

PERBANDINGAN PEMERIKSAAN TINJA ANTARA METODE SEDIMENTASI BIASA DAN METODE SEDIMENTASI *FORMOL-ETHER* DALAM MENDETEKSI *SOIL-TRANSMITTED HELMINTH*

Marieta Puspa Regina¹, Ryan Halleyantoro², Saekhol Bakri³

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

²Staf Pengajar Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

³Staf Pengajar Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: Penggunaan metode pemeriksaan tinja yang memiliki sensitivitas dan spesifitas tinggi terhadap *Soil Transmitted-Helminth* sangat penting untuk deteksi dini infeksi tersebut. Metode sedimentasi yang menggunakan prinsip perbedaan berat jenis merupakan alternatif bagi metode natif yang adalah *gold standard* untuk pemeriksaan tinja kualitatif.

Tujuan: Mengetahui perbandingan pemeriksaan tinja antara metode sedimentasi biasa dan metode sedimentasi *Formol-Ether* dalam mendeteksi *Soil-Transmitted Helminth*.

Metode: Uji diagnostik dengan sampel penelitian adalah sampel tinja siswa kelas IV sampai VI SDN I, II, III Gringsing, Batang, Jawa Tengah dan persediaan tinja Laboratorium Parasitologi FK Undip yang status serta tingkat infeksiya tidak diketahui sebelumnya. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Parasit Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Pemeriksaan dilakukan dengan metode natif, sedimentasi biasa dan sedimentasi *Formol-Ether*.

Hasil: Terdapat 24 sampel positif terinfeksi STH dari 61 sampel tinja yang diperiksa. Spesies yang paling banyak terdeteksi adalah *Ascaris lumbricoides*. Metode yang paling banyak mendeteksi STH adalah metode natif (21 sampel). Metode sedimentasi *Formol-Ether* memiliki sensitivitas lebih tinggi dari metode sedimentasi biasa (71,43% vs 66,67%) namun tidak terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$) sehingga metode sedimentasi *Formol-Ether* tidak memprediksi nilai positif lebih besar daripada metode sedimentasi biasa. Metode sedimentasi *Formol-Ether* adalah metode yang paling baik digunakan sebagai alternatif pengganti metode natif.

Kesimpulan: Metode sedimentasi *Formol-Ether* sama baik dalam mendeteksi STH dengan metode sedimentasi biasa, dan metode sedimentasi *Formol-Ether* paling baik digunakan sebagai pengganti natif.

Kata Kunci: *Soil Transmitted-Helminth*, pemeriksaan kualitatif tinja.

ABSTRACT

COMPARISON OF STOOL EXAMINATION BETWEEN SIMPLE SEDIMENTATION METHOD AND FORMOL-ETHER SEDIMENTATION METHOD FOR SOIL TRANSMITTED-HELMINTH DETECTION

Background: The use of stool examination method with high sensitivity and specificity towards *Soil Transmitted-Helminth* is essentials for early detection. Sedimentation method using the principle of difference in specific gravity is an alternative for Native method which is the gold standard for qualitative stool examination.

Objective: To know the comparison of stool examination between the simple sedimentation method and the *Formol-Ether* sedimentation method in detecting *Soil-Transmitted Helminth*.

Method: Test and Diagnostic Method. The research sample was stool sample of fourth to sixth grade students in Public Elementary School I, II, III Gringsing, and the Parasitology Laboratory's stool supply at Faculty of Medicine, University of Diponegoro. Examination took place at The Parasitology Laboratory, Faculty of Medicine, University of Diponegoro. The examination was performed by native method, simple sedimentation and Formol-Ether sedimentation.

Result: There were 24 positive samples infected with STH from 61 stool samples examined. The most widely detected species is *Ascaris lumbricoides*. The most common method of detecting STH is the native (21 samples). Formol-Ether Sedimentation method has a higher sensitivity than simple sedimentation does (71,43% vs 66,67%) and Formol-Ether sedimentation method does not predicts a positive value greater than the flotation method ($p < 0,05$). Formol-Ether sedimentation is the best method to use as an alternative to the native.

Conclusion: The Formol-Ether sedimentation method is as good as simple sedimentation at detecting STH, and the method of Formol-Ether sedimentation is best used as the substitute for native method.

