

## TINGKAT INFEKSI SOIL-TRANSMITTED HELMINTH PADA ANAK SEKOLAH DASAR DI DATARAN TINGGI BADA, KECAMATAN LORE BARAT, KABUPATEN POSO, SULAWESI TENGAH TAHUN 2016

Rosmini<sup>1\*</sup>, Anis Nurwidayati<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Balai Penelitian dan Pengembangan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Donggala  
Jl. Masitudju no 58 Labuan Panimba, Labuan, Donggala, Sulawesi Tengah

### Abstract

*Soil transmitted helminths (STH) are a major public health problem in tropical and sub-tropical countries, also in Indonesia. STH's infection were caused by nematode such as (ring worm, hook worm and whip worm. This infection affecting the physical growth and cognitive development in school age children. This study was aimed to assess the prevalence of STH infection among school children in Tuare and Lengkeka, West Lore District, Poso Regency, Central Sulawesi Province. This study was conducted with cross sectional design. The study was conducted in May 2016. Stool sample were collected from school children class 4 and 5 in Tuare and Lengkeka, then examined using Kato-Kat'z method. The results showed that infection of STH due to Ascaris worm were found in Tuare and Lengkeka Village, which prevalence were 18.18% and 19.35%. Mix infection of Ascaris and hookworm were also found in both location with the prevalence were 9.09% and 6.45%. The infection of whip worm was only found in Tuare Village which prevalence was 4.55%. Based on the results can be concluded that the STH infection in Tuare and Lengkeka Village still remain high. The treatment of school children as well as behavioral counseling clean and healthy living were needed to be conducted in both village.*

**Keywords:** Infection, soil transmitted helminths, school children, West Lore

## THE SOIL-TRANSMITTED HELMINTH INFECTION AMONG SCHOOL CHILDREN IN BADA PLATEAU, WEST LORE DISTRICT, POSO REGENCY, CENTRAL SULAWESI PROVINCE IN 2016

### Abstrak

Infeksi *Soil Transmitted Helminths* masih menjadi masalah kesehatan di negara tropis dan sub tropis, salah satunya di Indonesia. Infeksi STH disebabkan oleh tiga jenis cacing, yaitu cacing gelang, cacing tambang, dan cacing cambuk. Infeksi ini dapat mempengaruhi pertumbuhan fisik dan perkembangan kecerdasan anak usia sekolah. Survei dilakukan dengan tujuan untuk menentukan tingkat infeksi STH pada siswa kelas 4 dan 5 di Sekolah Dasar Tuare dan Lengkeka, Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah. Desain yang digunakan adalah potong lintang. Survei dilakukan pada bulan Mei tahun 2016. Dilakukan pengumpulan tinja semua siswa kelas 4 dan 5 SD Tuare dan Lengkeka, selanjutnya diperiksa dengan metode Kato-Kat'z. Hasil penelitian menunjukkan infeksi STH disebabkan cacing gelang ditemukan di SD Tuare dan SD Lengkeka, dengan tingkat infeksi sebesar 18,18% dan 19,35%. Infeksi gabungan juga ditemukan yaitu cacing gelang dengan cacing tambang, di SD Tuare sebesar 9,09% dan 6,45% di SD Tuare. Infeksi cacing cambuk hanya ditemukan di SD

---

\* Alamat korespondensi penulis pertama: email : [minip2b2@gmail.com](mailto:minip2b2@gmail.com)

Tuare sebesar 4,55%. Berdasarkan hasil survei dapat disimpulkan bahwa infeksi STH di SD Tuare dan SD Lengkeka masih tinggi. Perlu dilakukan upaya pengobatan pada anak sekolah serta penyuluhan perilaku hidup bersih dan sehat.

