Soil Transmitted Helminth

## **Eva Nur Lizar**

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

#### Abstrak

Infeksi cacing adalah salah satu penyakit infeksi yang sering terjadi di negara berkembang, salah satunya adalah Indonesia. Infeksi disebabkan oleh soil transmitted helminth yaitu cacing yang ditularkan melalui media tanah. Cacing yang termasuk soil transmitted helminth adalah Ascaris lumbricoides, Trichuris trichiura, Necator americanus, dan Ancylostoma duodenale. Infeksi dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan fisik dan gangguan kognitif, khususnya pada anak. Gangguan perkembangan kognitif pada anak dapat mengganggu performa anak dalam belajar dan menjalani hidup sehari-hari. Gangguan yang didapat dari infeksi soil transmitted helminth dapat melalui mekanisme langsung maupun tidak langsung. Mekanisme langsung berupa gangguan yang ditimbulkan akibat penurunan konsentrasi, sedangkan mekanisme tidak langsung berupa respon imun dan pengaruh nutrisi. [Majority. 2015;4(7):1-5]

Kata kunci: , konsentrasi, nutrisi, perkembangan kognitif, respon imun, soil transmitted helminth

# Cognitive Development Disorder in Children with Soil Transmitted Helminth Infection

#### Abstract

Worm infection is one of the most common infectious diseases in developing countries, one of which is Indonesia. Infections caused by soil-transmitted helminths are worms that are transmitted through the soil media. Which was Ascaris lumbricoides, Trichuris trichiura, Necator americanus, and Ancylostoma duodenale. Infection can lead to impaired physical growth and cognitive disorders, especially in children. Cognitive developmental disorders in children can interfere their perform in learning and live every day. Interference obtained from soil-transmitted helminth infections can be direct or indirect mechanisms. Direct mechanism in the form of disruption caused by a decrease in the concentration, whereas indirect mechanisms such as the immune response and the nutritional effects. [Majority. 2015;4(7):1-5]

Keywords: cognitive development, concentration, immune response, nutrition, soil transmitted helminth

Korespondensi: Eva Nur Lizar, e-mail evanurlizar@yahoo.co.id

### Pendahuluan

Infeksi cacing adalah salah satu penyakit infeksi yang sering terjadi di negara berkembang, salah satunya adalah Indonesia. Infeksi paling banyak ditemukan disebabkan oleh cacing parasit nematoda yang hidup di rongga usus vaitu Ascaris lumbricoides. Trichuris trichiura, Necator americanus dan Ancylostoma duodenale.1 Keempat cacing tersebut termasuk soil transmitted helminth. Soil transmitted helminth (STH) adalah cacing vang ditularkan melalui tanah. Infeksi cacing pada orang dewasa dapat menyebabkan penurunan produktivitas kerja, sedangkan pada anak-anak dapat menyebabkan gangguan tumbuh kembang. Infeksi dapat pada menyebabkan terhambatnya pertumbuhan fisik dan gangguan kognitif, khususnya pada anak.2

Kelompok umur terbanyak yang terinfeksi adalah pada usia 6-16 tahun atau pada tahapan sekolah dasar. Lebih dari 270 juta anak usia prasekolah dan lebih dari 600 juta anak usia sekolah di dunia yang tinggal di area berisiko tinggi terkena infeksi STH.<sup>3</sup> Prevalensi infeksi STH di Indonesia menurut WHO pada tahun 2013, terdapat 67.699.700 dengan jumlah anak usia sekolah yang terinfeksi sebanyak 25%.<sup>4</sup> Tingginya prevalensi kecacingan pada anak perlu diperhatikan karena dengan memberikan penatalaksanaan dan tindakan pencegahan akan berperan dalam meningkatkan kecerdasan bangsa.

Isi

Perkembangan kognitif pada anak dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berkaitan dengan asupan nutrisi, kondisi sosio-ekonomi dan akses terhadap pelayanan kesehatan.<sup>5</sup> Perkembangan kognitif juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kondisi kesehatan anak, contohnya penyakit genetik dan penyakit lain seperti infeksi. Infeksi cacing

merupakan salah satu penyakit yang sering ditemukan pada anak.