Keywords: STH, worms, qualitative stool examination.

PENDAHULUAN

Soil Transmitted-Helminth (STH) menginfeksi lebih dari 1,5 milyar orang, atau 24% dari populasi dunia. Angka prevalensi menurut data Depkes RI kecacingan di Indonesia pada tahun 2015 adalah 28,12%^{1,3}. Penyakit akibat infeksi STH kurang mendapat perhatian dan cenderung diabaikan oleh orang-orang di dunia dan juga di Indonesia (*Neglected Tropical Disease*) meskipun angka prevalensinya tinggi².

Kecacingan mengakibatkan menurunnya kondisi kesehatan, status gizi, tingkat kecerdasan dan produktifitas penderitanya sehingga menyebabkan kerugian secara ekonomi³. Perlu dilakukan upaya pencegahan, salah satunya dengan deteksi dini infeksi STH pada kelompok yang berisiko. Penggunaan metode

pemeriksaan tinja yang memiliki tingkat sensitifitas dan spesifisitas tinggi sangat penting guna mendapatkan status kecacingan yang akurat.

Status kecacingan seseorang dapat dipastikan dengan menemukan telur cacing pada pemeriksaan laboratorium tinja. Pemeriksaan tinja terdiri dari pemeriksaan mikroskopik dan makroskopik. Pemeriksaan mikroskopis terdiri dari dua pemeriksaan yaitu pemeriksaan kualitatif dan kuantitatif. Pemeriksaan kualitatif dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti pemeriksaan langsung (*direct slide*) yang merupakan pemeriksaan rutin yang dilakukan, metode flotasi/pengapungan, metode selotip, teknik sediaan tebal dan metode sedimentasi. Pemeriksaan kuantitatif dikenal dengan beberapa

metode yaitu metode Stoll, flotasi Kuantitatif dan metode Kato-Katz⁴.

Metode natif (*direct slide*) merupakan *gold standard* pemeriksaan kualitatif tinja karena sensitif, murah, mudah dan pengerjaan cepat, namun kurang sensitif pada infeksi ringan. Metode lain yang sering digunakan untuk pemeriksaan kualitatif tinja adalah metode sedimentasi. Metode sedimentasi menggunakan larutan dengan berat jenis yang lebih rendah dari organisme parasit, sehingga parasit dapat mengendap di bawah. Metode ini terdiri dari metode sedimentasi biasa yang hanya memanfaatkan gaya gravitasi, dan metode sedimentasi *Formol-Ether (Ritchie)* yang menggunakan gaya sentrifugal dan larutan formalin-eter pada cara kerjanya. Perbandingan kedua metode ini belum pernah dilakukan untuk identifikasi STH pada pemeriksaan tinja. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Perbandingan Pemeriksaan Tinja Antara Metode Sedimentasi dan Metode Sedimentasi *Formol-Ether* dalam Mendeteksi *Soil-Transmitted Helminth*.

METODE

Penelitian ini menggunakan uji diagnostik. Pengambilan sampel dilakukan di SDN I, II, III Desa Gringsing,

Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang serta sampel sediaan Laboratorium Parasitologi FK Undip. Proses diagnosis menggunakan metode natif, flotasi, dan sedimentasi dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang. Kriteria inklusi penelitian ini adalah seluruh sampel feses dengan kriteria eksklusi terkontaminasinya feses dengan air, urin, dan tanah.

Sampel diambil dengan cara *consecutive sampling* dan pada keseluruhan sampel dilakukan 3 pemeriksaan yaitu dengan metode natif, sedimentasi biasa, dan sedimentasi *Formol-Ether*. Variabel bebas dari penelitian ini adalah metode sedimentasi biasa/gravitasi dan metode sedimentasi *Formol-Ether*. Variabel terikat dari penelitian ini adalah metode natif (*gold standard*). Hasil pemeriksaan dianalisis dengan uji diagnostik dan uji komparatif McNemar.