**Kata Kunci:** Infeksi, *soil transmitted helminths*, anak sekolah, Lore Barat

Naskah masuk tanggal 14 Februari 2017; Review tanggal 17 Februari 2017; Layak Terbit: tanggal 5 Juni 2017

## PENDAHULUAN

Infeksi *Soil-Transmitted Helminth* menurut WHO disebabkan oleh tiga jenis cacing, yaitu cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing tambang (*hook worm*) dan cacing cambuk (*Trichuris trichiura*). Menurut WHO, diperkirakan sekitar 807-1.221 juta orang terinfeksi oleh cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*). Cacing gelang hidup di usus manusia dan telurnya dikeluarkan bersama dengan feses. Apabila seseorang buang air besar di sembarang tempat, misalnya di kebun, ladang, pekarangan rumah, maka telur akan tersimpan di tanah. Telur dapat menjadi matang di tanah dan berubah menjadi fase infeksi. Infeksi cacing gelang terjadi karena tidak sengaja tertelan telur cacing, misalnya tidak mencuci tangan sebelum makan, atau mengkonsumsi buah yang tidak dicuci dan dikupas, atau sayuran yang tidak dimasak dengan benar. Gejala kecacingan biasanya tidak terlalu jelas, akan tetapi yang paling sering adalah sakit perut. Infeksi cacing gelang yang berat dapat menyebabkan penyumbatan usus dan gangguan pertumbuhan pada anak – anak. Gejala lain yang dapat muncul adalah batuk disebabkan perpindahan cacing dalam tubuh melalui paru-paru. Ascariasis dapat disembuhkan dengan pemberian obat cacing.<sup>1,2</sup>

Diperkirakan sebanyak 576-740 juta orang di dunia terinfeksi oleh cacing tambang. Pada awalnya cacing tambang ditemukan tersebar di Amerika Serikat, khususnya di wilayah tenggara. Dengan peningkatan kondisi ekonomi dan perbaikan lingkungan berhasil dengan sangat baik mereduksi infeksi cacing tambang. Cacing tambang hidup di dalam usus halus manusia. Telur cacing tambang dikeluarkan

bersama feses pada saat buang air besar. Telur cacing tambang akan menjadi matang di tanah dan menetas menjadi larva infeksi. Larva infeksi ini akan menginfeksi manusia dengan cara menembus kulit. Infeksi cacing tambang paling banyak terjadi pada saat seseorang berjalan tanpa menggunakan alas kaki di tanah yang mengandung larva infeksi. Penularan juga dapat terjadi melalui makanan, yaitu secara tidak sengaja menelan larva cacing tambang. Pada umumnya infeksi cacing tambang tidak menunjukkan gejala, hanya beberapa yang mengalami sakit perut, terutama pada orang yang baru pertama terinfeksi. Efek paling serius dari infeksi cacing tambang adalah kehilangan darah yang dapat menyebabkan anemia dan kehilangan protein. Infeksi cacing tambang dapat disembuhkan dengan obat cacing.<sup>2,3</sup>

Jumlah orang di dunia yang terinfeksi cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) diperkirakan sekitar 604-795 juta jiwa. Bersama dengan cacing gelang dan cacing tambang, cacing cambuk menimbulkan penyakit kecacingan yang tersebar luas di dunia. Cacing cambuk hidup di usus besar dan telurnya dikeluarkan bersama dengan feses. Apabila seseorang buang air besar di sembarang tempat, misalnya di kebun, ladang, pekarangan rumah, maka telur akan tersimpan di tanah. Telur dapat menjadi matang di tanah dan berubah menjadi fase infeksi. Infeksi cacing cambuk terjadi karena tidak sengaja tertelan telur cacing, misalnya tidak mencuci tangan sebelum makan, atau mengkonsumsi buah yang tidak dicuci dan dikupas, atau sayuran yang tidak dimasak dengan benar. Infeksi cacing cambuk memiliki gejala yang bervariasi. Pada penderita infeksi ringan, biasanya tidak menunjukkan gejala. Pada infeksi berat, gejala dapat berupa sakit

pada saat buang air besar, dengan feces bercampur lendir, air, dan darah. Pada beberapa penderita juga dapat terjadi kerusakan anus (*rectal prolapse*). Infeksi cacing cambuk dapat disembuhkan dengan obat cacing.<sup>4</sup>

