

## LITERATURE REVIEW

# HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN, BASOFIL, EOSINOFIL DENGAN DERAJAT INTENSITAS PADA ANAK YANG TERINFEKSI *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS*

Devian Butar Butar<sup>1</sup>, Endy Julianto <sup>2</sup>, Harry Butar-butur <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Dokter,  
Fakultas Kedokteran, Universitas  
Methodist Indonesia,

<sup>2</sup> Departemen Parasitologi,  
Fakultas Kedokteran Universitas  
Methodist Indonesia

<sup>3</sup> Departemen Ilmu Penyakit  
Bedah, Fakultas Kedokteran  
Universitas Methodist Indonesia

Korespondensi:  
[devibutarbutar800@gmail.com](mailto:devibutarbutar800@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background :** *Soil Transmitted Helminths is one of intestinal nematodes causing ascariis disease. The impact of Soil Transmitted Helminths infection are decreased nutritional condition, stunted growth process, anemia, decreased endurance, immune reaction toward helminths infection such as basophilia and eosinophilia. Soil Transmitted Helminths infection is generally found in children ages 5-10 years as the host. The purpose of this study was to determine the relationship between hemoglobin, basophils, eosinophils and the intensity of infection in children infected by Soil Transmitted Helminths.*

**Method :** *The research used literature review method using secondary data. The data were collected using documentation techniques from domestic and abroad. The research journals used were 9 journals with inclusion criteria for the publication date of the last 10 years and the language used was Indonesia language or English language. The inclusion criteria used in this research is that children infected with Soil Transmitted Helminths.*

**Conclusion :** *There is relationship between Soil Transmitted Helminths infection with the decreased of hemoglobin and the increased of number of eosinophils..*

**Keywords :** *STH, Intensity infection, hemoglobin, eosinophil, basophils.*

### ABSTRAK

**Latar belakang :** *Inefeksi cacing usus yang di tularkan melalui tanah ( soil transmitted helminth) merupakan masalah dunia terutama di negara berkembang. Infeksi cacing utama di sebabkan oleh ascariis lumbricoides, trichuris trichura, dan cacing tambang ( necator americanus dan ancylostoma). Ascariasis merupakan nematoda usus yang tergolong dalam family Ascariidae dan ordo Rhabditida. Infeksi cacing akan menyebabkan menurunnya kondisi gizi, proses pertumbuhan yang terhambat, anemia, penurunan daya tahan tubuh dan adanya reaksi imun terhadap infeksi cacing yaitu basophilia dan eosinophilia. Infeksi cacing Ascariis lumbricoides*

pada umumnya lebih banyak ditemukan pada anak-anak berusia 5-10 tahun sebagai host. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kadar hemoglobin, basofil, eosinofil dengan intensitas infeksi pada anak yang terinfeksi cacing *Ascaris lumbricoides*.

**Metode** : Metode penelitian yang digunakan adalah *Literature Review*, dengan menggunakan data sekunder. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik dokumentasi. Jurnal penelitian yang digunakan adalah 9 jurnal dengan kriteria inklusi tanggal publikasi 10 tahun terakhir, bahasa yang digunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, dengan subjek penelitian pasien dengan diagnosis infeksi cacing *Ascaris lumbricoides* dan publikasi full text.

**Kesimpulan** : Terdapat hubungan infeksi cacing *Ascaris lumbricoides* dengan kejadian penurunan kadar hemoglobin dan peningkatan jumlah eosinofil.

**Kata Kunci** : *STH, Intensitas infeksi, Hemoglobin, Jumlah eosinofil, Basofil.*

---

## PENDAHULUAN

---

Penyakit kecacingan merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi cacing, Cacing akan menginfeksi tubuh manusia melalui kontak dengan telur atau larva yang ditularkan melalui tanah sehingga dapat berkembang biak di tubuh manusia dan akan menimbulkan suatu penyakit. Jenis cacing yang banyak menginfeksi manusia adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*) dan cacing cambuk (*Trichuris trichiura*)<sup>(1)</sup>.

Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2016, lebih dari 1,5 miliar orang atau 24 % dari populasi manusia di dunia mengalami kecacingan *Soil Transmitted Helminths* (STH) dan lebih dari 870 juta anak hidup di lingkungan yang penularannya sangat intensif dan membutuhkan pengobatan akibat parasit itu<sup>(3)</sup>.

Menurut penelitian Hotez PJ (2011), infeksi cacing *Ascaris lumbricoides* atau *Askariasis* merupakan kejadian terbanyak yang ditemukan di dunia dengan prevalensi sebesar 807 juta jiwa dan populasi yang beresiko sekitar 4,2 milyar jiwa. Jumlah kasus infeksi *Askariasis* pada sub-Sahara Afrika sebesar 173 juta kasus dengan prevalensi tertinggi di Ethiopia, Nigeria, Kongo dan Afrika selatan. Di negara Amerika Latin sebesar 84 juta kasus, prevalensi tertinggi berada di Brazil, Mexico, Guatemala dan Argentina. Peringkat tertinggi jumlah kasus *Askariasis* sebesar 313 juta kasus terdapat di Asia, Prevalensi tertinggi di Indonesia, Cina, Philipina dan Myanmar<sup>(4)</sup>.

Menurut penelitian Girsang et al (2019), di Indonesia penyakit infeksi yang disebabkan oleh cacing masih tinggi prevalensinya yaitu 60% - 80%. Hal ini terjadi dikarenakan Indonesia berada di posisi geografis yang memiliki temperatur

dan kelembapan yang sesuai untuk tempat berkembang biaknya cacing<sup>(5)</sup>.

Menurut *Geographical information system* (GIS) menyatakan distribusi *Soil Transmitted Helminths* di Indonesia mencakup seluruh pulau yang ada di Indonesia, dimana prevalensi tertinggi terdapat di Papua dan Sumatera utara dengan prevalensi antara 50% hingga 80%. Prevalensi dan intensitas tertinggi di dapatkan di kalangan anak prasekolah dan Sekolah Dasar<sup>(6)</sup>.

Menurut Dinas Kesehatan (DINKES) di Provinsi Sumatera Utara (2015), prevalensi kecacingan pada anak sekolah sekitar 20% di kota Medan, dan DINKES melakukan strategi pengendalian masalah kecacingan dengan target <20%<sup>(7)</sup>.

Penderita penyakit kecacingan biasanya mempunyai gejala lemah, lesu, pucat, kurang bersemangat, berat badan yang menurun, kurang konsentrasi dalam belajar. Tentunya hal ini akan menurunkan kualitas sumber daya manusia karena menyebabkan gangguan tumbuh kembang serta mempengaruhi kognitif manusia<sup>(9)</sup>.

Menurut *Centers For Disease Control and Prevention* (CDC) tahun 2013 Manifestasi dari kecacingan bermacam-macam mulai dari ringan sampai berat. Infeksi berat memiliki gejala diare, anemia, kekurangan protein dan rasa tidak enak di perut sedangkan pada infeksi ringan biasanya tidak menunjukkan gejala apapun<sup>(10)</sup>.

Menurut *Centers For Disease Control and Prevention* (CDC) tahun 2013 Manifestasi dari kecacingan bermacam-

macam mulai dari ringan sampai berat. Infeksi berat memiliki gejala diare, anemia, kekurangan protein dan rasa tidak enak di perut sedangkan pada infeksi ringan biasanya tidak menunjukkan gejala apapun<sup>(10)</sup>.

Infeksi cacing menyebabkan perdarahan menahun yang berakibat turunnya cadangan besi tubuh dan akhirnya menyebabkan anemia defisiensi besi. Kehilangan darah yang terjadi di akibatkan adanya lesi pada dinding usus dan juga oleh karena darah yang dikonsumsi cacing itu sendiri<sup>(11)</sup>.

