

ANKILOSTOMIASIS PENYAKIT TROPIS TERBAIKAN: TINJAUAN LITERATUR TENTANG EPIDEMIOLOGI, MANIFESTASI KLINIS, DIAGNOSIS, DAN STRATEGI PENGENDALIAN

Nur Bebi Ulfah Irawati ¹⁾, Luluk Hermawati ¹⁾, Hilizza Awalina Zulfa ¹⁾ Yuda Nabella
Prameswari ¹⁾, Putri Damayanti ²⁾, Abdul Hadi Furqoni ³⁾

¹Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Jakarta KM. 4, Serang 42124 Indonesia

²Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145 Indonesia

³Pusat Riset Biomedis, Badan Riset dan Inovasi Nasional
Jl. Raya Bogor KM. 46, Bogor 16911 Indonesia

e-mail: nur.bebi@untirta.ac.id

Abstrak

Ankilostomiasis merupakan penyakit parasitik yang disebabkan oleh *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*, termasuk dalam kelompok penyakit tropis terabaikan (*Neglected Tropical Diseases/NTDs*). Secara global, prevalensi infeksi cacing tambang diperkirakan mencapai ratusan juta kasus dengan beban penyakit sekitar 1,8 juta *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs). Manifestasi klinis utama adalah anemia defisiensi besi akibat kehilangan darah kronik di usus halus, yang berdampak besar terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak dan ibu hamil. Dengan tingginya kebutuhan zat besi selama masa pertumbuhan, infeksi ankilostomiasis pada anak-anak memperbesar risiko terjadinya anemia defisiensi besi, sehingga berimplikasi pada kesehatan, perkembangan kognitif, dan produktivitas jangka panjang. *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa 40% anak di bawah lima tahun, 30% perempuan dewasa, dan 37% ibu hamil mengalami anemia. Di Indonesia, Survei Kesehatan Nasional 2023 menunjukkan prevalensi anemia masih tinggi, dengan peningkatan signifikan pada anak-anak, perempuan, dan laki-laki dewasa selama periode pemantauan. Walaupun pengobatan dengan anthelmintik seperti albendazol dan mebendazol efektif, reinfeksi sering terjadi akibat akar permasalahan lingkungan dan sosial yang belum terselesaikan. Artikel ini merupakan tinjauan pustaka sistematis berdasarkan pedoman PRISMA yang meninjau agen penyebab, siklus hidup, epidemiologi, manifestasi klinis, diagnosis, serta strategi pencegahan dan pengendalian ankilostomiasis. Hasil tinjauan menunjukkan prevalensi tetap tinggi dengan tantangan utama berupa keterbatasan diagnosis dini dan tingginya angka reinfeksi. Strategi pengendalian yang efektif meliputi kombinasi terapi anthelmintik, peningkatan sanitasi, edukasi perilaku, serta pendekatan lintas sektor berbasis One Health.

Kata Kunci: *Ankilostomiasis; penyakit tropis terabaikan; infeksi cacing tambang*

Abstract

Hookworm infection is a parasitic disease caused by *Ancylostoma duodenale* and *Necator americanus*, classified as a neglected tropical disease (NTD). Globally, hookworm infection

affects hundreds of millions of people, with an estimated disease burden of 1.8 million Disability-Adjusted Life Years (DALYs). The main clinical manifestation is iron deficiency anemia resulting from chronic intestinal blood loss, which has significant impacts on vulnerable groups such as pregnant women and children. Due to the high iron requirements during growth, hookworm infection in children increases the risk of iron deficiency anemia, with long-term consequences for health, cognitive development, and productivity. The World Health Organization (WHO) reports that 40% of children under five, 30% of adult women, and 37% of pregnant women are anemic. In Indonesia, the 2023 National Health Survey shows persistently high anemia prevalence, with a significant increase among children, women, and men during the monitoring period. Although anthelmintic treatment with albendazole or mebendazole is effective, reinfection is common due to unresolved environmental and social factors. This systematic literature review, based on PRISMA guidelines, examines the etiological agents, life cycle, epidemiology, clinical manifestations, diagnosis, prevention, and control strategies of hookworm infection. The findings highlight the persistently high prevalence, limited early diagnostic capacity, and high reinfection rates. Effective control strategies require a combination of anthelmintic therapy, improved sanitation, behavioral education, and cross-sectoral One Health approaches.