Soil transmitted helminth disebut juga cacing parasit yang menginfeksi manusia melalui media tanah yang terkontaminasi. Infeksi STH ditemukan pada tempat yang lembab dengan sanitasi dan higieni yang buruk. Cacing parasit nematoda yang hidup di rongga usus vaitu Ascaris lumbricoides. Trichuris trichiura, Necator americanus, dan Ancylostoma duodenale.<sup>1</sup> Manusia dapat terinfeksi dengan cara memakan makanan yang terkontaminasi dengan telur cacing. Saat telur termakan, larva akan hidup di usus halus. Larva akan dewasa menjadi cacing yang akan menempel pada usus halus. Cacing dewasa jantan dan betina akan bereproduksi dan telur akan dikeluarkan bersama dengan keluarnya feses.5

Seseorang yang terinfeksi STH pada awalnya tidak menunjukkan gejala, namun pada infeksi berat dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti nyeri abdomen, diare, kehilangan darah-protein, prolapse rectal, dan gangguan tumbuh kembang.6 Selain itu, infeksi STH dapat memengaruhi secara tidak langsung pada gangguan nutrisi yang menyebabkan retardasi pertumbuhan, defisiensi vitamin dan penurunan fungsi kognitif.7 Anak yang terinfeksi STH dapat mengalami gangguan secara fisik dan gangguan intelektual akibat malnutrisi, yang akan menyebabkan defisit dari kognitif, kesulitan dalam belajar dan peningkatan absen di sekolah.8

Cacing yang hidup di lumen usus dapat menyebabkan inflamasi dan perdarahan pada mukosa usus dan mendapatkan makanan yang berasal dari tubuh berupa sari-sari makanan dan darah. Pengaruh infeksi dari Ascaris lumbricoides, awalnya tidak memiliki gejala yang signifikan seperti menurunnya nafsu makan. Keadaan ini akan menyebabkan penurunan masukan makanan bagi anak. Parasit cacing yang terdapat di usus akan menyebabkan perubahan pada mukosa usus, berupa proses peradangan pada dinding usus, pelebaran dan pemendekkan villi. Hal tersebut akan menyebabkan gangguan absorbsi makanan. Indikator malnutrisi dinilai dari pemeriksaan biokimia yang terdiri hemoglobin, analisis mikronutrien dan status inflamasi. Pemeriksaan yang dilakukan yaitu status anemia, hemoglobin, vitamin A, level ferritin, retinol bindin protein (RBP), C-reactive protein (CRP), dan  $\alpha$ -1-acid-glyco-protein (AGP). Status inflamasi diperlihatkan dari keabnormalan RBP, CRP, dan AGP menggambarkan proses penurunan fungsi kognisi secara tidak langsung dengan cara respon imun terhadap infeksi STH.

Defisiensi zat besi yang terjadi akibat perdarahan ataupun penurunan langsung akibat parasit yang menghisap darah dan nutrisi akan mengakibatkan penurunan kognitif pada anak. Zat besi merupakan kunci modulator dalam proses eritropoietin dan eritropoiesis pada sumsum tulang. Zat besi juga berperan dalam pembentukan toxin oxygen radicals yang dapat menyerang semua molekul biologi tubuh, yaitu destruksi oksidatif komponen sel saraf pusat.<sup>10</sup> Defisiensi dari vitamin A akan menyebabkan gangguan dari sintesis pigmen sel retina yang fotosensitif sehingga akan terjadi kesulitan input stimuli berupa informasi, integritas sel yang terganggu akan menyebabkan keadaan sel yang rentan akan kerusakan oksidatif dari sel itu sendiri maupun dari luar, kompetensi sistem kekebalan, serta pertumbuhan.<sup>11</sup>

Pada cacing cambuk, Trichuris trichiura, cacing akan merusak mukosa usus akibat bagian kepala yang menempel pada dinding usus yang menyebabkan reaksi imun. Pada keadaan ini, mukosa mengalami perdarahan. Selain itu, cacing akan menghisap darah hospes untuk memenuhi kebutuhan hidup. Efek infeksi Trichuris trichiura akan menurunkan insulin like growth factor (IGF-1) yaitu suatu hormon pertumbuhan yang bersifat anabolik yang berfungsi untuk pertumbuhan skeletal dan hematopoiesis.<sup>12</sup> Penurunan IGF-1 menyebabkan gangguan pertumbuhan dan anemia karena menurunnya proses hematopoiesis.

Cacing tambang yaitu Necator americanus dan Ancylostoma duodenale juga dapat menyebabkan gangguan absorbsi dan anemia. Gangguan absorbsi terjadi akibat rusaknya mukosa saluran pencernaan, dan anemia terjadi akibat perdarahan penyerapan darah oleh cacing parasit. dapat menyebabkan Gangguan absorbsi defisiensi nutrisi, baik makronutrien maupun mikronutrien.<sup>13</sup> Kekurangan nutrisi bagi tubuh akan menyebabkan penurunan dari fungsi organ-organ tubuh.