Menurut penelitian Ayo Oguntade (2011), *Ascaris lumbricoides* memiliki hubungan signifikan antara *Ascaris lumbricoides* dengan kejadian anemia. Dengan persentase 75,6 % dan studi lain menggunakan tinggi badan, berat badan dan hemoglobin sebagai indeks untuk melihat status gizi pada anak yang terinfeksi parasit<sup>(12)</sup>.

Menurut penelitian Ali Amirudin et al (2013), pasien yang positif terinfeksi cacing (46,7%) memiliki kadar hemoglobin yang sangat rendah di bandingkan pasien yang tidak terinfeksi (11,8%). Cacing yang di dalam tubuh manusia akan menghisap sari makanan sehingga mengakibatkan kekurangan gizi dan menyebabkan kadar hemoglobin turun. Cacing di dalam tubuh menghisap darah hospesnya setiap harinya 0,005 – 1 cc setiap satu cacing dan terjadi secara terus menerus yang mengakibatkan kadar hemoglobin yang menurun<sup>(13)</sup>.

Menurut penelitian R.Silalahi (2014), terhadap anak umur 6-10 tahun dengan

membandingkan 25 anak yang terinfeksi oleh *Ascaris lumbricoides* dengan 49 anak yang tidak terinfeksi cacing, maka didapatkan pada anak yang terinfeksi *Ascaris lumbricoides* ditemukan jumlah eosinofil >7% sedangkan anak yang tidak terinfeksi oleh cacing persentasi eosinofil < 7%<sup>(14)</sup>.

Menurut penelitian Mutiara hanna et al (2019), peningkatan eosinofil pada siswasiswi Sekolah Dasar (SD) yang mengalami derajat ringan 40,53%, yang terinfeksi derajat sedang 54,05% dan siswa yang tidak terinfeksi 16,2%<sup>(15)</sup>.

Peningkatan jumlah eosinofil dalam darah dapat di pengaruhi banyaknya jumlah cacing di dalam tubuh manusia. Perubahan respon eosinofil sebagai respon imunologi yang bersifat responsif terhadap rangsangan imunogen yang di lepas oleh cacing<sup>(12)</sup>.

Terjadinya degranulasi sel mast menyebabkan reaksi inflamasi, reaksi inflamasi menyebabkan terlepasnya histamin dan serotonin yang berfungsi sebagai mediator inflamasi. Granula sel mast juga mengandung kalikrein yang menghasilkan kinin, bersama dengan mediator inflamasi mempunyai kekuatan sebagai agen vasokaktif<sup>(12)</sup>.

Substansi tersebut akan dilepaskan pada kutikula cacing antibodi yang telah berikatan dengan antigen. Kolaborasi antigen, antibodi, substansi granula sel eosinofil, dan granula sel mast mukosa akan menimbulkan respon inflamasi tipe I untuk menghambat invasi cacing ke jaringan<sup>(12)</sup>.

Menurut penelitian Siracusa MC (2010), kemampuan basofil mengenal molekul cacing diperlukan untuk mengawali aktifasi basofil. Setelah basofil teraktifkan, maka ia akan mengekspresikan berbagai molekul dengan fungsi tertentu dan mengeluarkan berbagai zat yang diperlukan untuk perlawanan terhadap cacing<sup>(16)</sup>.

Menurut penelitian Jatmiko (2015), basofil sebagai bagian dari innate imunity yang mampu mengenali cacing, kemampuannya untuk bermigrasi ke tempat yang terinfeksi cacing. Teraktifkannya sel ini dikarenakan cacing serta kemampuannya mengaktifkan sel-sel yang lain, baik sel imun maupun non imun. menjadikannya kandidat kuat untuk menjadi peran penting dalam imunitas terhadap cacing<sup>(17)</sup>.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Hubungan Kadar Hemoglobin, Basofil dan Eosinfil Dengan Derejat Intensitas infeksi Pada Anak Yang Terinfeksi *Soil Transmitted Helminths*.