Keywords: *Ancylostomiasis; neglected tropical diseases; hookworm infection*

1. PENDAHULUAN

Ankilostomiasis adalah infeksi parasitik yang disebabkan oleh cacing tambang *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*, dua spesies nematoda usus dari kelompok *soil-transmitted helminths* (STH) yang penularannya bergantung pada kontaminasi tanah oleh telur cacing yang berasal dari feses manusia (Jourdan et al., 2018). Larva filariform yang menetas di tanah dapat menembus kulit manusia secara aktif, terutama melalui telapak kaki yang tidak terlindungi, kemudian bermigrasi melalui sistem peredaran darah dan saluran napas hingga mencapai usus halus, tempat larva mengalami maturasi menjadi cacing dewasa yang menghisap darah dari mukosa usus (Ribeiro et al., 2024; Wong et al., 2025).

Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius di wilayah tropis dan subtropis, terutama di negara berkembang dengan kondisi sanitasi yang buruk, praktik buang air besar sembarangan, serta rendahnya kesadaran perilaku hidup bersih dan sehat (Strunz et al., 2014). Prevalensi infeksi cacing tambang secara global diperkirakan mencapai ratusan juta kasus dengan beban penyakit sekitar 1,8 juta *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs) (Stracke et al., 2020). Tingginya kebutuhan zat besi selama masa pertumbuhan, infeksi kronis pada anak-anak dan kelompok usia

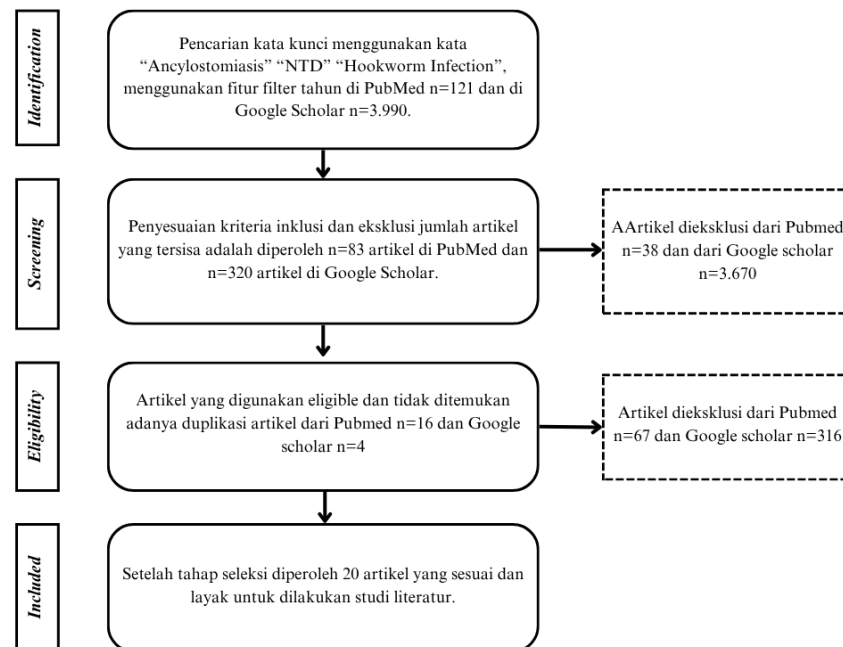
produktif dapat menyebabkan anemia defisiensi besi, gangguan tumbuh kembang, penurunan prestasi akademik, serta berkurangnya kapasitas kerja (Loukas et al., 2016; Phillips et al., 2022). *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa 40% anak di bawah lima tahun, 30% perempuan dewasa, dan 37% ibu hamil mengalami anemia (Priliani et al., 202). Di Indonesia, Survei Kesehatan Nasional 2023 menunjukkan prevalensi anemia masih tinggi, dengan peningkatan signifikan pada anak-anak, perempuan, dan laki-laki dewasa (Kemenkes, 2023).

Meskipun terapi farmakologis dengan obat antihelmintik seperti albendazol dan mebendazol terbukti efektif, reinfeksi sering terjadi akibat belum terselesaikannya faktor lingkungan dan sosial yang mendasari (Bethony et al., 2006; Chami, 2023). Selain itu, mulai dilaporkan resistensi terhadap benzimidazol di beberapa wilayah endemis, yang mengindikasikan perlunya penguatan strategi pengendalian berbasis komunitas dan surveilans yang berkelanjutan (Jimenez Castro et al., 2025). Oleh karena itu, tinjauan ini bertujuan untuk menyajikan gambaran komprehensif mengenai ankilostomiasis, meliputi agen penyebab, siklus hidup, epidemiologi, manifestasi klinis, metode diagnosis, serta strategi pencegahan dan pengendalian.

