

**STUDI LITERATUR : HUBUNGAN JENIS DAN JUMLAH  
INFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* TERHADAP  
PENINGKATAN JUMLAH EOSINOFIL PADA ANAK  
SEKOLAH DASAR**

**NASKAH PUBLIKASI**



**Disusun oleh :  
Nama : Diah Tri Lestari  
NIM : 1611304011**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2020**

**STUDI LITERATUR : HUBUNGAN JENIS DAN JUMLAH  
INFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* TERHADAP  
PENINGKATAN JUMLAH EOSINOFIL PADA ANAK  
SEKOLAH DASAR**

**NASKAH PUBLIKASI**

Diajukan Guna Melengkapi Sebagai Syarat Mencapai Gelar  
Sarjana Terapan Kesehatan  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta



**Disusun oleh :**  
**Nama : Diah Tri Lestari**  
**NIM : 1611304011**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIAH  
YOGYAKARTA  
2020**

**STUDI LITERATUR : HUBUNGAN JENIS DAN JUMLAH  
INFEKSI SOIL TRANSMITTED HELMINTHS TERHADAP  
PENINGKATAN JUMLAH EOSINOFIL PADA ANAK SEKOLAH  
DASAR**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun oleh:  
DIAH TRI LESTARI  
1611304010**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan pada  
Program Studi Teknologi Laboratorium Medis  
Fakultas Ilmu Kesehatan di  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : Dr. AJI BAGUS WIDYANTARA, M.M.R  
28 Oktober 2020 11:21:09



**STUDI LITERATUR : HUBUNGAN JENIS DAN JUMLAH INFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* TERHADAP PENINGKATAN JUMLAH EOSINOFIL PADA ANAK SEKOLAH DASAR<sup>(1)</sup>**

Diah Tri Lestari<sup>(2)</sup> Aji Bagus Widyantara<sup>(3)</sup>

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** *Soil Transmitted Helminths* (STH) merupakan infeksi cacing usus yang ditularkan melalui tanah dan dapat terinfeksi melalui kontak langsung dengan telur parasit atau larva yang berkembang di tanah yang lembab dan hangat biasanya pada negara yang beriklim tropis dan subtropis. Infeksi kecacingan ini banyak ditemukan di masyarakat dan paling sering terjadi pada anak-anak karena kebiasaan mereka yang suka bermain dengan tanah dan belum dapat menjaga kebersihan diri sendiri. Salah satu penyebab peningkatan dari jumlah eosinofil adalah penyakit infeksi parasit seperti kecacingan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan jenis dan jumlah infeksi *Soil Transmitted Helminths* terhadap peningkatan jumlah Eosinofil pada anak sekolah dasar. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah dengan menggunakan metode studi literatur. Penelusuran studi literatur ini menggunakan metode PICO dalam penelusuran artikel jurnal penelitian. Sumber yang digunakan yaitu *Google Scholar*, Pubmed, dan lain-lain. **Hasil:** Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa jenis dan jumlah Infeksi STH berpengaruh pada peningkatan Eosinofil yang juga banyak menyebabkan eosinofilia dalam darah dan juga penyakit lain yaitu rheumatoid arthritis, leukimia dll. **Kesimpulan:** Sehingga dapat disimpulkan bahwa jenis cacing yang ditemukan adalah *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* dan *Hookworm (Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*). Terdapat hubungan yang signifikan antara jenis dan jumlah infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) terhadap peningkatan jumlah eosinofil pada anak sekolah dasar. Kadar eosinofil pada anak sekolah yang terinfeksi kecacingan yaitu diatas 30-350 sel eosinofil tiap mikroliter darah atau sekitar 0-6%.

