

## TINJAUAN PUSTAKA

### Hubungan Infeksi Cacing *Soil Transmitted Helminth* dengan Kejadian Alergi: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis

Betti Endang Sutrisna<sup>1</sup>, Nurhayati<sup>2</sup>, Alvarino<sup>3</sup>, Nuzulia Irawati<sup>2</sup>, Fathiyatul Khaira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Dokter, <sup>2</sup>Departemen Parasitologi, <sup>3</sup>Departemen Ilmi Bedah, <sup>4</sup>Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Indonesia

Email: [sutrisnaendang46@gmail.com](mailto:sutrisnaendang46@gmail.com)

**Abstrak:** Alergi adalah gangguan inflamasi yang umumnya disebabkan respon imun yang tidak tepat terhadap alergen lingkungan. Respon imun tubuh terhadap penyakit alergi mirip dengan respon tubuh *host* terhadap infeksi cacing. Tinjauan ini dilakukan untuk mengetahui hubungan infeksi *soil transmitted helminth* dengan kejadian alergi. Pencarian literatur dilakukan melalui *database* elektronik *Pubmed* dan *Proques* menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi. Literatur terpilih dinilai kelayakannya menggunakan kuesioner *The Joanna Broggs Institute (JBI checklist)* yang disesuaikan dengan desain masing-masing literatur. Sebanyak 13 studi dimasukkan ke dalam tinjauan sistematis. Terdapat 7 artikel yang menjelaskan adanya hubungan negatif dimana infeksi *soil transmitted helminth* dapat memproteksi terhadap penyakit alergi. Terdapat 3 studi menunjukkan adanya hubungan positif antara dua variable tersebut atau infeksi *soil transmitted helminth* tidak bersifat proteksi terhadap penyakit alergi. Namun, terdapat 3 artikel yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara infeksi *soil transmitted helminth* dengan kejadian alergi. Berdasarkan literatur yang didapatkan terdapat hasil yang bervariasi terkait dengan hubungan infeksi *soil transmitted helminth* dengan kejadian alergi, sebagian besar menunjukkan adanya hubungan negatif yang dipengaruhi oleh berbagai faktor.

**Kata kunci:** infeksi *soil transmitted helminth*, alergi

### Relationship of Soil Transmitted Helminth Infection with Allergic Incidence: A Systematic Literature Review

**Abstract:** Allergy is an inflammatory disorder that is generally caused by an inappropriate immune response to environmental allergens. The body's immune response to allergic disease is similar to the host to helminth infections. This review infection and the incidence of allergic. A literature search was conducted through *database* electronic *Pubmed* and *Proques* using inclusion and exclusion criteria. The selected literature was assessed for its feasibility using *The Joanna Briggs Institute (JBI checklist)* which was adjusted to the design of each literature. A total of 13 studies included in the systematic review. There were 7 articles which

*explained that there was a negative relationship where infection with soil transmitted helminth could protect against allergic diseases. There were 3 studies showed the there was a positive relationship between the two variables or soil transmitted helminth was not protective against allergic diseases. However, there were 3 articles which stated that there was no correlation between soil transmitted helminth and the incidence of allergic. Based on the literature obtained, there are various result related to the relationship between soil transmitted helminth infection with allergies, most of them show a negative relationship which are influenced by various factors.*

**Keyword:** *soil transmitted helminth infection, allergy*

## PENDAHULUAN

Alergi adalah gangguan inflamasi yang umumnya disebabkan respon imun berupa reaksi hipersensitivitas terhadap rangsangan alergen yang biasanya tidak berbahaya.<sup>1</sup> Diperkirakan 20-25% dari semua anak-anak dan remaja mengalami asma atau eksim. Jumlah penderita alergi meningkat dalam tiga puluh tahun terakhir.<sup>2</sup> Prevalensi alergi pada anak dikaitkan dengan berbagai faktor, seperti faktor lingkungan, sosial ekonomi, dan gaya hidup pada masa kanak-kanak.<sup>3</sup>

Kehidupan perkotaan mengurangi kontak antara manusia dengan mikroba, hal ini dapat meningkatkan risiko penyakit inflamasi kronik. Predisposisi ini dapat dijelaskan oleh *hygiene hypothesis* yang menyatakan bahwa perubahan dalam tingkat kebersihan secara keseluruhan

memainkan peran penting, dan paparan dini terhadap infeksi, termasuk infeksi cacing.<sup>4</sup>