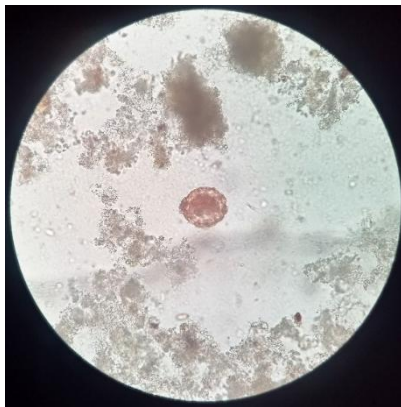
HASIL

Penelitian dilakukan dari bulan Mei hingga Agustus 2017. Telah terkumpul sebanyak 61 sampel penelitian, 36 sampel feses dari siswa kelas IV, V, dan VI SDN I, II, dan III Desa Gringsing, Kecamatan Gringsing, Kabupaten Batang, serta 25

sampel feses dari persediaan sampel di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Undip. Daerah tempat pengambilan sampel merupakan daerah pedesaan. Sampel tersebut memiliki status dan tingkat infeksi yang tidak diketahui oleh peneliti.

Hasil Pemeriksaan Tinja Metode Natif, Flotasi dan Sedimentasi

Dari 61 sampel yang diperiksa, sampel yang positif terinfeksi STH sebanyak 24 sampel. Sebanyak 5 sampel memiliki 2 jenis telur cacing yang berbeda yaitu *A. lumbricoides* dan cacing tambang. Hasil positif terinfeksi apabila pada pemeriksaan ditemukan telur cacing dengan deskripsi sebagai berikut:



Gambar 1. Telur *A. lumbricoides*

Telur *A. lumbricoides* fertil : bentuk oval, warna kuning kecokelatan, berisi embrio, lapisan teluar tebal dan berkelok sedangkan lapisan dalamnya relatif halus.



Gambar 2. Telur cacing tambang

Telur cacing tambang: bentuk oval dengan dinding transparan. Isi telur dapat berupa pembelahan sel atau larva.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Tinja Metode Natif, Sedimentasi Biasa dan Sedimentasi *Formol-Ether*

	Natif	Sedimentasi Biasa	Sedimentasi <i>Formol-Ether</i>
	N (%)	N (%)	N (%)
Semua Spesies STH			
-Positif	21 (34,43%)	16 (26,63%)	17 (27,87%)
-Negatif	40 (65,57%)	45 (73,77%)	44 (72,13%)
<i>Ascaris lumbricoides</i>			
-Positif	17 (27,86%)	12 (19,67%)	13 (21,31%)
-Negatif	44 (72,13%)	49 (80,33%)	48 (78,69%)
Cacing tambang			
-Positif	5 (8,20%)	4 (6,56%)	6 (9,84%)
-Negatif	56 (91,80%)	57 (93,44%)	55 (90,16%)

Nilai Diagnostik Pemeriksaan Tinja Metode Sedimentasi

Tabel 2. Nilai Diagnostik Metode Sedimentasi terhadap Natif (*Gold Standard*) pada Semua Spesies STH

Metode Pemeriksaan	Sensitivitas	Spesifisitas	NDP	NDN	Akurasi
Sedimentasi Biasa	66,67%	97,50%	93,33%	84,78%	86,89%
Sedimentasi <i>Formol-Ether</i>	71,43%	95,00%	88,24%	86,36%	86,89%

Tabel 3. Nilai Diagnostik Metode Sedimentasi terhadap Natif (*Gold Standard*) pada *Ascaris lumbricoides*

Metode Pemeriksaan	Sensitivitas	Spesifisitas	NDP	NDN	Akurasi
Sedimentasi Biasa	58,82%	97,73%	90,91%	86,00%	86,89%
Sedimentasi <i>Formol-Ether</i>	64,71%	95,45%	84,62%	87,50%	86,89%

Tabel 4. Nilai Diagnostik Metode Sedimentasi terhadap Natif (*Gold Standard*) pada Cacing Tambang

Metode Pemeriksaan	Sensitivitas	Spesifisitas	NDP	NDN	Akurasi
Sedimentasi Biasa	60,00%	98,21%	75,00%	96,49%	95,08%
Sedimentasi <i>Formol-Ether</i>	60,00%	94,64%	50,00%	96,36%	91,80%

Sensitivitas yang lebih baik didapatkan oleh metode sedimentasi *Formol-Ether* pada pengamatan terhadap keseluruhan spesies STH. Pemeriksaan

spesies *T. trichiura* tidak bisa didapatkan angka sensitivitasnya dikarenakan jumlah sampel positif dari keseluruhan sampel yang telah diteliti sangat kurang.