Kata Kunci : *Soil Transmitted Helminths*, Eosinofil, Anak Sekolah Dasar

Kepustakaan : 36 Buah (2010-2020)

---

(1) Judul Skripsi

(2) Mahasiswa TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

(3) Dosen TLM Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

**A LITERATURE STUDY: THE RELATIONSHIP BETWEEN TYPES AND  
NUMBER OF INFECTIONS OF *TRANSMITTED HELMINTHS* SOIL TO  
INCREASED NUMBER OF EOSINOPHILS IN  
PRIMARY SCHOOL CHILDREN<sup>(1)</sup>**

Diah Tri Lestari<sup>(2)</sup>, Aji Bagus Widyantara<sup>(3)</sup>

**ABSTRACT**

**Background:** *Soil Transmitted Helminths* (STH) is an intestinal worm infection that is transmitted through soil and can be infected through direct contact with parasite eggs or larvae that develop in moist and warm soil, usually in tropical and subtropical climates. This worm infection is found in many communities and most often occurs in children because of their habit of playing with the ground and unable to maintain personal hygiene. One of the causes of the increase in the number of eosinophils is a parasitic infection such as worms. **Purpose:** This study aims to determine the relationship between the type and number of *Soil Transmitted Helminths* infections on the increase in the number of eosinophils in elementary school children. **Method:** This type of research applied the literature study method. The search for this literature study uses the PICO method in tracing research journal articles. The sources used Google Scholar, Pubmed, and others. **Results:** The results of this study found that the type and number of STH infections had an effect on the increase in eosinophils which also caused a lot of eosinophilia in the blood and also other diseases, namely rheumatoid arthritis, leukemia etc. **Conclusion:** It can be concluded that the types of worms found were *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and Hookworm (*Ancylostoma duodenale* and *Necator americanus*). There is a significant relationship between the type and number of *Soil Transmitted Helminths* (STH) infections on the increase in the number of eosinophils in primary school children. Eosinophil levels in school children infected with worms are above 30-350 eosinophil cells per microliter of blood or around 0-6%.

**Keywords** : *Soil Transmitted Helminths*, Eosinophils, Elementary School Children

**Bibliography** : 36 Pieces (2010-2020)

---

<sup>(1)</sup> Thesis Title

<sup>(2)</sup> Student of Medical Laboratory Technology, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>(3)</sup> Lecturer of Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Cacingan merupakan cacing parasit usus dari golongan Nematoda usus yang ditularkan melalui tanah, atau disebut *Soil Transmitted Helminths* (STH). Infeksi kecacingan ini adalah penyakit yang masih banyak ditemukan di masyarakat dan yang paling sering terjadi pada anak-anak karena kebiasaan mereka yang suka bermain dengan tanah, belum dapat menjaga kebersihan diri sendiri, serta sanitasi yang tidak memadai, juga pada sekelompok orang yang bekerja baik wanita maupun pria, yang mengolah tanah disuatu lahan pertanian, perkebunan atau pertambangan akan mengalami pemaparan terus menerus terhadap kulit manusia (Sudomo, 2010).

*Soil Transmitted Helminth* (STH) merupakan infeksi cacing usus yang ditularkan melalui tanah. Manusia dapat terinfeksi STH melalui kontak dengan telur parasit atau larva yang berkembang di tanah yang lembab dan hangat terutama di negara dengan iklim tropis dan subtropis. Selain itu, infeksi STH juga digolongkan ke dalam salah satu *neglected tropical disease* yaitu penyakit yang kurang diperhatikan dan bersifat kronis serta gejala klinisnya muncul dalam jangka waktu yang lama seperti kehilangan zat gizi berupa karbohidrat dan protein, stunting, kehilangan darah, gangguan tumbuh kembang serta gangguan kognitif dan penurunan produktivitas (Damanik DM, dkk. 2014).

*Prototype* pertama kali dari terapi menggunakan cacing yang langsung digunakan untuk melawan penyakit imunologi adalah penelitian di Amerika Serikat dan beberapa negara maju di dunia. Pertahanan kelangsungan hidup untuk waktu yang panjang dalam tubuh manusia

yang imuno kompeten, organisme ini telah melakukan perkembangan strategi yang baik untuk bertahan hidup, termasuk kemampuan untuk mengatur dan memanipulasi sistem imun tubuh kita (Moreau E, dkk., 2010).

Respon imun manusia terhadap kecacingan berkaitan dengan peningkatan kadar IgE, eosinofil jaringan dan *mastocytosis* yang merupakan sitokin paling penting pada transformasi dan pembentukan eosinofil dan bertindak sebagai aktivator eosinofil salah satu penyebab peningkatan dari jumlah eosinofil adalah penyakit infeksi parasit seperti kecacingan. Eosinofil bekerja sebagai efektor dalam melawan kecacingan. Selain itu, eosinofil juga berperan penting dalam reaksi inflamasi alergi (Nutman TB, dkk., 2010).

Faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap faktor resiko terjadinya penyakit cacingan. Kecacingan paling umum disebabkan infestasi cacing usus, yaitu cacing yang menyebar melalui tanah (*soil transmitted helminths*/STH). Parasit cacing STH diperkirakan menginfeksi anak berumur 7-15 tahun yang tinggal di daerah tropis dengan akses air bersih dan sanitasi yang buruk. Kecacingan karena STH bersifat kronis dan sering terdapat pada anak yang malnutrisi, kurus, retardasi intelektual yang akan merangsang produksi eosinofil. Proses eosinofilia akan terjadi setelah larva cacing telah masuk ke sirkulasi darah tubuh dan akan tercapai antara 38 sampai 64 hari (Bethony J, 2011).

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan studi pustaka yang merupakan suatu metode penelitian untuk identifikasi, evaluasi dan

interpretasi seluruh hasil penelitian terkait topik yang akan diteliti (Siswanto, 2010). Hasil data dari suatu penelitian diperoleh melalui *searching* di internet berupa beberapa jurnal yang memiliki kesamaan pada judul penelitian ini. Hasil penelitian sebelumnya dirangkum kedalam pembahasan terkait dengan kesamaan judul penelitian ini yang menggali tentang hubungan infeksi *soil transmitted helminths* terhadap peningkatan jumlah eosinofil pada anak sekolah.

Kajian pustaka ini digunakan untuk memberikan gambaran masalah yang akan diteliti, memberikan dukungan teoritis konseptual dan sebagai bahan diskusi atau pembahasan dalam penelitian dapat memperjelas dan membatasi konsep kajiannya disertai landasan yang kuat (Fatkhani, 2017).

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan cara membaca hasil penelusuran literatur jurnal sesuai topik yang akan diteliti, pengambilan hasil data minimal 10 jurnal sebelumnya dengan jangka waktu terbit 10 tahun terakhir. Jurnal yang dipilih memiliki kesamaan subjek, metode dan masalah yang akan diteliti. Pencarian jurnal dilakukan melalui berbagai database seperti Google scholar, Pubmed, dan lain-lain. Kata kunci yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### Metode PICO

1. *Population/Patient* yaitu Anak Sekolah Dasar/ *Elementary School Children*
2. *Intervention* yaitu Cacing yang ditukarkan melalui tanah/*Soil Transmitted Helminths*
3. *Comparison* yaitu Eosinofil / *Eosinophils*

## HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode studi pustaka atau yang biasa disebut dengan studi literatur dari penelitian sebelumnya. Sifat dari penelitian ini termasuk dalam deskriptif, artinya menggambarkan dan menjelaskan secara sistematis mengenai suatu data yang aktual. Strategi pencarian jurnal ini dilakukan melalui Google scholar, Pubmed dll. agar mempermudah dalam pencarian maka menggunakan kata kunci infeksi kecacingan *soil transmitted helminth* dan eosinofil pada anak sekolah dasar. Hasil pencarian jurnal menggunakan kata kunci tersebut menghasilkan 10 jurnal penelitian yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, seluruh gambaran umum penelitian ini disajikan kedalam hasil data studi literatur.

*Soil Transmitted Helminths* merupakan penyakit yang menginfeksi manusia melalui telur atau larva dan jalan penularannya melalui tanah. *Soil Transmitted Helminths* sering terjadi pada daerah beriklim tropis seperti Indonesia. *Soil Transmitted Helminths* juga sering menginfeksi masyarakat dengan sanitasi lingkungan dan kebersihan diri yang kurang dan anak usia Sekolah Dasar dimana mereka masih senang bermain dengan tanah atau kontak langsung dengan tanah.