---

## METODE

---

Metode penelitian yang digunakan adalah *Literature Review*, dengan menggunakan data sekunder. Data dikumpulkan dengan menggunakan teknik dokumentasi. Jurnal penelitian yang digunakan adalah 9 jurnal dengan kriteria inklusi tanggal publikasi 10 tahun terakhir, bahasa yang digunakan bahasa indonesia atau bahasa inggris, dengan subjek penelitian Pasien dengan diagnosa infeksi *Soil Transmitted Helminths*, dan publikasi

full text.

---

## HASIL DAN PEMBAHASAN

---

Tinjauan Pustaka ini menjelaskan bukti yang dipublikasi mengenai Hubungan Kadar Hemoglobin, Basofil, Eosinofil Dengan Derajat Intensitas Pada Anak Yang Terinfeksi *Soil Transmitted Helminths*.

### Hubungan Hemoglobin Terhadap Infeksi Kecacingan

Infeksi kecacingan dapat menyebabkan anemia karena dapat menyebabkan penurunan asupan makanan dan malabsorpsi nutrisi, selain itu mengalami perdarahan di saluran cerna karena penempelan cacing pada mukosa usus merupakan penyebab tersering pada anemia karena kecacingan. anak yang terinfeksi kecacingan akan mengalami kekurangan hemoglobin (Hb) hingga 12 gr persen dan akan berdampak terhadap kemampuan darah membawa oksigen ke berbagai otak. Akibatnya penderita cacingan terserang penurunan daya tahan tubuh serta metabolisme jaringan otak. Bahkan dalam jangka panjang, penderita akan mengalami kelemahan fisik dan intelektualitas. Jika anak-anak sudah terinfeksi cacingan, biasanya akan menunjukkan gejala keterlambatan fisik, mental dan seksual<sup>(13)</sup>.

### Respon Basofil Dalam Mengenal Infeksi Kecacingan

Infeksi cacing memicu terpolarisasinya sel *T-helper 0* (Th0) ke arah sel *T-helper 2* (Th2) dengan menekan terbentuknya sel *T-helper 1* (Th1).

Konsekuensi dari polarisasi ini adalah terbentuknya *Interleukin 4* (IL-4), *Interleukin 5* (IL-5), *Interleukin 9* (IL-9), *Interleukin 10* (IL-10), *Interleukin 13* (IL-13), diikuti dengan terbentuknya *Immunoglobulin E* (IgE), yang akan menempel pada membrane sel eosinofil dan sel mast<sup>(17)</sup>.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa terbentuknya sel Th2 pada pasien kecacingan ditentukan oleh pengenalan antigen cacing yang dilakukan sel *Dendritik 2* (DC2). Proses pengenalan ini akan mengaktifkan DC2 yang pada gilirannya mengaktifkan sel Th2. Akan tetapi polarisasi ini tidak terjadi dengan baik bila tidak ada sel basofil. Apabila jaringan terinfeksi oleh cacing, maka sel basofil akan bermigrasi ke arah jaringan tersebut, basofil yang direkrut akan teraktifkan oleh beberapa sitokin dan antigen cacing. Setelah teraktifkan maka basofil akan melakukan endositosis antigen cacing dan memprosesnya untuk dipresentasikan ke permukaan membrane sel melalui *Major Histocompatibility Complex Class II* (MHC II) dalam hal ini basofil berperan sebagai *Antigen Presenting Cell* (APC). Selanjutnya basofil bermigrasi ke draining lymphonodi (dLN) untuk mengadakan kontak sel dengan sel Th0. Kontak antara sel Th0 dengan basofil terjadi melalui ikatan antara *T Cell Receptor* (TCR) dengan antigen yang dipresentasikan oleh basofil. Setelah berikatan maka sel Th0 akan terpolarisasi ke arah sel Th2 dengan bantuan *Interleukin 4* (IL-4) dan TSLP (Thymic

Stromal Lymphopoietin) yang dihasilkan oleh basofil<sup>(31)</sup>.