Perbandingan Metode Sedimentasi Biasa dan Sedimentasi *Formol-Ether*

Tabel 5. Perbandingan Metode Sedimentasi Biasa dan Sedimentasi *Formol-Ether*

	Sedimentasi Biasa N (%)	Sedimentasi <i>Formol-Ether</i> N (%)	nilai p*
Semua			
-Positif	16 (26,63%)	17 (27,87%)	0,727
-Negatif	45 (73,77%)	44 (72,13%)	

*McNemar, **Chi-Square, td= tidak ditemukan

Pada uji statistik didapatkan nilai $p > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan proporsi yang bermakna antara kedua metode Sedimentasi.

PEMBAHASAN

Spesies yang paling banyak ditemukan pada pemeriksaan adalah *A. lumbricoides*. Hal ini sesuai dengan kebanyakan penelitian mengenai prevalensi STH di banyak negara termasuk di Indonesia yang menunjukkan bahwa memang prevalensi spesies ini tertinggi. Faktor tanah, iklim dan suhu di Indonesia yang paling berpengaruh pada tingginya prevalensi spesies tersebut^{4,11-12,14-16}.

Ascaris merupakan spesies yang paling banyak terdeteksi pada penelitian ini. Hal tersebut sejalan dengan banyak penelitian lain mengenai prevalensi spesies STH di Indonesia. Spesies ini memerlukan jenis tanah liat untuk berkembang. Telur cacing menjadi matang dalam waktu 3-6 minggu pada suhu optimal 25°-30°C. Selain keadaan tanah dan iklim yang sesuai, keadaan endemi juga dipengaruhi oleh jumlah telur yang dapat hidup sampai menjadi bentuk infeksius dan masuk ke dalam hospes^{4,11,16}.

Pada penelitian ini juga didapatkan hasil positif terinfeksi cacing tambang yang tinggi. Infeksi cacing tambang paling tinggi biasa ditemukan pada daerah perkebunan, peternakan dan pertanian.

Jenis cacing ini memerlukan tanah pasir yang gembur, tercampur humus dan terlindung dari sinar matahari langsung. Suhu optimum yang dibutuhkan kurang lebih 23°-32°C. Deteksi positif cacing tambang yang cukup banyak pada penelitian ini kemungkinan karena subyek penelitian yang bertempat tinggal di daerah dengan banyak yang berprofesi sebagai petani dan peternak¹⁷.

Metode natif digunakan sebagai *gold standard* pelayanan kesehatan dalam mengidentifikasi status kecacingan mendapatkan hasil terbaik, disamping metode tersebut cepat, murah dan mudah untuk dilakukan. Diperlukan keterampilan dan keahlian dalam mendeteksi STH saat pemeriksaan untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Metode sedimentasi baik sedimentasi biasa dan sedimentasi *Formol-Ether* menunjukkan sensitivitas yang cukup baik terhadap deteksi STH. Spesifisitas, NDP, NDN dan akurasi juga baik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Feleke Moges (2010) didapatkan hasil berbeda yaitu kemampuan deteksi terbaik adalah pada metode sedimentasi *Formol-Ether* sebelum metode natif²⁶.

Metode sedimentasi *Formol-Ether* memprediksi nilai positif STH tidak lebih besar dari metode sedimentasi biasa. Hasil

tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Allen Ridley (1969), Feleke Moges (2010), dan Monika Manser (2016) bahwa metode sedimentasi menggunakan larutan yang memiliki berat jenis lebih rendah dari organisme parasit, sehingga organisme berkonsentrasi dalam sedimen. Berat Jenis NaCl fisiologis yaitu 1,005 dan larutan formol-eter yaitu 1,012 jauh lebih kecil dari berat jenis STH pada umumnya. Sedimentasi biasa tidak menggunakan alat sentrifus melainkan dibiarkan selama 1 jam sedangkan sedimentasi *Formol-Ether* membutuhkan alat sentrifus. Sedimentasi *Formol-Ether* diyakini sebagai yang terbaik, karena terdiri atas eter sebagai pelarut lemak sehingga makin memudahkan deteksi parasit dari debris yang meningkatkan hasil temuan positif. Kelemahan dari metode sedimentasi adalah sediaan yang diamati kotor, masih terdapat debris sehingga cukup menyulitkan sewaktu proses pengamatan di bawah mikroskop^{6,25,26,31}.