Selain itu, masih terdapat kesenjangan penelitian yang perlu mendapat perhatian lebih lanjut, khususnya terkait keterbatasan surveilans resistensi obat ankilostomiasis yang belum merata di berbagai wilayah endemis. Meskipun laporan resistensi terhadap benzimidazol mulai bermunculan, data epidemiologis global mengenai tingkat dan distribusinya masih sangat terbatas, sehingga menyulitkan perumusan strategi pengendalian yang tepat sasaran (Stocker & Šlapeta, 2025). Di sisi lain, upaya pengembangan vaksin *hookworm* sebagai intervensi jangka panjang juga menghadapi tantangan besar, baik dari segi efektivitas imunogenik, keterbatasan uji klinis pada populasi endemis, maupun dukungan pendanaan riset yang masih minim (Diemert et al., 2022; Chapman et al., 2021). Keterbatasan pengetahuan ini menegaskan perlunya penelitian yang lebih komprehensif guna memperkuat dasar ilmiah bagi upaya pencegahan dan pengendalian ankilostomiasis di masa mendatang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis *Systematic Literature Review* yang dilakukan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis berbagai literatur ilmiah yang relevan dengan topik ankilostomiasis. Kriteria inklusi dalam studi ini mencakup artikel yang membahas ankilostomiasis atau infeksi cacing tambang pada manusia, termasuk penelitian yang fokus pada agen penyebab, siklus hidup, prevalensi, dampak klinis, diagnosis, serta upaya pencegahan dan pengendaliannya. Artikel yang dipilih dipublikasikan dalam rentang tahun 2014 hingga 2025, ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, serta dapat diakses secara penuh melalui basis data *PubMed* dan *Google Scholar*. Adapun kriteria eksklusi mencakup artikel yang tidak membahas ankilostomiasis, artikel non-ilmiah seperti editorial, opini, atau surat kepada editor, serta publikasi duplikat dari sumber yang sama. Proses seleksi literatur dilakukan secara sistematis sesuai pedoman PRISMA, guna menjamin bahwa setiap artikel yang dianalisis relevan dengan fokus penelitian.



Gambar 1. Diagram PRISMA

Proses penelusuran literatur dilakukan dengan menggunakan kata kunci: “*hookworm infection*” dan “*ancylostomiasis*”. Artikel yang ditemukan kemudian diseleksi secara bertahap berdasarkan judul, abstrak, dan isi lengkapnya untuk memastikan relevansi terhadap pertanyaan penelitian. Berdasarkan hasil penelusuran dan penyaringan tersebut, diperoleh sejumlah 20 artikel yang memenuhi kriteria dan dianalisis lebih lanjut dalam kajian ini.

Tabel 1. Artikel yang memenuhi kriteria

No	Artikel	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1	<i>Water, Sanitation, Hygiene, and Soil-Transmitted Helminth Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis</i> (Strunz et al., 2014)	Mengetahui dampak WASH terhadap infeksi STH seperti <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , <i>hookworm</i> , dan <i>Strongyloides stercoralis</i> .	Akses atau praktik WASH (<i>Water, Sanitation, Hygiene</i>) terhadap infeksi STH.	Sebagian besar praktik dan akses WASH menurunkan peluang infeksi STH sebesar $\geq 33\%$. Sanitasi selama ini menjadi fokus, tapi air dan higiene juga sangat penting.
2	<i>Serum Micronutrients in Helminth-infected Pregnant Women and Children: Suggestions for Differential Supplementation During Anti-helminthic Treatment</i> (Arinola et al., 2015)	Menentukan pola perubahan kadar mikronutrien pada wanita hamil dan anak-anak yang terinfeksi <i>helminth</i> , serta memberikan rekomendasi suplementasi diferensial selama pengobatan antihelminthik.	Status infeksi <i>helminth</i> (terinfeksi dan tidak terinfeksi), kelompok usia (wanita hamil, anak usia prasekolah, anak usia sekolah), Kadar serum zat besi (Fe), seng (Zn), selenium (Se), vitamin A, dan vitamin C.	Infeksi <i>helminth</i> menyebabkan perubahan kadar berbagai mikronutrien pada anak-anak dan wanita hamil. Monitoring dan suplementasi mikronutrien seperti Fe, Zn, dan vitamin A selama pengobatan antihelminthik perlu dipertimbangkan untuk mencegah dampak nutrisi yang merugikan pada kelompok rentan.
3	<i>Hookworm infection</i> (Loukas et al., 2016)	Memberikan gambaran umum tentang prevalensi, penyebab, dampak sejarah, dan distribusi	Jenis cacing penyebab: <i>Necator americanus</i> , <i>Ancylostoma duodenale</i> . Wilayah	Infeksi <i>hookworm</i> menyerang sekitar 740 juta orang, terutama di wilayah miskin tropis dan subtropis. <i>Necator americanus</i> adalah jenis paling umum, dan infeksi