*Soil Transmitted Helminths* menyebabkan kerugian bagi yang terinfeksi, pada tubuh penderita secara perlahan cacing akan menyebabkan beberapa gangguan seperti tidak enak badan pada perut, nafsu makan berkurang, alergi, gatal-gatal, anemia, kekurangan gizi, dan lain-lain. Cara menanggulangi dan

mencegah infeksi ini dengan tepat adalah dengan memutus siklus hidup cacing dan pengobatan masal secara periodik, penyuluhan dan perbaikan kesehatan masyarakat serta lingkungan, memasak makanan dan minuman hingga matang, menggunakan alas kaki dan buang air besar pada kakus.

### **1. Jenis-jenis *Soil Transmitted Helminths***

Berdasarkan hasil penelitian studi literatur tentang hubungan infeksi *Soil Transmitted Helminths* terhadap peningkatan Eosinofil pada Anak. Infeksi *soil transmitted helminths* (STH) yaitu salah satu penyakit yang masih banyak ditemukan pada masyarakat. Infeksi STH yang terdapat di dunia sekitar kurang lebih 807 juta penduduk terinfeksi *Ascaris lumbricoides*, 604 juta penduduk terinfeksi *Trichuris trichiura*, dan 576 juta penduduk terinfeksi hookworm (*Ancilostoma duodenale* dan *Necator americanus*). Prevalensi tertinggi di Indonesia terdapat di Papua dan Sumatera Utara dengan prevalensi antara 50%-80%. Infeksi kecacingan sering terjadi pada anak-anak karena kebiasaan mereka yang suka bermain dengan tanah dan belum bisa menjaga kebersihan diri sendiri, serta sanitasi yang tidak memadai (Arfina, 2011).

Berdasarkan buku pedoman pengendalian cacing Kemenkes 2012, distribusi prevalensi kecacingan di Indonesia pada anak SD di 33 provinsi dari tahun 2002-2009 adalah 31,8%. Diagnosis STH dapat ditegakkan dengan ditemukannya telur cacing sesuai dengan ciri khasnya di dalam feses. Diagnosis dapat pula dibantu dengan pemeriksaan darah yaitu dengan ditemukannya peningkatan jumlah eosinofil dalam darah (eosinofilia). Infeksi STH tersebar di

berbagai negara tropis dan subtropis. Penyakit kecacingan ini dapat menyerang semua golongan usia dan jenis kelamin, tetapi lebih sering pada anak-anak usia sekolah dasar. Hal ini dipengaruhi oleh personal *hygiene* yang buruk sehingga mempermudah transmisi dari infeksi cacing.

### **2. Hubungan *Soil Transmitted Helminths* terhadap peningkatan Eosinofil**

Adanya korelasi positif antara peningkatan jumlah eosinofil dalam darah dengan infeksi STH dibuktikan lewat penelitian yang dilakukan di Bukidnon, Mindano Utara, Filipina. Peneliti melakukan pemeriksaan eosinofil terlebih dahulu kemudian barulah dilakukan pemeriksaan feses pada siswa yang mengalami peningkatan jumlah eosinofil. Tingginya jumlah eosinofil dapat disimpulkan yang dapat mengindikasikan adanya infeksi STH.

Eosinofilia digunakan untuk menyelidiki adanya infeksi cacing yang dibawa oleh imigran dan parawisatawan dari daerah tropis. Tingginya jumlah eosinofil dapat mengindikasikan adanya infeksi STH. Akan tetapi, tidak semua stadium infeksi STH menampilkan eosinofilia. *Soil Transmitted Helminth* menginduksi eosinofilia hanya selama stadium invasi jaringan pada perkembangan cacing tersebut. Selain itu, jumlah eosinofil yang tinggi biasanya terjadi pada infeksi akut.

Mekanisme imun pada cacing *Ascaris lumbricoides* adalah antigen *Ascaris lumbricoides* yang dihasilkan oleh cacing dewasa akan merangsang respon imun tubuh berupa sel Th2 yang akan menghasilkan eosinofilia, IgA, IgE, mastositosis dan mengeluarkan sekresi mukous melalui aktivasi sitokin IL-4, IL-5 dan IL-13. Peningkatan eosinofil