Dari hasil uji diagnostik dan uji komparatif yang telah dilakukan pada kedua metode, peneliti menyimpulkan metode terbaik untuk deteksi STH dan dapat digunakan sebagai alternatif selain natif (*Gold Standard*) adalah metode sedimentasi *Formol-Ether*. Keterbatasan

penelitian ini adalah belum dilakukan identifikasi lokasi sumber sampel lebih lanjut.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Metode sedimentasi biasa memiliki sensitivitas dan spesifisitas untuk keseluruhan spesies 66,67% dan 97,50%, untuk *A. lumbricoides* 58,82% dan 97,73%, untuk cacing tambang 60% dan 98,21%, sementara metode sedimentasi *Formol-Ether* (*Ritchie*) memiliki sensitivitas dan spesifisitas untuk keseluruhan spesies 71,43% dan 95%, untuk *A. lumbricoides* 64,71% dan 95,45%, untuk cacing tambang 60% dan 94,64%. Metode Sedimentasi *Ritchie* (*Formol-Ether*) tidak lebih besar memprediksi nilai positif daripada metode Sedimentasi biasa ($p > 0,05$). Metode Sedimentasi *Formol-Ether* adalah metode yang paling baik digunakan sebagai alternatif pengganti metode *Natif* (*Gold Standard*) untuk deteksi STH.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan identifikasi lokasi sumber sampel lebih lanjut saat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. What are intestinal worms (soil transmitted helminthiasis)? [Internet]. 2017 [cited 2017 Feb 2]. Available from: http://www.who.int/intestinal_worms/disease/en/
2. World Health Organization. First WHO report on neglected tropical diseases: working to overcome the global impact of neglected tropical diseases [Internet]. 2010 [cited 2017 Feb 2]. Available from: WHO int.
3. Kementrian Kesehatan Rpublik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 424/MENKES/SK/VI/2006 tentang Pedoman Pengendalian Cacingan. 2007.
4. Rusmatini T. Parasitologi kedokteran: ditinjau dari organ tubuh yang diserang. Jakarta: EGC; 2009.
5. McNabb SJ, Hensel DM, Welch DF, Heijbel H, McKee GL. Comparison of sedimentation and flotation techniques for identification of *Cryptosporidium* sp. oocysts in a large outbreak of human diarrhea [Internet]. 1985 [cited 2017 Feb 4]. Available from: Journal of Clinical Microbiology (American Society of Microbiology).
6. Allen AVH, Ridley DS. Further

- observations on the formol-ether concentration technique for faecal parasites, Tech Methods [Internet]. 1969;(July):545-6 [cited 2017 Feb 4]. Available from: NCBI.
7. Manser MM. Faecal Parasitology: Concentration Methodology Needs to be Better Standardised. London UK NEQAS Natl Inst Heal Res Univ Coll London Hosp Biomed Res Cent [Internet]. 2016 [cited 2017 Mar 16]. Available from: NCBI.
 8. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites: Soil-transmitted Helminths [Internet]. 2013 [cited 2017 Feb 7]. Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/sth/index.html>.
 9. Soedarto. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran (Handbook of Medical Parasitology). Jakarta: Sagung Seto; 2011. p23-76.
 10. Hidajati BSS, Dachlan YP, Yotoprano S. Atlas Parasitologi Kedokteran. Jakarta: EGC; 2015. p3-14.
 11. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites-Ascariasis [Internet]. 2015 [cited 2017 Feb 7]. Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/ascariasis/biology.html>
 12. Zulkoni A. Parasitologi. Yogyakarta: Nuha Medika; 2009. p71-88.
 13. Zaman V. Atlas Parasitologi Kedokteran: Atlas Protozoa, Cacing dan Artropoda Penting, dst. Jakarta: Hipokrates; 1997. p190-213.
 14. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites-Trichuriasis (also known as Whipworm Infection) [Internet]. 2013 [cited 2017 Feb 19]. Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/whipworm/biology.html>
 15. Sutanto I, Ismid IS, Sjarifuddin PK, Sungkar S. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. Jakarta: Balai Penerbit FK UI; 2008. p6-32.
 16. Soedarto. Buku Ajar Helmintologi Kedokteran. Surabaya: Balai Penerbitan Percetakan UNAIR; 2011. p42-66.
 17. Centers for Disease Control and Prevention-DPDx. Parasites-Hookworm [Internet]. 2013 [cited 2017 Feb 19]. Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/hookworm/biology.html>
 18. Centers for Disease Control and Prevention.. Parasites-Strongyloides [Internet]. 2012 [cited 2017 Feb 19]. Available from: <https://www.cdc.gov/parasites/strongyloides/biology.html>