Penyakit kecacingan di Indonesia masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena prevalensinya yang masih sangat tinggi yaitu antara 45-65%. Prevalensi kecacingan di wilayah-wilayah tertentu dengan sanitasi yang buruk dapat mencapai 80%. Hasil survei kecacingan di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2013 pada anak SD menunjukkan prevalensi *Ascaris* 78,5%, *Trichuris* 63,9% dan cacing tambang 1,4%. Survei kecacingan pada anak SD di Sulawesi Tengah tahun 2013 menunjukkan bahwa prevalensi infeksi cacing *A. lumbricoides* 19,7% dan *T. trichiura* 1,5%. Beberapa hasil penelitian menunjukkan kecacingan lebih banyak menyerang pada anak-anak SD/Madrasah Ibtidaiyah (MI) dikarenakan aktivitas mereka yang lebih banyak berhubungan dengan tanah. Pencemaran tanah merupakan penyebab terjadinya transmisi telur cacing dari tanah kepada manusia melalui tangan atau kuku yang mengandung telur cacing lalu masuk ke mulut melalui makanan.<sup>5,6</sup>

Kecamatan Lore Barat Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah merupakan salah satu daerah endemis schistosomiasis. Pada tahun 2016 dilaksanakan sebuah penelitian mengenai pemberian materi schistosomiasis pada anak sekolah dasar dan guru di Desa Tuare dan Lengkeka, Kecamatan Lore Barat. Pada penelitian tersebut juga dilakukan praktek pengumpulan tinja untuk pemeriksaan schistosomiasis dan infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH).

## METODE

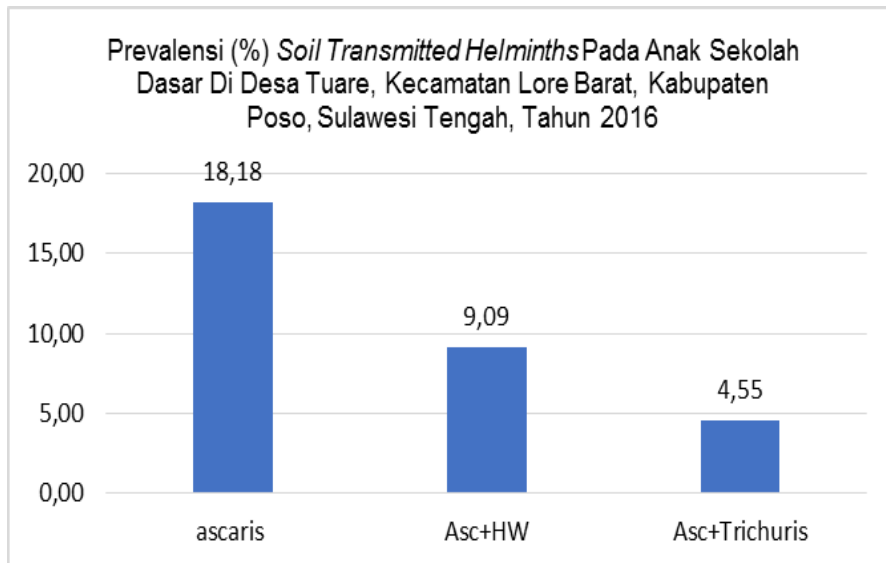
Pengumpulan data dilakukan di Desa Tuare dan Lengkeka Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso pada bulan Mei 2016. Sampel yang diperiksa adalah seluruh siswa kelas 4 dan 5 SD Tuare dan

SD Lengkeka. Jumlah sampel di SD Tuare adalah 22 siswa, sedangkan di SD Lengkeka sebanyak 29 siswa. Bahan yang diperlukan untuk pemeriksaan telur cacing STH adalah kotak tinja, stik kayu, kantong plastik, akuades, malachit green dan kato-kat'z kit. Pemeriksaan tinja dengan metode kato-katz yaitu tinja disaring dengan kawat kassa untuk mengambil bagian tinja yang halus, kemudian dicetak dengan cetakan kato, berupa kertas karton yang berlubang dengan diameter 5 mm, tinja yang tercetak ditutup dengan *cellophan tape* yang sudah direndam larutan pewarna *malachite green - glyserin*. Setelah itu, tinja diratakan di atas slide, ditiriskan di atas tissue untuk mengurangi cairan pewarna selama 24 jam. Setelah itu slide diperiksa dengan mikroskop *compound*. Teknik pemeriksaan tinja dilakukan dengan metode Kato-Kat'z karena bersamaan dengan pemeriksaan schistosomiasis. Tinja yang sudah dicetak kemudian diperiksa dengan mikroskop *compound* untuk menemukan telur STH.<sup>7</sup>