Cacingan adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi cacing dalam tubuh manusia yang ditularkan melalui tanah. Infeksi cacing atau kecacingan merupakan penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang dapat mengakibatkan menurunnya kondisi kesehatan, gizi, kecerdasan, dan produktivitas.<sup>5</sup>

Menurut *World Health Organization* (WHO) spesies yang paling sering menginfeksi manusia adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichura*), dan cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*). Berdasarkan data dari WHO pada tahun 2020 lebih dari 1,5 miliar

orang, atau sekitar 24% dari populasi terinfeksi cacing yang ditularkan melalui tanah di seluruh dunia terutama di daerah tropis dan subtropis yang miskin, dan populasi yang hidup pada daerah dengan sanitasi yang buruk.<sup>6</sup>

Berdasarkan pemaparan diatas dapat dilihat bahwa angka penyakit alergi dan infeksi STH masih tinggi. Perbedaan hasil penelitian yang menyatakan bahwa infeksi STH dapat melindungi seseorang dari penyakit alergi, memperburuk alergi atau tidak berhubungan sama sekali. Sehingga peneliti tertarik melakukan studi literatur untuk mengkaji permasalahan hubungan infeksi cacing *soil transmitted helminth* dengan kejadian alergi mengingat masih banyak penelitian sebelumnya yang memberikan hasil kontroversi.

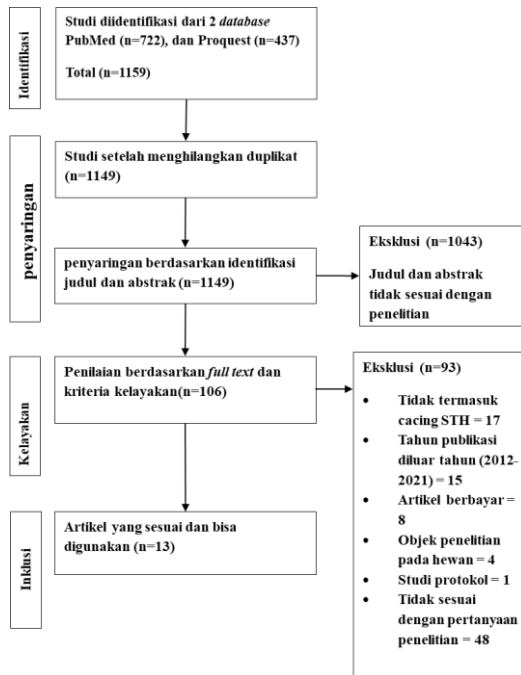
## METODE

Jenis studi literatur yang digunakan adalah *systematic review*. Kriteria inklusi yang digunakan adalah artikel studi observasional yang mengevaluasi hubungan infeksi cacing *soil transmitted helminth* dengan kejadian alergi, dipublikasi

tahun 2012-2021, *full text*, berbahasa Inggris, dan jurnal terindeks. Kriteria eksklusi adalah artikel berbayar, penelitian yang dilakukan pada objek selain manusia, dan artikel yang tidak memenuhi *The Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal*.

Kata kunci yang digunakan adalah (*Worm OR helminth\* OR "soil transmitted helminth" OR geohelminth\* OR hookworm OR whipworm OR "ascaris lumbricoides" OR "Trichuris trichiura" OR "Necator Americanus" OR "Ancylostoma duodenale" OR "strongyloides stercoralis"*) AND (*Allergy\* OR Atopic OR asthma OR "allergic rhinitis" OR "atopic dermatitis" OR eczema*) NOT *review*.

Penyaringan awal artikel dilakukan dengan menggunakan filter yang tersedia pada masing-masing pangkalan data seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram PRISMA

Tahapan selanjutnya adalah penilaian kualitas literatur menggunakan kuesioner *The Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal*. Kualitas artikel dinilai rendah (*low*) apabila nilai akhir dibawah 60%, dinilai *medium* jika kualitas artikel 60%-80%, dan dinilai tinggi (*high*) apabila diatas 80%.

Tahapan terakhir adalah ekstraksi data dan sintesis data. Data dari literatur kualitas tinggi dan sedang akan diekstraksi dan diolah menjadi sebuah tinjauan yang sistematis ke dalam matriks tabel penelitian dan kemudian disimpan pada aplikasi manajemen referensi, yaitu Mendeley Dekstop Version 1.19.4.