sendiri sangat dipengaruhi oleh IL-5 sebagai mediator, sedangkan IL-4 dan IL-13 sangat memengaruhi perubahan fisiologi dalam saluran cerna seperti peningkatan permeabilitas mukosa dan kontraksi otot usus halus sehingga cacing akan didorong keluar dengan gejala berupa diare. Mekanisme imun tubuh melawan cacing *Trichuris trichiura* hampir sama pada cacing *ascaris*, tetapi antigen yang berperan adalah antigen dari larva *Trichuris* yang kemudian akan merangsang Th2 untuk memproduksi sitokin IL-5 yang sangat berperan sebagai mediator dari respon eosinofil. *Trichuris trichiura*, respon imun sel *mast* tidak berperan sama sekali untuk melawan cacing. Respon imun eosinofil terhadap cacing tambang sangat berperan baik dalam membunuh larva, maupun cacing tambang dewasa melalui respon imun sel Th2 yang kemudian akan menghasilkan IL-4, IL-5 dan IL-13, kemudian IL-4 akan merangsang terbentuknya IgE, IgG dan IgM, sedangkan IL-5 akan merangsang produksi eosinofil. Proses eosinofilia akan terjadi setelah larva cacing telah masuk ke sirkulasi darah tubuh dan akan tercapai antara 38 sampai 64 hari.

### **3. Kadar/nilai Eosinofil pada Anak Sekolah Dasar yang terinfeksi *Soil Transmitted Helminths***

Peningkatan jumlah eosinofil dalam darah anak yang terinfeksi cacingan disebabkan karena terjadinya perubahan respon imunologi yang sangat responsif cepat terhadap rangsangan imunogen yang dilepas oleh cacing. Reaksi sel eosinofil juga berperan dalam mekanisme pertahanan tubuh untuk melawan infeksi kecacingan yang ditandai dengan peningkatan jumlah sel eosinofil di dalam jaringan.

Penelitian oleh Pearce dkk. pada 56 negara maju untuk anak usia 13-14 tahun, terdapat peningkatan persentase asma 0,28% dan 0,18% pada 37 negara maju untuk anak usia 6-7 tahun setiap tahunnya. Sementara itu, pada daerah pedesaan di negara berkembang, penyakit alergi relatif jarang dan beberapa daerah ini tampak berhubungan terbalik dengan prevalensi kecacingan yang relatif meningkat.

Penyebab eosinofilia memang tidak hanya infeksi STH. Eosinofilia bisa terjadi juga pada alergi, kanker, konsumsi obat dan vaskulitis (Rothenberg dan Epstein, 1998; Schulte *et al.*, 2002). Anatesis dan pemeriksaan fisik kepada para subyek penelitian yang positif infeksi STH, didapatkan hanya satu orang yang menderita. Dermatitis Atopi, salah satu penyakit kulit karena alergi. Semua subyek yang positif menyangkal menderita penyakit kanker dan menyangkal sedang mengonsumsi obat. Akan tetapi, tes yang spesifik untuk kondisi atopi (misalnya *skin pricktest*) tidak dilakukan pada subyek penelitian. Subyek penelitian yang menunjukkan eosinofilia dan terinfeksi STH sebanyak 15,4%. 18,9% pasien eosinofilia terinfeksi cacing dan turis dari negara berkembang dengan eosinofilia menunjukkan peningkatan kemungkinan terinfeksi cacing (Schulte *et al.*, 2002). Subyek penelitian yang terinfeksi STH dan menunjukkan tidak eosinofilia sebanyak 43%. Tidak setiap infeksi STH menampakkan eosinofilia. Beberapa STH menginduksi eosinofilia hanya selama stadium invasi jaringan pada perkembangan cacing tersebut. Selain itu, eosinofilia tertinggi biasanya pada infeksi cacing yang akut (Schulte *et al.*, 2002).