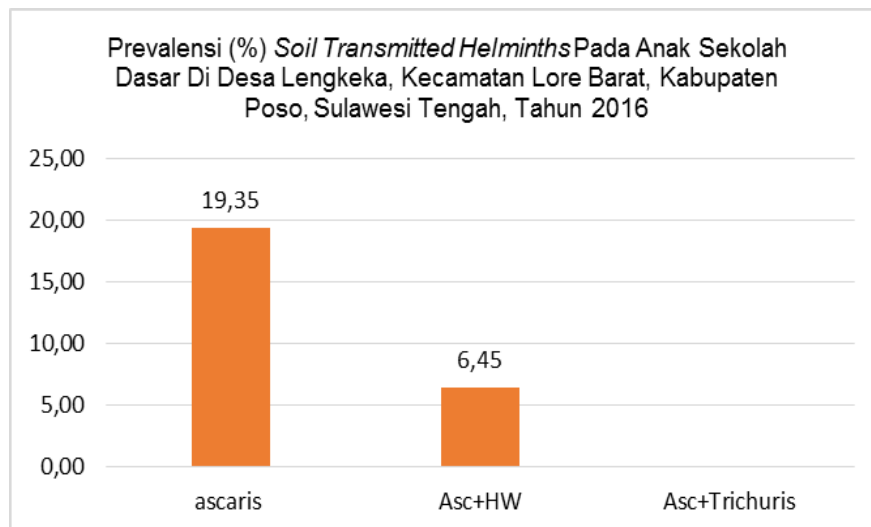
## HASIL

Hasil survei menunjukkan adanya infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) pada anak SD, baik di SD Tuare maupun SD Lengkeka. Prevalensi infeksi STH Pada Anak Sekolah Dasar di Desa Tuare dan Lengkeka dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa infeksi STH yang ditemukan pada anak SD di Desa Tuare adalah cacing *Ascaris*, infeksi gabungan antara cacing *Ascaris* dan *Hookworm*, serta cacing *Ascaris* dan *Trichuris*, dengan infeksi paling dominan oleh cacing *Ascaris* sebesar 18,18%. Infeksi gabungan cacing *Ascaris* (cacing gelang) dan *hookworm* (cacing tambang) ditemukan sebesar 9,09%, sedangkan infeksi gabungan cacing *Ascaris* dan *Trichuris* (cacing cambuk) sebesar 4,55%. Infeksi tunggal hanya ditemukan dari jenis cacing *Ascaris*. Tidak ditemukan infeksi tunggal cacing tambang saja atau cacing cambuk saja.



**Gambar 1.** Prevalensi *soil-transmitted helminth* pada anak sekolah dasar di Desa Tuare, Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah, Tahun 2016



**Gambar 2.** Prevalensi *soil transmitted helminths* pada anak sekolah dasar di Desa Lengkeka, Kecamatan Lore Barat, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah, Tahun 2016

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa infeksi STH yang ditemukan pada anak SD di Desa Lengkeka hanya disebabkan oleh dua jenis cacing, yaitu cacing *Ascaris* dan infeksi gabungan antara cacing *Ascaris* dan *Hookworm*. Infeksi

didominasi oleh cacing *Ascaris* sebesar 19,35%. Infeksi gabungan cacing *Ascaris* (cacing gelang) dan *hookworm* (cacing tambang) ditemukan sebesar 6,45%, sedangkan infeksi gabungan cacing *Ascaris* dan *Trichuris* (cacing cambuk) tidak

ditemukan pada anak SD di Desa Lengkeka. Hasil yang sama dengan Desa Tuare, bahwa infeksi tunggal hanya ditemukan dari jenis cacing *Ascaris*, tidak ditemukan infeksi tunggal cacing tambang saja atau cacing cambuk saja.