## HASIL

Hasil penelusuran mendapatkan 13 artikel yang sudah memenuhi syarat kualitas artikel seperti yang diuraikan pada metode. Matriks penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

## PEMBAHASAN

### Hubungan Infeksi STH dengan Kejadian Alergi

Infeksi cacung berhubungan dengan rendahnya alergi dan rendahnya reaktivitas SPT.<sup>7</sup> Hasil uji tusuk kulit yang positif pada anak dengan infeksi STH lebih rendah dibandingkan pada anak yang tidak terinfeksi.<sup>8</sup> Terdapat dua mekanisme yang memodulasi reaksi inflamasi alergi. Pertama, infeksi akut cacung dalam bentuk larva invasif terjadi di paru-paru, hal ini merupakan target utama dalam respon imun spesifik terhadap cacung. Pada infeksi awal, larva mengeluarkan zat alergenik dalam jumlah besar yang cenderung menjadi stimulus utama untuk produksi imunoglobulin-E (IgE) pada individu yang terinfeksi. Antigen larva ini menginduksi sel T-2 (Th2) yang merangsang pelepasan mediator, seperti interleukin (IL)-4,

IL-5, IL-10 dan IL-13, menyebabkan produksi mukus dan kontraksi sel otot polos yang menimbulkan alergi pada saluran napas. Kedua, selama infeksi kronis, infeksi cacing dapat menekan respons imun spesifik terhadap cacing dan spesifik aeroalergen. Mekanisme utama adalah peningkatan produksi sitokin anti-inflamasi, seperti IL-10 dan *transforming growth factor beta* (TGF-B). Produksi sitokin antiinflamasi dalam jumlah besar dapat menekan respons imun terhadap alergen lingkungan dan menurunkan respons alergi untuk menghambat aktivasi alergi.<sup>8</sup>

Infeksi cacing memberikan efek yang beragam pada asma dan alergi tergantung pada spesies, beban parasit, dan waktu infeksi. Beberapa cacing memicu atau memperburuk gejala asma dan alergi, sedangkan yang lain cenderung mengurangi risiko penyakit.<sup>9</sup>

### **Jenis STH yang Mempunyai Hubungan Signifikan dengan Kejadian Alergi**

#### *Ascaris lumbricoides*

Infeksi cacing *A. lumbricoides* berhubungan positif dengan mengi pada anak usia  $\geq 5$  tahun dan dengan IgE spesifik dermatofagoides.<sup>10-12</sup> Anak-anak yang mengi memiliki tingkat infeksi *A. lumbricoides* yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan anak-anak yang tidak pernah mengi.<sup>10</sup> Sementara itu Bragagnoli dkk.<sup>13</sup> menyatakan hal ini memiliki hubungan yang tidak signifikan.

#### *Trichuris trichiura*

Infeksi *T. trichiura* berhubungan positif dengan atopi berdasarkan respon SPT terhadap alergen apapun.<sup>14</sup> Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Mpairwe dkk.<sup>11</sup> menyatakan bahwa infeksi pada masa kanak-kanak berbanding terbalik dengan eksim. Hal ini didukung oleh penelitian tahun 2021 oleh Cooper PJ dkk.<sup>12</sup> yang menemukan hasil bahwa infeksi *T. trichiura* pada anak usia 5 tahun dikaitkan dengan berkurangnya mengi.

#### *Cacing Tambang*

Infeksi cacing tambang pada ibu dikaitkan dengan penurunan kejadian eksim pada masa kanak-kanak ( $\leq 5$  tahun). IgE spesifik dermatofagoides

pada anak berhubungan positif dengan kejadian eksim apabila ibu tidak terinfeksi cacing, namun berhubungan negatif jika ibu terinfeksi cacing tambang.<sup>11</sup>