Peningkatan jumlah eosinofil dalam darah juga dipengaruhi oleh banyaknya jumlah cacing yang terdapat dalam tubuh, anak yang terinfeksi cacingan dengan jumlah eosinofil yang normal, pada penelitian oleh Aulia Nadhiasari, *et al* tahun 2014. Hubungan antara infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) dengan kadar eosinofil darah tepi pada siswa SD barengan di Kecamatan Teras, Boyolali, menyatakan bahwa pada saat pengamatan jumlah telur cacing pada sediaan hanya beberapa saja yang dinyatakan infeksi ringan bila di bandingkan dengan jumlah eosinofilnya yang tinggi hampir pada seluruh lapang pandang dipenuhi dengan telur cacing atau infeksi berat. Peningkatan jumlah eosinofil dalam darah pada kasus ini dipengaruhi oleh jumlah parasit cacing yang terdapat pada tubuh penderita cacingan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan peneliti menyimpulkan bahwa jenis cacing yang ditemukan adalah *Ascaris lumbricoides*, *Trichuristrichiura* dan *Hookworm (Ancylostoma duodenale dan Necator americanus)*. Terdapat hubungan yang signifikan antara jenis dan jumlah infeksi *Soil Transmitted Helminths* (STH) terhadap peningkatan jumlah eosinofil pada anak sekolah dasar. Kadar eosinofil pada anak sekolah yang terinfeksi kecacingan yaitu diatas 30-350 sel eosinofil tiap mikroliter darah atau sekitar 0-6%.

## SARAN

Berdasarkan penelitian studi literatur mengenai jenis dan jumlah infeksi *soil transmitted helminths* terhadap peningkatan jumlah eosinofil pada anak sekolah dasar jika menemukan kasus

meningkatnya jumlah eosinofil di dalam darah, sebaiknya mempertimbangkan adanya infeksi cacing selain penyakit lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alelign T, Degarege A, Erko B. (2015). *Soil-transmitted helminth infections and associated risk factors among school children in Durbete Town North western Ethiopia*. J Parasitologi. Vol 7. No. 12. Hal: 1-6.
- Andiarsa D, Hairani B, Meliyanie G, Fakhrizal D. (2012). Infeksi cacing, imunitas dan alergi. Jurnal Buski. Vol 4. Hal. 47-52.
- Anthony RM, Rutitzky LI, Urban JF, Stadecker MJ, Gause WC. (2010). *Protective immune Mechanisms in helminth infection*. Nat Rev Immunol. Vol 7. No. 7. Hal: 87-975.
- Arrasyd NK. (2010). Kontaminasi tanah oleh *soil-transmitted-helminth* di Ambarita Paguruan Pulau Samosir. Medan: Universitas Sumatera Utara. Hal: 9-22.
- Aulia Nadhiasari, *et al*. (2014). Hubungan antara infeksi soil transmitted helminths dengan kadar eosinofil darah tepi pada siswa SD barengan di kecamatan teras, boyolali. Hal: 1-12
- Benyamin Amoani. (2019). *Levels of serum eosinophil cationic protein are associated with hookworm infection and intensity in endemic cimmunities in Ghana*. Hal: 1-10
- Bethony J, Brooker S, Albonico M, Geiger SM, Loukas A, Diemert D, etal. (2010). *Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis and hookworm*. Lancet. Hal: 367.

- Bianucci R, Torres EJJ, Santiago JMFD, Ferreira LF, Nerlich AG, Souza SMMD, *et al.* (2015). *Trichuris trichiura* in a post-colonial Brazilian mummy. *Meminst Oswaldo Cruz*. Vol 110. Hal: 145-147.
- Damanik DM, Soetoko, Hasodo AH. (2014). *Sanitation of house and school, personal hygiene and infection of Soil Transmitted Helminths (STH) among elementary school students*. *Int J public Heal Sci*. Vol 3. Hal: 43-50
- Davey G, Venn A, Belete Y, Berhane, Britton J. (2010). *Wheeze, allergic, sensitization and geohelminth infection in Butajira, Ethiopia*. *Clin Exp Allergy*. Vol 35. Hal: 301-307.
- Departemen Kesehatan (Depkes) RI. (2010). *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Provinsi Lampung*. Lampung: Badan Litbang Kesehatan. Hal: 74-75.
- Dewi Indah Sari S., *et al.* (2019). *Association between allergic rhinitis, eosinophilia and helminth infection in Alwasliyah Berastagi elementary school students*. Hal: 1-7.
- Dewi Masyithah D., *et al.* (2017). *Correlation between soil transmitted helminth infection and eosinophil levels among primary school children in medan*. Hal: 1-5.
- Direktorat Jenderal PP&PL Kemenkes RI. (2013). *Profil Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Hal: 112-113.
- Fallon PG dan Mangan NE. (2010). *Suppression of TH2-type allergic reactions by helminth infection*. *Nat rev Immunol*. Vol 7. Hal: 220-230.
- Hairani B, Waris L, Juhairiyah. (2014). *Prevalensi Soil Transmitted helminth (STH) di Kecamatan Malinau Kota Kabupaten Malinau Provinsi Kalimantan Timur*. *Jurnal Buski*. Vol 5. Hal: 43-48.
- Helmbly H. (2010) *Helminths and our immune system : friend or foe? Parasitology Intenational*. Vol 58. Hal: 121.
- James B. Sumagaysay. (2011). *Eosinophilia and incidence of soil transmitted helminthic infections of secondary students of an indigenous school*. Hal: 1-14.
- Moreau E, Chauvin A. (2010). *Immunity against helminths: interactions with the host and the intercurrent infections*. *J Biomed Biotech*. Hal: 1-10.
- Morina Kasim V. (2016). *Hubungan Jumlah Eosinofil Pada Hitung Jenis Leukosit dengan Infestasi Soil Transmitted Helminths Pada Siswa SD Negeri 29 Purus Kota Padang*. Hal: 21
- Nafi Septiana M. P. (2016). *Hubungan Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminths Terhadap Jumlah dan Jenis Leukosit*. Hal: 1-80.
- Nana Angelia S.,*et al.* (2017). *Hubungan infeksi STH dengan jumlah eosinofil dalam darah tepi murid sd*