No	Artikel	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
		geografis infeksi cacing tambang (<i>hookworm</i>) pada manusia.	geografis (Asia, sub-Sahara Afrika, Cina).	ini memberikan dampak besar terhadap kesehatan dan ekonomi, termasuk dalam sejarah Tiongkok, India, dan Amerika Serikat bagian selatan.
4	<i>Hubungan Kejadian Infeksi Cacing Tambang dengan Anemia pada Pekerja Tambang Intan Tradisional Kelurahan Sungai Tiung, Kecamatan Cempaka, Kota Banjarbaru Tahun 2014 (Sembiring, 2016)</i>	Mengetahui proporsi kejadian infeksi cacing tambang dan anemia serta hubungan keduanya pada pekerja tambang intan tradisional di Kelurahan Sungai Tiung, Banjarbaru.	Infeksi cacing tambang (positif/negatif berdasarkan pemeriksaan tinja). Kejadian anemia (berdasarkan kadar hemoglobin).	Infeksi cacing tambang masih ditemukan pada pekerja tambang tradisional, meskipun prevalensinya rendah (4,7%), namun setengah dari kasus tersebut mengalami anemia. Infeksi <i>hookworm</i> ringan pun berpotensi menyebabkan anemia, terutama jika disertai faktor risiko lain seperti status gizi buruk dan kebiasaan perilaku tidak higienis.
5	<i>Human Hookworm Disease: Alternative Strategies to Achieve the Global Health Agenda for Elimination (Bottazzi, 2017)</i>	Meninjau pencapaian dan tantangan dalam pengendalian penyakit cacing tambang manusia (<i>hookworm</i>) dalam konteks agenda global untuk eliminasi penyakit tropis terabaikan..	<i>Preventive chemotherapy</i> (MDA), Keterbatasan MDA, reinfeksi, kurangnya efektivitas obat tunggal, Vaksin <i>hookworm</i> , diagnostik molekuler baru, pendekatan inovatif berbasis komunitas.	Vaksin, diagnostik molekuler, dan pendekatan multidisiplin harus diintegrasikan ke dalam kerangka kerja WHO dan Deklarasi London. Negara endemis dan ekonomi berkembang harus berkomitmen secara penuh dalam pengembangan dan implementasi solusi inovatif.
6	<i>Respon Imun Pada Infeksi Kecacingan Di Wilayah Puskesmas Tanjung Karang Kota Mataram (Gunarti et al.,</i>	Mengetahui respon imun berupa peningkatan jumlah eosinofil terhadap tingkat infeksi kecacingan.	Tingkat infeksi kecacingan (jenis dan tingkat keparahan infeksi cacing) terhadap jumlah eosinofil dalam	Prevalensi kecacingan 12%, dengan 10% infeksi ringan <i>Trichuris trichiura</i> . Rata-rata jumlah eosinofil masih dalam kategori normal (50–300 sel/mm ²). Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara

No	Artikel	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
	2018)		darah (sebagai indikator respon imun).	jumlah eosinofil dan tingkat infeksi kecacingan → (nilai $p = 0,059$; tidak signifikan secara statistik).
7	<i>Soil-transmitted helminth infections</i> (Jourdan et al., 2018)	Menyajikan tinjauan menyeluruh tentang infeksi cacing usus dari sisi epidemiologi, diagnosis, manajemen, dan kontrol publik.	Epidemiologi STH, pengobatan massal (<i>deworming</i>), diagnosis, strategi control.	<i>Deworming</i> efektif menurunkan dampak berat infeksi. Perlu peningkatan alat diagnosis dan strategi pengendalian berbasis populasi.
8	<i>Evaluation of the Allplex™ GI-Helminth(I) Assay, the first marketed multiplex PCR for helminth diagnosis</i> (Autier et al., 2021)	Mengevaluasi kinerja diagnostik Allplex™ GI-Helminth(I) Assay, yaitu kit PCR multiplex komersial pertama untuk deteksi cacing (helminths) dan mikrosporidia pada sampel tinja, dibandingkan dengan metode diagnosis klasik (seperti mikroskopi dan PCR <i>in-house</i>).	Jenis metode diagnostik, tingkat deteksi atau sensitivitas terhadap berbagai spesies parasit (<i>Ascaris</i> spp., <i>Strongyloides</i> spp., <i>Trichuris trichiura</i> , dsb.), prosedur ekstraksi DNA, teknik <i>bead-beating</i> (<i>pretreatment</i>), dan jenis sampel yang diuji.	Secara umum, sensitivitas Allplex™ GI-Helminth(I) Assay tanpa <i>pretreatment</i> adalah 70%, meningkat menjadi 84% dengan <i>pretreatment bead-beating</i> .
9	<i>Albendazole and mebendazole as anti-parasitic and anti-cancer agents: An update</i> (Chai et al., 2021)	Meninjau secara ringkas penggunaan obat anthelmintik <i>albendazole</i> dan <i>mebendazole</i> , baik dalam pengobatan infeksi parasit maupun dalam pengembangan terapi kanker.	<i>Albendazole</i> dan <i>mebendazole</i> (obat-obatan anthelmintik dari golongan <i>benzimidazole</i>) Resistansi obat pada beberapa parasit.	<i>Albendazole</i> dan <i>mebendazole</i> efektif untuk mengobati berbagai infeksi parasit, dan kini juga menunjukkan potensi sebagai obat kanker. <i>Mebendazole</i> lebih disukai dalam uji klinis kanker karena efek samping <i>albendazole</i> yang lebih berat. Namun, mulai muncul resistansi obat pada beberapa parasit