- loides/index.html
19. Lynne S. Fifth Edition: Diagnostic Medical Parasitology. Washington DC: ASM Press; 2006.
 20. Bauer J. Clinical Laboratory Method Mosby [Internet]. 1982 [cited 2017 Mar 16]. Available from: books.google.
 21. Centers for Disease Control and Prevention-DPDx. Stool Specimens - Specimen Processing [Internet]. 2016 [cited 2017 Mar 3]. Available from: <https://www.cdc.gov/dpdx/diagnosticprocedures/stool/specimenproc.html>
 22. Sehatman. Diagnosa Infeksi Cacing Tambang. Media Litbang Kesehatan [Internet]. 2006 [cited 2017 Mar 16]; Available from: <http://ejournal.litbang.depkes.go.id>
 23. Djaenudin N, Ridad AM. Parasitologi kedokteran: ditinjau dari organ tubuh yang diserang. Jakarta: EGC; 2009. p31-64.
 24. Acharya T. Direct Saline/ Iodine Wet Mount for Diagnosis of Intestinal Parasites [Internet]. 2015 [cited 2017 Mar 16]. Available from: <http://microbeonline.com/saline-wet-mount-diagnosis-intestinal-parasites/>
 25. Bashar Y. Identifikasi nematoda usus pada sampel tinja (Metode sedimentasi) [Internet]. 2013 [cited 2017 Mar 23]. Available from: <http://www.atlm.web.id/2013/08/pemeriksaan-telur-cacing-pada-sampel.html>
 26. Moges F, Belyhun Y, Tiruneh M, Kebede Y, Mulu A, Kassu A, et al. Comparison of formol-acetone concentration method with that of the direct iodine preparation and formol-ether concentration methods for examination of stool parasites. Ethiop J Heal Dev [Internet]. 2010;24(2):148–51 [cited 2017 Feb 6]. Available from: Research Gate.
 27. Palgunadi BU. Kecacingan Yang Disebabkan Oleh Soil-Transmitted Helminth di Indonesia. Acad Journals [Internet]. 1976;6(8):117–23 [cited 2017 Feb 16]. Available from: [http://www.academicjournals.org/article/article1408624530_Ogunkanbi and Sowemimo.pdf](http://www.academicjournals.org/article/article1408624530_Ogunkanbi%20and%20Sowemimo.pdf)
 28. Sandi S, Sunarni S, Soeyoko. Analisis Model Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Infeksi Kecacingan Yang Ditularkan Melalui Tanah Pada Siswa Sekolah Dasar Di Distrik Arso Kabupaten Keerom, Papua. 2015;25(MARET):1–14.
 29. Widjana DP and Sutisna P. Prevalence of soil-transmitted helminth infections in the rural population of Bali, Indonesia. Southeast Asian J Trop

- Med Public Heal [Internet].
2000;Sep;31(3) [cited 2017 Jul 10]:
Available from: NCBI.
30. Chammartin F, Scholte RG, Guimarães LH, Tanner M, Utzinger J VP. Soil-transmitted helminth infection in South America: a systematic review and geostatistical meta-analysis [Internet]. 2013 [cited 2017 Jul 10]. Available from: NCBI.
31. Steinbaum L. Detecting and enumerating soil-transmitted helminth eggs in soil: New method development and results from field testing in Kenya and Bangladesh [Internet]. 2017 [cited 2017 May 1]; Available from: PLOS.