Infeksi cacing gelang (*Ascaris*) di Desa Lengkeka ditemukan lebih tinggi daripada di Desa Tuare. Hasil pemeriksaan juga menunjukkan adanya ko-infeksi atau infeksi gabungan antara cacing gelang dengan cacing tambang di dua lokasi survei. Infeksi gabungan cacing gelang dan cacing cambuk hanya ditemukan di SD Tuare dengan tingkat infeksi sebesar 4,55%.

## BAHASAN

Infeksi STH ditemukan tinggi di kedua lokasi survei. Tingkat infeksi *STH* di suatu wilayah menunjukkan tingkat sanitasi wilayah tersebut. Hasil survei infeksi *Ascaris* dan *hook worm* ditemukan di atas 2%. Hasil survei juga menunjukkan adanya infeksi ganda antara cacing gelang dan cacing tambang di Desa Tuare dan Lengkeka serta cacing gelang dan cacing cambuk di Desa Tuare.

Telur cacing STH yang keluar bersama tinja dan tersimpan di tanah dapat saja terbawa angin dan melekat di sayuran yang dimakan manusia tanpa dicuci, dikupas, atau dimasak dengan baik, sehingga menyebabkan infeksi STH. Telur juga dapat terminum secara langsung dari sumber air yang terkontaminasi, telur juga dapat termakan langsung oleh anak – anak yang bermain tanah dan tidak mencuci tangan ketika makan. Larva *hook worm* dapat menembus kulit dan menginfeksi penduduk ketika sedang berkerja di lahan mereka.<sup>4</sup>

Infeksi kecacingan STH pada umumnya terkait dengan kondisi sosial, ekonomi, lingkungan seperti kurangnya akses terhadap air bersih, tempat tinggal yang terlalu padat, serta kurangnya sarana MCK yang bersih dan higienis. Faktor lain yang juga berperan yaitu letak geografis

yang berada di iklim tropis dan garis lintang yang rendah.<sup>4</sup> Pada penelitian ini ditemukan infeksi gabungan cacing gelang (*Ascaris*) dan cacing cambuk (*Trichuris*) ditemukan pada anak SD di Desa Tuare. Menurut beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa infeksi cacing *Ascaris* sering ditemukan bersama dengan cacing *Trichuris*, karena kedua cacing ini memiliki karakter epidemiologi yang sama, baik mengenai jenis tanah maupun suhu optimum untuk berkembang menjadi telur infeksi di dalam tanah.<sup>8</sup>

Penelitian terdahulu menyebutkan berbagai faktor risiko penularan infeksi STH, yaitu lingkungan, tanah, iklim, perilaku, status gizi, dan sosial ekonomi. Infeksi cacing STH biasanya terjadi di lingkungan yang kumuh, baik di daerah kota maupun pinggiran kota. Infeksi cacing tambang banyak terjadi di pedesaan yang sebagian besar masyarakatnya beraktivitas di bidang pertanian. Faktor tanah berperan penting dalam penularan infeksi cacing STH. Telur cacing berkembang menjadi infeksi pada suhu optimal  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ . Sifat tanah liat dan kelembaban tinggi sangat sesuai untuk telur cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*. Cacing tambang lebih membutuhkan jenis tanah yang gembur dan berpasir untuk berkembang menjadi larva infeksi. Faktor iklim juga berpengaruh, yaitu penyebaran *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* lebih banyak ditemukan di daerah tropis karena tingkat kelembabannya cukup tinggi. Sedangkan untuk *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* penyebaran ini paling banyak di daerah panas dan lembab. Lingkungan yang paling cocok sebagai habitat dengan suhu dan kelembaban yang tinggi terutama di daerah perkebunan dan pertambangan.<sup>9,10</sup>

Faktor lain yang berperan dalam penularan infeksi cacing STH adalah perilaku. Perilaku mempengaruhi penularan infeksi cacing STH yang ditularkan lewat tanah. Anak-anak paling sering terserang penyakit cacingan karena biasanya jari-jari tangan mereka dimasukkan ke dalam mulut, atau makan nasi tanpa cuci tangan. Pada

penelitian ini juga ditemukan bahwa sebagian besar anak SD di kedua lokasi penelitian tidak memotong kuku secara rutin, terlihat dari kuku jari tangan yang panjang dan hitam. Faktor sosial ekonomi berkaitan dengan sanitasi, yaitu sanitasi yang buruk berhubungan dengan sosial ekonomi yang masih rendah. Sanitasi juga mempengaruhi penularan infeksi cacing STH. Sanitasi yang buruk meningkatkan risiko penularan infeksi cacing STH.<sup>11-15</sup>