### **Respon Eosinofil dalam mengenali Infeksi Kecacingan**

Eosinofil akan meningkat dengan beberapa penyakit seperti Alergi, asma, dermatitis atopik, penyakit rematik, penyakit keganasan, *immunodeficiency* atau infeksi gastrointestinal atau parasit, termasuk infeksi *Soil transmitted helminths* (STH). Dan beberapa penelitian telah menunjukkan adanya hubungan antara infeksi *soil transmitted helminths* (STH) dengan tingkat yang signifikan dari eosinofil dan prevalensi infeksi *soil transmitted helminths* (STH), termasuk Eosinofilia *ascariasis* (47,5 %), trichuris 77,8 % dan infeksi di campur 70 %<sup>(18)</sup>.

Respon imun manusia terhadap kecacingan berkaitan dengan peningkatan kadar IgE, eosinofil jaringan dan mastocytosis yang menstimulasi produksi sel Th2, yaitu IL-4 dan IL-5. Sementara itu, eosinofilia terjadi akibat efek sintesis IL-5 dari Th2. IL-5 merupakan sitokin paling penting pada transformasi dan pembentukan eosinofil dan bertindak sebagai activator eosinofil. Dan salah satu dari penyebab peningkatan dari jumlah eosinofil adalah penyakit infeksi parasit seperti kecacingan<sup>(15)</sup>.

Eosinofil bekerja sebagai efektor dalam melawan kecacingan. Selain itu, eosinofil juga berperan penting dalam reaksi inflamasi alergi. 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<sup>(15)</sup>.

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<sup>(14)</sup>.

Eosinofil memiliki tiga efek pada infeksi cacing: fagositosis kompleks antigen-antibodi dalam jumlah banyak, modulasi hipersensitivitas dengan inaktivasi mediator dan membunuh cacing dengan bantuan antibodi IgG. Eosinofilia sebagian timbul akibat sel mast dan faktor kemotaksis sel T, sel T juga dapat menstimulasi keluaran dari sumsum tulang melalui sitokin IL-5<sup>(32)</sup>.

Parasit yang masuk kedalam lumen saluran cerna, pertama dirusak oleh IgG, IgE dan *Antibody Dependent Cell Cytotoxicity* (ADCC). Cacing biasanya terlalu besar untuk fagositosis. Degranulasi sel mast atau basofil yang IgE dependen menghasilkan produksi histamin yang menimbulkan spasme usus. Eosinofil menempel pada cacing melalui IgG atau IgA dan melepas protein kationik, *Major basic protein* (MBP) dan neurotoksin. *Polymorphonuclear neutrophilic leukocyte* (PMN) dan makrofag menempel melalui

IgG atau IgA dan melepas superoksida, oksida nitrit dan enzim yang membunuh cacing<sup>(32)</sup>

---

### KESIMPULAN

---

Berdasarkan penelitian *literatur review* mengenai hubungan kadar hemoglobin, basofil, eosinofil dengan intensitas derajat infeksi pada anak yang terinfeksi *Soil transmitted helminths* maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sesuai dengan latar belakang permasalahan dan tujuan *literature review* dari beberapa jurnal dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan penurunan kadar hemoglobin dengan derajat intensitas infeksi pada anak yang terinfeksi *Soil transmitted helminths*
2. Sesuai dengan latar belakang permasalahan dan tujuan *literature review* dari beberapa jurnal dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan kadar basofil dengan derajat intensitas infeksi pada anak yang terinfeksi *Soil transmitted helminths*
3. Sesuai dengan latar belakang permasalahan dan tujuan *literature review* dari beberapa jurnal dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan peningkatan kadar eosinofil dengan derajat intensitas infeksi pada anak yang terinfeksi *Soil transmitted helminths*.