### **Faktor-faktor yang Pengaruhi Kejadian Alergi pada Infeksi STH**

#### **Faktor Ibu**

Penelitian yang dilakukan oleh Cooper JP dkk.<sup>12</sup> mendapatkan hasil bahwa infeksi *geohelminth* ibu selama kehamilan melindungi dari atopi pada anak usia  $\leq 8$  tahun yang ditandai dengan penurunan SPT. Hubungan negatif antar infeksi *geohelminth* ibu selama kehamilan dengan mengi atau asma pada anak yang atopik, tetapi akan berhubungan positif jika anak non-atopik. Paparan kronis terhadap infeksi *geohelminth* pada usia 5 tahun merupakan efek protektif terhadap hasil SPT, efek signifikan diamati pada SPT diantara anak-anak yang terinfeksi dari ibu yang terinfeksi.<sup>12</sup>

#### **Faktor Lingkungan**

Anak-anak dari daerah pedesaan memiliki eksim yang jauh lebih sedikit dibandingkan dengan daerah

perkotaan.<sup>11</sup> Hubungan antara atopi dengan anti-*ascaris* IgE secara signifikan lebih tinggi pada anak-anak perkotaan dibandingkan dengan pedesaan, hal ini disebabkan karena kurangnya paparan atau infeksi cacing STH pada populasi perkotaan.<sup>15</sup>

#### **Faktor Obat Antihelmintik**

Mpairwe H dkk.<sup>11</sup> menemukan adanya hubungan terbalik antara infeksi cacing tambang ibu hamil dengan eksim pada anak usia  $\leq 5$  tahun jika ibu menerima albendazol.<sup>11</sup> Hal ini didukung oleh penelitian Staal SL dkk.<sup>16</sup> pengobatan antihelmintik pada anak usia sekolah di pulau Flores Indonesia selama 1 tahun secara signifikan mengurangi prevalensi infeksi STH pada anak usia sekolah.

Tabel 1. Matriks Penelitian

No	Studi	Judul Penelitian	Sampel Penelitian	Variable penelitian	Spesies	Hasil Penelitian	
1.	Bragagnoli G, 2014, Brazil, crsoss-sectional. <sup>13</sup>	<i>Ascaris lumbricoides</i> infection and parasite load are associated with asthma in children	1004 anak berusia 2-10 tahun	Infeksi Lumbricoides, asma pada anak	A. Lumbricoides	Berhubungan negatif	
2.	Endara P, 2015, Ecuador, case-control. <sup>15</sup>	<i>Effect of urban vs rural residence on the association between atopy and wheeze in Latin America: findings from a case-control analysis</i>	Anak usia 6-19 tahun.	Geohelminth, atopi dan mengi	A. lumbricoides, T. trichiura, dan lainnya	Berhubungan negatif	
3.	Stein M, 2016, Israel, cohort (1 tahun). <sup>7</sup>	<i>The role of helminth infection and environment in the development of allergy: A Prospective study of newly – arrived ethiopian immigrants in Israel</i>	126 peserta (66 laki-laki, 60 perempuan, usia rata-rata 31,2±14,5)	Peran cacing lingkungan dengan alergi	infeksi dan dengan	A. Lumbricoide, T. Trichiura, cacing tambang	Berhubungan negatif
4.	Staal SL, 2018, Indonesia, cohort (1	<i>Prevalence of atopy following mass drug administration with albendazole: A study in</i>	150 anak sekolah usia 7-15 tahun	Pemberian oobat cacing albendazole,	Semua jenis cacing STH	Berhubungan negatif	

	tahun). <sup>16</sup>	<i>school children on flores island, Indonesia</i>	dengan rata-rata 10,1 tahun	atopi		
5.	Mpairwe H, 2014, Uganda, cohort (8 tahun). <sup>11</sup>	<i>Maternal hookworm modifies risk factors for childhood eczema: resul from a birth cohort in Uganda</i>	1635 anak usia 15 bulan – 5 tahun	Infeksi cacing tambang pada ibu hamil, eksim pada anak	Cacing tambang	Berhubungan negatif
6.	Cooper PJ, 2016, Ecuador, cohort (3 tahun). <sup>17</sup>	<i>Effects of maternal geohelminth infections on allergy in early childhood</i>	2.404 neonatus-3 tahun	Infeksi geohelminth pada ibu hamil, alergi pada anak usia dini	A. Lumbricoides dan T. Trichiura	Berhubungan positif
7.	Cooper PJ, 2018, Ecuador, cohort (5 tahun). <sup>19</sup>	<i>Effect of early life geohelminth infections on the development of wheezing at 5 years of age</i>	2.404 neonatus diteliti sampai usia 5 tahun	Infeksi geohelminth pada awal kehidupan, mengi	A. Lumbricoides, T. Trichiura	Berhubungan negatif
8.	Cooper PJ, 2021, Ecuador, cohort (8 tahun). <sup>12</sup>	<i>Impact of early life geohelminth on wheeze, asthma, and atopy in Ecuadorian children at 8 years</i>	2.404 neonatus diteliti hingga 8 tahun	Geohelminth pada awal kehidupan, mengi, asma, dan atopi	A. Lumbricoides, T. Trichiura	Berhubungan negatif