Infeksi STH dapat menimbulkan gangguan pertumbuhan, gangguan nutrisi, dan gangguan kognitif terutama pada anak-anak.<sup>4</sup> Penelitian pada anak SD di Medan menunjukkan adanya hubungan terbalik antara tingkat kecerdasan anak dengan derajat infeksi kecacingan pada anak-anak. Semakin tinggi derajat infeksi kecacingan, maka kondisi anak menjadi kurang sehat sehingga kurang optimal dalam menyerap pelajaran. Hal tersebut diduga berkaitan dengan kadar hemoglobin dan status gizi anak yang menderita kecacingan. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa kecacingan mempengaruhi tingkat kecerdasan anak, terkait dengan adanya kejadian anemia atau malnutrisi akibat infeksi cacing yang ditularkan melalui tanah.<sup>8,16-18</sup>

Kadar hemoglobin yang rendah dapat menyebabkan anemia yang dapat menurunkan kekebalan terhadap penyakit, terhambatnya kemampuan motorik, tumbuh kembang, dan terganggunya kecerdasan. Zat besi juga diperlukan untuk memperbanyak jumlah dan ukuran sel tubuh. Kekurangan zat besi mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel tubuh, termasuk sel otak. Apabila pertumbuhan sel otak terganggu, maka akan menyebabkan gangguan pada penyerapan suatu mata pelajaran. Dengan kata lain, anemia menyebabkan penurunan kecerdasan anak.<sup>5,16,17</sup>

Sebuah penelitian kecacingan pada anak di Filipina menunjukkan bahwa infeksi cacing dapat menurunkan kecerdasan anak di daerah pertanian Leyte. Infeksi cacing *Ascaris lumbricoides* berhubungan dengan buruknya performa *memory domain* dari

sistem kecerdasan. Infeksi cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) berhubungan dengan buruknya performa tes *verbal fluency*.<sup>19</sup> Penelitian lain juga menunjukkan bahwa semakin baik status gizi anak, maka tingkat kecerdasan juga akan semakin baik.<sup>20,21</sup>

Organisasi kesehatan dunia (WHO), Bank Dunia, dan organisasi PBB telah bekerjasama untuk mengintegrasikan program pengendalian schistosomiasis dan STH. Program tersebut berupa *Athelminthic drug treatments* secara periodik yang ditujukan pada anak usia sekolah.<sup>6</sup> Upaya pengendalian schistosomiasis dan STH dapat dilakukan dengan pemberian obat anti cacing dan ditambah dengan penyediaan air bersih, perbaikan sanitasi di pemukiman, pendidikan dan penyuluhan kesehatan pada penduduk di daerah endemis.<sup>11,22</sup>

## KESIMPULAN

Angka infeksi cacing yang ditularkan oleh tanah di SD Tuare sebesar 18,8% dan Lengkeka sebesar 19,3%.

## SARAN

Perlu dilakukan kegiatan surveilans STH yang berkesinambungan terutama pada anak Sekolah Dasar. Selain itu perlu upaya promosi kesehatan untuk peningkatan PHBS pada anak-anak sehingga dapat mengurangi penularan STH.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu kegiatan survei.