---

### DAFTAR PUSTAKA

---

1. putra Teuku Romi Imansyah. Ascariasis. Fak Kedokt syiah kuala. 2019;10:112–3.
2. Semiarti R. Hubungan Infeksis Askariasis dengan Status Sosial Ekonomi pada Murid Sekolah Dasar Negeri 29 Purus. J Kesehat Andalas. 2017;6(1):158–63.
3. WHO. soil Transmitted Helminth infection [Internet]. 2016. Available from: <https://www.who.int/data/gho/gho-search>
4. Hotez pj. The development impact of the negleted tropical disease (NTD). United Nation New York Georg Whasingt Univ. Dev impact negleted Trop Dis (NTD) United Nation New York Georg Whasingt Univ. 2011;2.
5. Girsang VI, Munthe R, Pribadi T. Pengaruh Kejadian Kecacangan Terhadap Kadar Hb Dan Indeks Masa Tubuh Anak. Holistik J Kesehat. 2019;12(4):265–70.
6. Dewi N LD. Hubungan perilaku higienitas diri dan sanitasi sekolah dengan infeksi Soil-transmitted helminths pada siswa kelas III-VI Sekolah Dasar Negeri No. 5 Delod Peken Tabanan Tahun 2014. E-Jurnal Med. 2017;6(5):1–4.
7. Dinas kesehatan. laporan kinerja instasni pemerintahan Dinas kesehatan provinsi Sumatera Utara. 2012;

8. Tua ER, Siahaan L AE. Hubungan Perilaku Terhadap Infeksi Soil Transmitted Helminths Pada Anak Di Panti Asuhan Anugrah Sungai Air Hidup Tahun 2017. *Hub Perilaku Terhadap Infeksi Soil Transm Helminths Pada Anak Di Panti Asuhan Anugrah Sungai Air Hidup Tahun 2017*. 2017;22–5.
9. Ryan Halleyantoro. Insidensi dan analisis faktor risiko infeksi cacing tambang pada siswa Sekolah Dasar di Grobogan Jawa Tengah. *J Kedokt Raflesia*. 2019;5(1):18–27.
10. CDC. soil-Transmitted helminths. 2013; Available from: <https://www.cdc.gov/>
11. Salim PJ, Siahaan L, Anto EJ. Hubungan Infeksi Soil-Transmitted Helminths ( STH ) terhadap Kadar Hemoglobin ( Hb ) pada Anak. :78–82.
12. Ayo oguntade michael. A significant association between intestinal helminth infection and anemia burden in children in rural communities of Edo state, Nigeria. 2011;3.
13. Ali MA, Sugiyanto Z, Suharyo S. Hubungan Inveksi Helminthiasis Dengan Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Siswa Sd Gedongbina Remaja Kota Semarang 2011. *Visikes*. 2012;11(2):80–7.
14. R Silalahi RHB, Wistiani W, Dharmana E. Jumlah Eosinofil pada Anak dengan Soil Transmitted Helminthiasis yang Berusia 6-10 Tahun. *Sari Pediater*. 2016;16(2):79.
15. Mutiara et al 2019. Hubungan Derajat Infeksi Soil Transmitted Helminths ( STH ) terhadap Peningkatan Jumlah Eosinofil pada Siswa SD Negeri di Kecamatan Jati Agung Kabupaten Lampung Selatan. *JK Unila*. 2019;3:105–11.
16. Siracusa MC AD. Basophil Functions During Type 2 inflammation : Initiators, Regulators and Effectors, *Open Allergy*. 2010;46–51.
17. Jatmiko SW. Peran Basofil Dalam Imunitas Terhadap Cacing. *Biomedika*. 2015;4(1).
18. Djaenudin Natadistra. Parasitologi Kedokteran Ditinjau dari organ tubuh yang diserang. EGC. Natadisastra D, Agoes R, editors. Jakarta: EGC; 2019. 72–74 p.
19. Sutanto I IS. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. 4th ed. Sutanto I IS, editor. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2012. 22–25 p.
20. CDC. Centers for Disease Control and Prevention.: Centers for Disease Control and Prevention. *Intestinal Parasite*. USA. 2010.
21. Sudoyo AW, Setiohadi B, Alwi I, Simadribata M SS. Buku Ajar Ilmu penyakit Dalam. VI Jilid I. Sudoyo W A, editor. Jakarta: Internal publishing; 2014. 777–749 p.
22. DJAENUDIN NATADISASTRA,de, Sp. Park, Prof.Dr. RIDADA AGOES M. PARASITOLOGI KEDOKTERAN Ditinjau dari organ Tubuh yang diserang. DJAENUDIN NATADISASTRA, editor. Jakarta:

- EGC; 2019. 82–83 p.
23. Tua ER, Siahaan L, Anto EJ. Hubungan Perilaku Terhadap Infeksi Soil Transmitted Helminths Pada Anak Di Panti Asuhan Anugrah Sungai Air Hidup Tahun 2017. 2017;
  24. LimpomomA b. Perbedaan metode flotasi menggunakan larutan ZnSO<sub>4</sub> dengan metode Kato-Katz untuk pemeriksaan kuantitatif tinja. *Fak Kedokt Univ Diponegoro*. 2013;12–3.
  25. Faiqah S, Ristrini, Irmayani. DENGAN KEJADIAN ANEMIA PADA BALITA DI INDONESIA Relationships Between Age , Sex and Birth Weight with the Incidence of Anemia among Children in Indonesia. *Bul Penelit Sist Kesehat [Internet]*. 2018;21(4):281–9. Available from: <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/hsr/article/download/260/580>
  26. Victor P. Eroschenko. *Atlas histologi*. 12th ed. Jakarta: EGC; 2016. 91–95 p.
  27. Hitung P, Leukosit J, Kopi P, Cahyani DD, Armiyanti Y, Komariah C, et al. The Profile of Leukocytes Differential Count Among Coffee Plantation Workers that Infected by Soil-transmitted Helminths at Silo Subdistrict of Jember. 2020;6(1):24–30.
  28. Faatih Mukhlissul dkk. penggunaan alat pengukur Hemoglobin di puskesmas, Polindes dan pustu. *J Penelit dan pengembangan pelayanan Kesehat*. 2017;1 No 1:34–5.
  29. Darmayani S, Hasan FE, A DE. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Jumlah Leukosit Antara Metode Manual Improved Neubauer Dengan Metode Automatic Hematology Analyzer. *J Kesehat Manarang*. 2018;2(2):72.
  30. KE J. *Histologi dan Biologi sel*. Jakarta: Karisma; 2010. 182–188 p.
  31. Kenji Nakanishi. Basophils are potent antigen-presenting cells that selectively induce Th2 cells. *Eur J Immunol*. 2010;1836–42.
  32. Darmadi, Irawati N, Nasrul E. Perbandingan Kadar IL-5 dan Jumlah Eosinofil Antara Anak dan Orang Dewasa yang Terinfeksi *Ascaris Lumbricoides*. *J Kesehat Andalas*. 2015;4(3):756–64.
  33. Rahayu T, Syafril S, Islam U, Raden N, Lampung I, Wekke IS, et al. Teknik Menulis Review Literatur dalam Sebuah Artikel Ilmiah. *Researchgate*. 2019;(September):1–14.
  34. Elfred, Arwati H, Suwarno. Gambaran basofil , TNF- $\alpha$ , dan IL-9 pada petani terinfeksi STH di Kabupaten Kediri. *J Biosains Pascasarj*. 2016;18(3):1–13.