- inpres bertingkat eobobo 2. Hal: 1-6.
- Nutman TB. (2011). *Evaluation and differential diagnosis of marked, persistent eosinophilia. Immunol Allergy Clin North Am.* Vol 27. Hal: 49.
- Reggy harapan B. S., *et al.* (2014). Jumlah eosinofil pada anak dengan *soil transmitted helminthiasis* yang berusia 6-10 tahun. Hal 1-7.
- Rochmadina S. C., *et al.* (2015). Derajat eosinofilia pada penderita infeksi *soil transmitted helminths* (STH). Hal: 1-8.
- R. Heru Prasetyo. (2012). Buku Ajar Parasitology Kedokteran Parasit Usus. Dapertemen Parasitologi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sastroasmoro S. (2011). Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Edisi ke-4. Jakarta: Sagung Seto.
- Siswanto, Susila, Suyanto. (2013). Metodologi penelitian kesehatan dan kedokteran. Yogyakarta: Bursa Ilmu.
- Soedarmo SSP, Garna H, Hadinegoro SRS, Satari HI. (2012). Buku ajar infeksi pediatri tropis. Edisi ke-2. Jakarta: IDAI.
- Sudomo, M. (2010). Penyakit Parasitik yang Kurang Diperhatikan di Indonesia. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Entomologi dan Moluska. Jakarta.
- Ustun S, Turgay N, Delibas SB, Ertabaklar H. (2012). *Interleukin (IL) 5 level and eosinophilia in patients with intestinal parasitic disease. World J Gastroenterol.* Vol. 10. Hal: 6.
- WHO. (2010). *Integrated Guide to Sanitary Parasitology.* Geneva: WHO.  
[http://apps.who.int/neglected\\_diseases/ntddata/igtsp/igtsp.html](http://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/igtsp/igtsp.html) diakses 7 maret 2020.
- WHO. (2011). *Manual of basic techniques for a health laboratory* (2nd). Geneva: WHO.  
[http://apps.who.int/neglected\\_diseases/ntddata/mobtfahl.html](http://apps.who.int/neglected_diseases/ntddata/mobtfahl.html) diakses 7 maret 2020.
- WHO. (2016). *Integrated Guide to Sanitary Parasitology.* Geneva: WHO. Cooper PJ. *Interactions between helminth parasites and allergy Helminth parasites. Curr Opin Allergy Clin Immunol.*
- Yeti T. M. *et al.* (2016). Hubungan infestasi cacing yang ditularkan melalui tanah dan eosinofilia pada siswa SD GMIM Buha Manado. Hal: 32.
- Yoan Carolina P., *et al.* (2016). *Eosinophilia in children with single mixed soil transmitted helminthiasis.* Vol. 1. No.1 Hal: 1-3.