No	Artikel	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
				seperti <i>hookworm</i> , <i>Trichuris</i> , dan <i>Giardia</i> .
10	<i>Association between WaSH access and STH/schistosome infections in Wolayita, Ethiopia</i> (Phillips et al., 2022)	Menilai hubungan antara akses air, sanitasi, dan higiene (WaSH) dengan prevalensi infeksi STH dan schistosomiasis.	Akses air minum, fasilitas sanitasi, cuci tangan, kebiasaan buang air, kontak dengan air tawar, prevalensi STH & schistosomiasis.	Kurangnya akses WaSH meningkatkan risiko infeksi <i>Ascaris</i> , <i>hookworm</i> , dan <i>Schistosoma mansoni</i> . Sanitasi komunitas dan akses air bersih yang lebih baik menurunkan prevalensi.
11	<i>Community-based deworming for hookworm benefits children treated within schools and is cost-effective due to economies of scale: the CoDe-STH trial</i> (Chami, 2023)	Mengevaluasi efektivitas dan efisiensi biaya (<i>cost-effectiveness</i>) program pemberian obat cacing berbasis komunitas dibandingkan dengan berbasis sekolah untuk mengendalikan infeksi <i>Necator americanus</i> pada anak usia sekolah di Vietnam.	Prevalensi infeksi <i>Necator americanus</i> , Intensitas infeksi (telur/gram tinja), Biaya per individu & <i>cost-effectiveness</i> .	Anak-anak yang tinggal di komunitas dengan <i>deworming</i> berbasis komunitas mengalami penurunan intensitas infeksi sebesar 56%, dibandingkan hanya 3,4% pada kelompok berbasis sekolah. Program <i>deworming</i> berbasis komunitas lebih <i>cost-effective</i> karena biaya per individu lebih rendah.
12	<i>Efficacy and Safety of Mebendazole in the Treatment of Intestinal Helminth Infections</i> (Mohammed, 2024)	Meninjau secara sistematis efektivitas, keamanan, dan mekanisme kerja mebendazole dalam pengobatan infeksi cacing usus, serta mengevaluasi tantangan seperti resistansi obat dan efektivitas terhadap berbagai	Dosis dan rejimen mebendazole (misalnya dosis tunggal 500 mg vs 100 mg dua kali sehari selama 3 hari) Tingkat kesembuhan (<i>cure rate/CR</i>), pengurangan jumlah telur	<i>Mebendazole</i> relatif aman dan efektif, terutama terhadap <i>Ascaris lumbricoides</i> , namun efektivitasnya bervariasi tergantung pada dosis dan jenis cacing. Rejimen dosis majemuk memberikan hasil lebih baik daripada dosis tunggal, khususnya untuk infeksi <i>hookworm</i> dan <i>Trichuris</i> . Perlu perhatian terhadap resistansi dan