Infeksi cacing dapat berakibat hilangnya protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan darah dalam jumlah yang besar. Hal ini menyebabkan penderita gampang terserang penyakit infeksi, dan secara tidak langsung menganggu tingkat pertumbuhan dan perkembangan anak. Defisiensi nutirisi yang terjadi akibat dari anemia adalah defisiensi zat besi. Defisiensi zat besi berhubungan dengan proses metabolik pada perkembangan otak seperti, transpor elektron pada mitokondria, sintesis dan degradasi neurotransmitter, sintesis protein, dan organogenesis.<sup>14</sup>

Penurunan kognitif anak juga dapat terjadi akibat respon imun, termasuk akibat respon imun terhadap infeksi parasit. Helminth merupakan parasit ekstraseluler sehingga tidak terjadi proses fagositosis melainkan proses opsonisasi dan respon imun humoral. Nematoda intestinal mengakibatkan reaksi inflamasi dan hipersensitifitas. Pada fase akut terjadi peningkatan aktivitas IgE dan eosinofil dengan efek inflamasi untuk melawan parasit, yaitu respon imun tipe 2.

Respon imun tipe 2 menyebabkan sekresi sitokin yaitu interleukin (IL)-4, IL-13 dan IL-5, sel B, IgE, hematopoiesis eosinofil dan basofil, serta aktifnya makrofag, sel goblet, dan *mast cell.*<sup>15</sup> Fase kronik dari infeksi ini adalah terjadinya inflamasi kronik, yaitu terjadinya granuloma akibat aktivitas makrofag dan respon sel B sehingga dilepaskannya sitokin. IL-4 dan IL-13 berfungsi untuk produksi IgE, kontraksi usus dan produksi mukus. IL-5 berfungsi untuk mengaktivasi kerja eosinofil dan IL-9 menyebabkan spasme usus sehingga terjadi ekspulsi cacing dalam lumen.<sup>16</sup>

Penurunan kognitif dapat terjadi akibat peningkatan sitokin dalam tubuh. Hal ini masih belum dapat dijelaskan secara pasti, tetapi dari beberapa penelitian dapat dijelaskan bahwa terdapat hubungan antara perkembangan intelektual anak dengan level sitokin dalam tubuh.17 Sitokin memiliki fungsi dalam regulasi proliferasi dan pertumbuhan sel jaringan saraf dan memodulasi respon terhadap infeksi, cidera, inflamasi, dan penyakit yang idiopatik. 18 Sitokin memiliki peran dalam perkembangan neurologi dan berperan dalam fungsi otak. Jumlah sitokin berperan dalam neurogenesis, pematangan sinaptik dan perkembangan otak. Overekspresi dan defisiensi dari sitokin dapat mempengaruhi kondisi patologi dan fisiologi

hippocampus yang berhubungan dengan memori.<sup>19</sup> Jumlah sitokin yang terlalu berlebih akan menyebabkan hiperaktivitas dari mikroglia yang berada di sel otak sehingga sifatnya menjadi toksik dan merusak sel-sel otak.<sup>20</sup>

Pengaruh nutrisi serta respon imun pada infeksi STH merupakan beberapa faktor yang menyebabkan gangguan perkembangan kognitif anak secara tidak langsung. Gangguan secara langsung dapat tejadi akibat penurunan konsentrasi pada anak yang terinfeksi. Penurunan konsentrasi terjadi karena gejalagejala yang timbul akibat adanya infestasi STH seperti nyeri abdomen, mual dan muntah.<sup>21</sup>

Infeksi STH dapat menyebabkan gangguan perkembangan kognitif pada anak. Hal ini dapat mengganggu performa anak dalam belajar dan menjalani hidup sehari-hari. Apabila hal ini dibiarkan, maka tidak hanya pertumbuhan saja yang terhambat, tetapi perkembangan pada anak juga ikut terhambat. Dengan mengetahui dampak dari infeksi STH maka harus dilakukan pencegahan atau penatalaksanaan awal agar tidak terjadi dampak yang berat.

# Ringkasan

Soil transmitted helminth disebut juga cacing parasit yang menginfeksi manusia melalui media tanah yang terkontaminasi. Manusia dapat terinfeksi dengan memakan makanan yang terkontaminasi dengan telur cacing. Cacing yang termasuk golongan ini adalah Ascaris lumbricoides, Trichuris trichiura, Ancylostoma duodenale dan Necator americanus. Seseorang yang terinfeksi STH pada awalnya tidak menimbulkan gejala, namun pada infeksi berat dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti nyeri abdomen, kehilangan darah-protein, prolapse diare. rectal, dan gangguan tumbuh kembang. Gangguan yang didapat dari infeksi STH dapat berupa mekanisme langsung maupun tidak langsung. Mekanisme langsung berupa gangguan yang ditimbulkan akibat gejala yang timbul, sedangkan mekanisme tidak langsung berupa respon imun dan pengaruh nutrisi.

# Simpulan

Infeksi STH dapat menyebabkan gangguan perkembangan kognisi anak. Hal tersebut dapat terjadi melalui dua mekanisme.