9.	Takeuchi H, 2019, Bangladesh, case-control. <sup>10</sup>	<i>Concurrent decreases in the prevalence of wheezing and ascaris infection among 5 years-old children in rural Bangladesh and their regulatory T cell immunity after the implementation of a national deworming program</i>	1.800 anak berusia 5 tahun	Mengi, infeksi Lumbricoides	A. A. Lumbricoides, T. Trichiura	Berhubungan positif
10.	Webb EL, 2016, Uganda, cross-sectional. <sup>19</sup>	<i>Helminths are positively associated with atopy and wheeze in Ugandan fishing communities: results from a cross-sectional survey</i>	Usia 1-17 tahun dan dewasa (usia $\geq 18$ tahun)	Infeksi cacing dengan atopi dan mengi	A. Lumbricoides dan T. Trichiura	Berhubungan positif
11.	Amare B, 2013, Etiopia, cross-sectional. <sup>20</sup>	<i>Nutritional status, intestinal parasite infection and allergy among school children in Northwest Ethiopian</i>	405 anak usia rata-rata 12,09 $\pm 2,54$ tahun	Status gizi, infeksi parasite usus, alergi	A. Lumbricoides	Tidak berhubungan
12.	Namara B, 2017, Uganda, RCT. <sup>21</sup>	<i>Effects of treating helminths during pregnancy and early childhood on risk of allergy related outcomes: follow-up of a randomized controlled trial</i>	2.507 ibu hamil	Pengobatan cacing selama kehamilan, anak usia $\leq 9$ tahun, alergi	Cacing tambang	Tidak berhubungan
13.	Arrais M, 2021, Angola, cross-	<i>Lack of consistent association between asthma, allergic disease, and intestinal</i>	1.023 anak berusia 5-14	Asma dan penyakit alergi dengan	A. lumbricoides	Tidak



---

sectional.<sup>22</sup>

*helminth infection in school aged children in* tahun  
*the province of Bengo, Angola*

infeksi cacing usus dan T. berhubungan  
Trichiura

---

## KESIMPULAN

Terdapat hasil yang bervariasi terkait dengan hubungan infeksi cacing *soil transmitted helminth* dengan kejadian alergi, sebagian besar menunjukkan hubungan negatif. Jenis cacing STH yang berhubungan signifikan dengan kejadian alergi adalah *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*. Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian alergi yang diakibatkan oleh infeksi cacing STH yaitu faktor ibu, faktor lingkungan, dan faktor obat antihelmintik

## DATAR PUSTAKA

- Gazzinelli-Guimaraes PH, Nutman TB. Helminth parasites and immune regulation [version 1; peer review: 2 approved]. *F1000Research*. 2018;7(0):1-12  
doi:10.12688/F1000RESEARCH.15596.1
- InformedHealth.org [internet]. Cologne, Germany: Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG);2006. Allergies: Overview. Diperbarui pada tanggal 23 April 2020. Diakses Januari 2022
- Chico ME, Vaca MG, Rodriguez A, Cooper PJ. Soil-transmitted helminth parasites and allergy: Observations from Ecuador. *Parasite Immunol*. 2019;41(6):1-11. doi:10.1111/pim.12590
- Dyer A, Gupta R, Singh AM, Smith B, Wang X, Pongracic JA. (1) Childhood Food Allergy and the Hygiene Hypothesis. *J Allergy Clin Immunol*. 2015;135(2):1. doi:10.1016/j.jaci.2014.12.1780  
doi:10.1016/j.alit.2017.08.009
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 15 tahun 2017 Tentang Penanggulangan Cacingan. Published online 2017.
- World Health Organization (WHO). 2022. Soil-transmitted helminth infections.