No	Artikel	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
		spesies cacing.	(egg reduction rate/ERR), dan efek samping	potensi efek samping bila digunakan dalam jangka panjang atau kombinasi dosis tinggi.
			Jenis spesies cacing (misalnya <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , <i>Ancylostoma duodenale</i> , dll.).	
13	<i>Ecoepidemiology of Ancylostoma spp. in Urban-Marginal and Rural Sectors of the Ecuadorian Coast and Prevalence of Cutaneous Larvae Migrants</i> (Peralta et al., 2024)	Mengevaluasi ekopidemiologi <i>Ancylostoma spp.</i> pada anjing domestik, rodensia sinantropik, dan manusia di daerah pinggiran kota dan pedesaan di pesisir Ekuador, serta menentukan prevalensi <i>cutaneous larva migrants</i> (CLM) pada manusia.	Lokasi (daerah urban-marginal dan pedesaan), spesies hewan (anjing, rodensia), faktor lingkungan dan sosial. Prevalensi infeksi <i>Ancylostoma spp.</i> pada anjing, rodensia, dan manusia; kasus CLM; faktor lingkungan dan sosial yang memengaruhi transmisi.	Total 498 anjing, 50,2% positif <i>Ancylostoma caninum</i> dan 8,23% positif <i>Ancylostoma spp.</i> Dari 40 rodensia, 2,5% positif <i>A. caninum</i> . Total 236 manusia yang diperiksa, ditemukan 3 kasus CLM (1,27%). Faktor lingkungan (suhu, kelembapan, jenis tanah) dan sosial (sanitasi, kebiasaan berjalan tanpa alas kaki) memengaruhi prevalensi infeksi.
14	<i>Public engagement for the conduct of a controlled human infection study testing vaccines against Necator americanus (hookworm) in</i>	Menganalisis persepsi masyarakat tentang <i>Controlled Human Infection Studies</i> (CHIS) untuk uji coba vaksin <i>hookworm</i>	Persepsi masyarakat terhadap CHIS (ditinjau dari aspek penerimaan, manfaat, risiko, dan informasi).	Intervensi edukasi efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterlibatan masyarakat terhadap CHIS. Pendekatan partisipatif memungkinkan masyarakat menilai risiko dan manfaat secara lebih

No	Artikel	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
	<i>areas of active hookworm transmission in Brazil</i> (Ribeiro et al., 2024)	dan mengevaluasi pemahaman mereka setelah intervensi edukasi di daerah endemis <i>Necator americanus</i> di Brasil.	Tingkat pemahaman masyarakat tentang konsep dan prosedur CHIS setelah intervensi edukasi.	kritis, serta mendorong terciptanya cara-cara terbaik untuk menyosialisasikan penelitian agar sesuai dengan konteks lokal.
15	<i>Ancylostoma ceylanicum and other zoonotic canine hookworms: neglected public and animal health risks in the Asia-Pacific region</i> (Tenorio et al., 2024)	Untuk menyoroti <i>Ancylostoma ceylanicum</i> dan cacing tambang zoonosis anjing lainnya sebagai ancaman kesehatan masyarakat yang terabaikan di Asia-Pasifik, serta mengidentifikasi kesenjangan penelitian terkait epidemiologi, diagnosis, pengendalian, pencegahan, dan eliminasi penyakit ini.	Epidemiologi infeksi <i>Ancylostoma ceylanicum</i> pada manusia dan hewan. Dinamika transmisi zoonotik (jalur manusia saja, hewan saja, atau zoonotik). Resistensi <i>benzimidazole</i> pada cacing tambang zoonotik.	Infeksi <i>A. ceylanicum</i> diperkirakan menyebabkan hampir 100 juta kasus di Asia-Pasifik. Metode diagnostik yang ada memiliki keterbatasan dalam mendeteksi dan mengidentifikasi spesies <i>hookworm</i> . Terdapat potensi resistensi <i>benzimidazole</i> pada <i>Ancylostoma</i> yang dapat mengancam program pengobatan massal.
16	<i>Current Situation of Hookworm Infections in Cu M'lan Commune, Vietnam</i> (Trong et al., 2024)	Menentukan prevalensi dan intensitas infeksi <i>hookworm</i> pada penduduk Cu M'lan, Vietnam.	Prevalensi dan intensitas infeksi, kelompok usia, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan.	Prevalensi 22,73% dengan intensitas ringan (46,4 telur/gram). Infeksi lebih tinggi pada usia 16–59 tahun, petani (27,24%), dan tingkat pendidikan rendah (< SMA).
17	<i>The impact of community based interventions for the prevention and control of soil-transmitted helminths: A systematic review and meta-analysis</i>	Mengevaluasi secara sistematis efektivitas intervensi berbasis komunitas (<i>community-based interventions</i> /CBIs) dalam	Jenis intervensi komunitas (deworming berbasis sekolah vs komunitas, WASH, edukasi kesehatan, kombinasi), frekuensi	CBIs menurunkan prevalensi <i>Trichuris trichiura</i> secara signifikan dan intensitas infeksi <i>Ascaris lumbricoides</i> serta <i>T. trichiura</i> namun tidak signifikan untuk prevalensi dan intensitas <i>Hookworm</i> .