### **Daftar Pustaka**

- Sanchez AL, Gabrie JA, Usuanlele M-T, Rueda MM, Canales M, Gyorkos TW. Soiltransmitted helminth infections and nutritional status in school-age children from rural communities in Honduras. PLoS Negl Trop Dis [Internet]. 2013 [disitasi tanggal 12 Juni 2015]; 7(8):e2378. Tersedia dari: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articl erender.fcgi?artid=3738480&tool=pmcent rez&rendertype=abstract
- 2. Kattula D, Sarkar R, Rao Ajjampur SS, Minz S, Levecke B, Muliyil J, et al. Prevalence & risk factors for soil transmitted helminth infection among school children in south India. Indian J Med Res [Internet]. 2014 [disitasi tanggal 12 Juni 2015]; 139(1):76–82. Tersedia dari: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articl erender.fcgi?artid=3994744&tool=pmcent rez&rendertype=abstract
- 3. World Health Organization. Soil-transmitted Helminth Infections Fact Sheet [Internet]. World Health Organization. 2015 [disitasi tanggal 17 Juni 2015]. Tersedia dari: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/en/
- 4. World Health Organization. Soil transmitted helminthiases School age children National coverage (%) [Internet]. World Health Organization; 2013 [disitasi tanggal 17 Juni 2015]. Tersedia dari: http://apps.who.int/neglected\_diseases/n tddata/sth/sth.html
- 5. Ridley JW. Parasitology for medical and clinical laboratory professionals. New York: Delmar Cengage; 2012. hlm. 336.
- Marques L, Neves D, Bastos ACS, Assis AMO, Prado MS, Barreto ML. Determinants of early cognitive development: hierarchical analysis of a longitudinal study. Children. 2008; 24(2):427–37.
- Centers for Diseases Control and Prevention. Soil-transmitted helminths [Internet]. USA: Centers for Diseases Control and Prevention; 2013 [disitasi 15 Maret 2015]. Tersedia dari: http://www.cdc.gov/parasites/sth/
- 8. Lobato L, Miranda A, Faria IM, Bethony JM, Gazzinelli MF. Development of cognitive abilities of children infected with

- helminths through health education. Rev Soc Bras Med Trop [Internet]. 2012 [disitasi tanggal 12 Juni 2015]; 45(4):514–9. Tersedia dari: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22 930049
- 9. Suchdev PS, Davis SM, Bartoces M, Ruth LJ, Worrell CM, Kanyi H, et al. Soiltransmitted helminth infection and nutritional status among urban slum children in Kenya. Am J Trop Med Hyg. 2014;90(2):299–305.
- 10. Iqbal K, Zafar T, Iqbal Z, Usman M, Bibi H. Effect of Iron Deficiency Anemia on Intellectual Performance of Primary School Children in Islamabad , Pakistan. Trop J Pharm Res. 2015; 14(2):287–91.
- 11. Zaph C, Cooper PJ, Harris NL. Mucosal immune responses following intestinal nematode infection. Parasite Immunol [Internet]. 2014 [disitasi tanggal 10 Juni 2015];36:439–52. Tersedia dari: http://doi.wiley.com/10.1111/pim.12090
- 12. Arisman. Gizi dalam daur kehidupan: buku ajar ilmu gizi. Jakarta: EGC; 2009.
- 13. PE C, MS G. Clinical pediatric endocrinology: Normal growth and its endocrine control. Edisi ke-4. London: Blackwell science; 2003. hlm. 95-115.
- 14. Siregar CD. Pengaruh infeksi cacing usus yang ditularkan melalui tanah pada pertumbuhan fisik anak usia sekolah dasar. Sari Pediatr. 2006;8(2):112–7.
- 15. Jáuregui-lobera I. Iron deficiency and cognitive functions. Dove Press. 2014;10:2087–95.
- 16. Wilson MS, RM M. Regulatory T cells induced by parasites and the modulation of allergic responses. Chem Immunol Allergy. 2006;(90):176.
- 17. JE Allen, RM Maizels. Diversity and dialogue in immunity to helminths. Nat Rev Immunol. 2011; 11(6):375.
- Ehrenstein OS Von, Neta GI, Andrews W, Goldenberg R, Goepfert A. Original contribution child intellectual development in relation to cytokine levels in umbilical cord blood. American Journal of Epidemiology. 2012;(12).
- 19. A.M. M, R H, Dhillon S, M. G. B. Plasma cytokine levels in children with autistic disorder and unrelated siblings. Int J Dev Neurosci. 2012;30(2).

- 20. J McAfoose, BT Baune. Evidence for a cytokine model of cognitive function. Neurosci Biobehav. 2009;33(3):355–66.
- 21. Xu N, Li X, Zhong Y. Inflammatory

Cytokines: Potential Biomarkers of Immunologic Dysfunction in Autism Spectrum Disorders. 2015;2015.