## DAFTAR PUSTAKA

1. CDC. CDC - Ascariasis - Disease.; 2016.
2. Pullan RL, Smith JL, Jasrasaria R,

- Brooker SJ. Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010. *Parasit Vectors*. 2014;7(1):37. doi:10.1186/1756-3305-7-37.
3. CDC. CDC - Hookworm.; 2016.
  4. CDC. CDC - Trichuriasis.; 2016. <https://www.cdc.gov/parasites/whipworm/index.html>.
  5. Ibrahim IA. Status kecacingan soil transmitted helminths (sth) dalam pemantauan kejadian anemia pada murid SD Inpres Bakung Samata Kabupaten Gowa tahun 2013. *J Kesehat*. 2014;7(1).
  6. Chadijah S, Sumolang PPF, Veridiana NN. Hubungan pengetahuan, perilaku, dan sanitasi lingkungan dengan angka kecacingan pada anak sekolah dasar di Kota Palu. *Media Penelit dan Pengemb Kesehat*. 2014;24(1 Mar):50-56.
  7. Subdit Pengendalian Filariasis dan Kecacingan, Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan KR. *Petunjuk Pengendalian Schistosomiasis Di Indonesia*. 1st ed. Jakarta; 2015.
  8. Samad. Hubungan infestasi dengan pencemaran tanah oleh telur cacing yang ditularkan melalui tanah dan perilaku anak sekolah dasar di Kelurahan Tembung Kecamatan Medan Tembung. 2009.
  9. Leni Marlina SKN, Prof. Dr. dr. Soeyoko, DTM&H. S. Hubungan faktor lingkungan dan status gizi dengan intensitas infeksi soil transmitted helmihts pada anak sekolah dasar di Kecamatan Seluma Timur Kabupaten Seluma bengkulu. 2013.
  10. Faridan K, Marlinae L, Audhah N Al. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian kecacingan pada siswa Sekolah Dasar Negeri Cempaka 1 Kota Banjarbaru. *J Buski*. 2013;4(3).
  11. Albonico M, Ramsan M, Wright V, et al. Soil-transmitted nematode infections and mebendazole treatment in Mafia Island schoolchildren. *Ann Trop Med Parasitol*. 2002;96(7):717-726. doi:10.1179/000349802125001942.
  12. Halpenny CM, Paller C, Koski KG, et al. Regional, household and individual factors that influence soil transmitted helminth reinfection dynamics in preschool children from rural indigenous Panamá. Brooker S, ed. *PLoS Negl Trop Dis*. 2013;7(2):e2070. doi:10.1371/journal.pntd.0002070.
  13. SALI L, Abdullah AZ, SURIAH. Faktor risiko infestasi soil transmitted helmihts pada anak usia sekolah. 2013.
  14. Siregar M. Kejadian Infeksi cacing dan gambaran kepemilikan jamban serta kepemilikan air bersih pada anak usia sekolah dasar di Yayasan Nanda Dian Nusantara2011. 2015.
  15. Strunz EC, Addiss DG, Stocks ME, Ogden S, Utzinger J, Freeman MC. Water, sanitation, hygiene, and soil-transmitted helminth infection: a systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2014;11(3). doi:10.1371/journal.pmed.1001620.
  16. Samudar N, Hadju V, Jafar N. Hubungan infeksi kecacingan dengan status hemoglobin pada anak sekolah dasar diwilayah pesisir Kota Makassar Propinsi Sulawesi Selatan tahun 2013. 2013.
  17. Samosir P, Ratnawati R. pengaruh derajat infeksi cacing terhadap tingkat kecerdasan anak (studi kasus terhadap siswa SD Negeri 067775 Kotamadya Medan). *J IPTEK*. 2015;1(1):7-12.
  18. Ali MA, Sugiyanto Z, Suharyo S.

- Hubungan infeksi helminthiasis dengan kadar hemoglobin (HB) pada siswa SD Gedongbina remaja Kota Semarang 2011. *VISI KES.* 2012;11(2).
19. Ezeamama AE, Friedman JF, Acosta LP, et al. Helminth infection and cognitive impairment among Filipino children. *Am J Trop Med Hyg.* 2005;72(5):540-548.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15891127>. Accessed January 27, 2017.
  20. Dwi Handayani. Hubungan infeksi STH di Palembang.
  21. Gyorkos TW, Maheu-Giroux M, Blouin B, et al. Impact of health education on soil-transmitted helminth infections in schoolchildren of the Peruvian Amazon: a cluster-randomized controlled trial. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013;7(9):e2397.  
doi:10.1371/journal.pntd.0002397.
  22. Taylor-Robinson DC, Maayan N, Soares-Weiser K, Donegan S, Garner P. Deworming drugs for soil-transmitted intestinal worms in children: effects on nutritional indicators, haemoglobin, and school performance. In: Taylor-Robinson DC, ed. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2015.  
doi:10.1002/14651858.CD000371.pub6.