No	Artikel	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
	(Ugwu et al., 2024)	pencegahan dan pengendalian infeksi cacing usus yang ditularkan melalui tanah baik dari segi prevalensi maupun intensitas infeksi.	pemberian obat.	
18	<i>Investigation of risk factors associated with Ancylostoma spp. infection and the benzimidazole F167Y resistance marker polymorphism in dogs from the United States</i> (Jimenez Castro et al., 2025)	Mempelajari prevalensi infeksi <i>Ancylostoma</i> spp. (hookworm) pada anjing di AS serta deteksi mutasi F167Y pada gen β -tubulin isotype I yang terkait dengan resistansi terhadap benzimidazole, menggunakan data besar dari pemeriksaan feses dengan qPCR.	Adanya Infeksi <i>Ancylostoma</i> spp. Kehadiran SNP F167Y (positif/negatif; indikator resistansi obat).	Mutasi F167Y (indikator resistansi benzimidazole) ditemukan pada 14,44% dari kasus hookworm.
19	<i>Prevalence, intensity and risk factors of soil-transmitted helminthiasis after five effective rounds of preventive chemotherapy across three implementation units in Ondo State, Nigeria</i> (Mogaji et al., 2025)	Untuk mengevaluasi prevalensi, intensitas, dan faktor risiko infeksi STH setelah lima putaran kemoterapi pencegahan (preventive chemotherapy/ PC) berbasis albendazole di tiga wilayah di Negara Bagian Ondo, Nigeria.	Putaran PC (5 putaran), akses terhadap WASH, serta faktor demografis (usia, jenis kelamin). Prevalensi STH, intensitas infeksi (berdasarkan eggs per gram), dan faktor risiko terkait.	Prevalensi STH menurun signifikan di tiga wilayah: Ese-Odo (dari 40,7% menjadi 25,8%), Irele (dari 50,9% menjadi 9,7%), dan Ile-Oluji (dari 23% menjadi 6,4%). Infeksi paling umum adalah <i>Ascaris lumbricoides</i> . Faktor risiko signifikan termasuk akses terbatas ke air bersih, sanitasi yang buruk, dan kebiasaan tidak mencuci tangan dengan sabun setelah buang air.
20	<i>Proteomic</i>	Membandingkan	Tahap	Stadium L3 dan dewasa

No	Artikel	Tujuan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
	<i>characterization and comparison of the infective and adult life stage secretomes from Necator americanus and Ancylostoma ceylanicum</i> (Wong et al., 2025)	protein yang disekresikan oleh <i>Necator americanus</i> dan <i>Ancylostoma ceylanicum</i> pada tahap larva infeksi (L3) dan tahap dewasa untuk identifikasi kandidat potensial sebagai target vaksin dan diagnostik terhadap infeksi cacing tambang.	perkembangan cacing (larva infeksi L3 vs cacing dewasa). Jenis spesies (<i>N. americanus</i> dan <i>A. ceylanicum</i>) Protein ekskretori/sekretori (ESP) yang diidentifikasi pada masing-masing tahap.	dari <i>N. americanus</i> dan <i>A. ceylanicum</i> menghasilkan profil protein ES yang sangat berbeda. Protein L3 yang unik menawarkan peluang baru untuk pengembangan vaksin pencegahan infeksi cacing tambang pada tahap awal infeksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

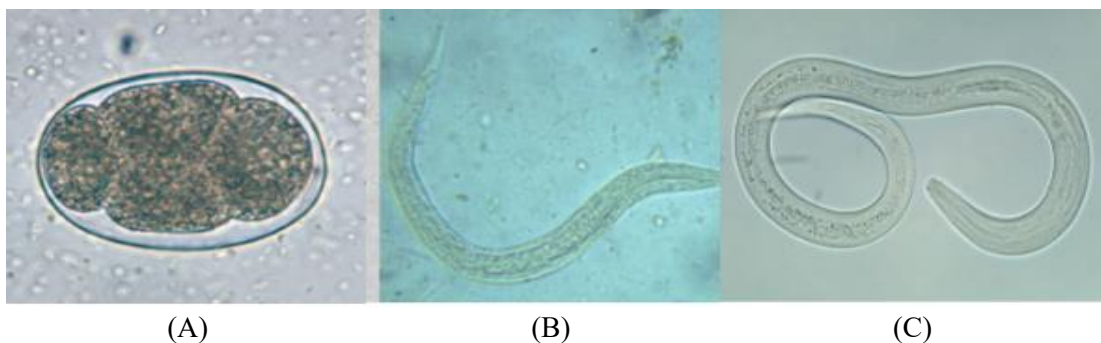
3.1 Agen Penyebab dan Siklus Hidup

Ankilostomiasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi dua spesies nematoda usus dari famili *Ancylostomatidae*, yaitu *A. duodenale* dan *N. americanus*. Kedua cacing ini merupakan parasit obligat yang hidup di usus halus manusia dan menghisap darah dari mukosa usus inangnya. Secara taksonomi, keduanya termasuk dalam kingdom *Animalia*, filum *Nematoda*, kelas *Secernentea*, dan ordo *Strongylida*. Reproduksi berlangsung di dalam usus inang melalui peletakan telur, yang kemudian dikeluarkan bersama feses ke lingkungan dan berkembang menjadi larva infeksi di tanah (NCEZID, 2019).