7. Stein M, Greenberg Z, Boaz M, Handzel ZT, Meshesha MK, Bentwich Z. The Role of Helminth Infection and Environment in the Development of Allergy: A Prospective Study of Newly-Arrived Ethiopian Immigrants in Israel. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(1):1-14  
doi:10.1371/JOURNAL.PNTD.0004208
8. Lubis SR, Irsa L, Evalina R, Supriatmo, Sjabaroeddin M. Soil-transmitted helminth infection and skin prick test reactivity in children. *Paediatrica Indonesiana.* 2014;54(1):52-56  
doi:10.14238/pi
9. Bohnacker S, Troisi F, de los Reyes Jiménez M, Esser-von Bieren J. What Can Parasites Tell Us About the Pathogenesis and Treatment of Asthma and Allergic Diseases. *Front Immunol.* 2020;11(September).  
doi:10.3389/fimmu.2020.02106
10. Takeuchi H, Khan MA, Ahmad SM, et al. Concurrent decreases in the prevalence of wheezing and Ascaris infection among 5-year-old children in rural Bangladesh and their regulatory T cell immunity after the implementation of a national deworming program. *Immunity, Inflamm Dis.* 2019;7(3):160-169.  
doi:10.1002/IID3.253
11. Mpairwe H, Ndibazza J, Webb EL, et al. Maternal hookworm modifies risk factors for childhood eczema: results from a birth cohort in Uganda. *Pediatr Allergy Immunol.* 2014;25(5):481-488.  
doi:10.1111/PAI.12251
12. Cooper PJ, Chis Ster I, Chico ME, et al. Impact of early life geohelminths on wheeze, asthma and atopy in Ecuadorian children at 8 years. *Allergy.* 2021;76(9):2765-2775. doi:10.1111/ALL.14821
13. Bragagnoli G, Silva MTN. Ascaris lumbricoides infection and parasite load are associated with asthma in

- children. *J Infect Dev Ctries.* 2014;8(7):891-897.  
doi:10.3855/JIDC.3585
14. Webb EL, Nampijja M, Kaweesa J, et al. Helminths are positively associated with atopy and wheeze in Ugandan fishing communities: results from a cross-sectional survey. *Allergy Eur J Allergy Clin Immunol.* 2016;71(8):1156-1169. doi:10.1111/all.12867
  15. Endara P, Vaca M, Platts-Mills TAE, et al. Effect of urban vs. rural residence on the association between atopy and wheeze in Latin America: findings from a case-control analysis. *Clin Exp Allergy.* 2015;45(2):438-447. doi:10.1111/CEA.12399
  16. Staal SL, Hogendoorn SKL, Voets SA, et al. Prevalence of Atopy following Mass Drug Administration with Albendazole: A Study in School Children on Flores Island, Indonesia. *Int Arch Allergy Immunol.* 2018;177(3):192-198. doi:10.1159/000490952
  17. Cooper PJ, Chico ME, Amorim LD, et al. Effects of maternal geohelminth infections on allergy in early childhood. *J Allergy Clin Immunol.* 2016;137(3):899-906.e2. doi:10.1016/J.JACI.2015.07.044
  18. Cooper PJ, Chico ME, Vaca MG, et al. Effect of Early-Life Geohelminth Infections on the Development of Wheezing at 5 Years of Age. *Am J Respir Crit Care Med.* 2018;197(3):364-372. doi:10.1164/RCCM.201706-1222OC
  19. Webb EL, Nampijja M, Kaweesa J, et al. Helminths are positively associated with atopy and wheeze in Ugandan fishing communities: results from a cross-sectional survey. *Allergy.* 2016;71(8):1156-1169. doi:10.1111/ALL.12867
  20. Amare B, Ali J, Moges B, et al. Nutritional status, intestinal parasite infection and allergy among school children in northwest Ethiopia. *BMC*

- Pediatr. 2013;13(1):1-9  
doi:10.1186/1471-2431-13-7
21. Namara B, Nash S, Lule SA, et al. Effects of treating helminths during pregnancy and early childhood on risk of allergy-related outcomes: Follow-up of a randomized controlled trial. *Pediatr Allergy Immunol.* 2017;28(8):784-792.  
doi:10.1111/PAI.1280422.
22. Arrais M, Lulua O, Quifica F, et al. Lack of consistent association between asthma, allergic diseases, and intestinal helminth infection in school-aged children in the province of bengo, angola. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(11):1-14.  
doi:10.3390/IJERPH18111615
- 6