Tabel 2. Klasifikasi Taksonomi Cacing Penyebab Ankilostomiasis (NCBI, 2025)

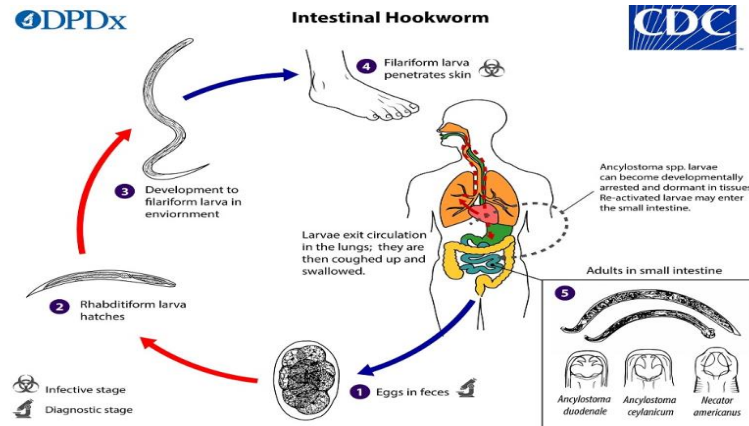
Tingkatan Taksonomi	<i>Ancylostoma duodenale</i>	<i>Necator americanus</i>
Kingdom	<i>Animalia</i>	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Nematoda</i>	<i>Nematoda</i>
Class	<i>Secernentea</i>	<i>Secernentea</i>
Order	<i>Strongylida</i>	<i>Strongylida</i>
Family	<i>Ancylostomatidae</i>	<i>Ancylostomatidae</i>
Genus	<i>Ancylostoma</i>	<i>Necator</i>
Species	<i>Ancylostoma duodenale</i>	<i>Necator americanus</i>

Ankilostomiasis disebabkan oleh dua spesies utama cacing tambang, yaitu *A. duodenale* dan *N. americanus*. Kedua spesies ini merupakan nematoda parasit obligat yang hidup di lumen usus halus manusia dan mengisap darah dari mukosa usus (Bethony et al., 2006). *A. duodenale* memiliki dua pasang gigi tajam di dalam kapsul bukalnya, sedangkan *N. americanus* memiliki dua plat pemotong, perbedaan tersebut berkontribusi pada tingkat kehilangan darah yang lebih tinggi pada infeksi *A. duodenale* (Loukas et al., 2016).



Gambar 2. Struktur morfologi cacing tambang terdiri atas: (A) bentuk telur, (B) larva tahap awal rhabditiform, dan (C) larva tahap infeksi filariform (NCEZID, 2019)

Siklus hidup cacing tambang melibatkan fase larva yang berkembang di lingkungan luar tubuh manusia. Telur cacing yang keluar bersama feses menetas di tanah menjadi larva *rhabditiform*, kemudian bermetamorfosis menjadi larva *filariform* yang infeksius (NCEZID, 2019). Larva filariform ini dapat menembus kulit manusia, bermigrasi ke paru-paru melalui sistem vaskular, naik ke faring, dan tertelan ke saluran cerna untuk tumbuh menjadi cacing dewasa di usus halus (Wong et al., 2025). Proses ini menunjukkan kompleksitas adaptasi parasit terhadap lingkungan inang dan luar tubuh.



Gambar 3. Ilustrasi daur hidup cacing tambang (NCEZID, 2019)

Distribusi geografis kedua spesies ini dilaporkan berbeda; *A. duodenale* lebih banyak ditemukan di Asia, Timur Tengah, dan Afrika Utara, sedangkan *N. americanus* mendominasi wilayah tropis seperti Afrika Sub-Sahara, Asia Tenggara, dan Amerika Latin (Peralta et al., 2024; Tenorio et al., 2024). Identifikasi spesies penting dilakukan untuk mendukung diagnosis, pelaporan epidemiologi, serta strategi pengendalian berbasis wilayah endemis.

3.2 Epidemiologi dan Faktor Risiko

Ankilostomiasis merupakan salah satu infeksi STH yang paling umum di negara-negara tropis dan subtropis, prevalensi tertinggi pada komunitas berpenghasilan rendah. Faktor-faktor risiko utama meliputi buruknya sanitasi, kebiasaan buang air besar sembarangan, tidak memakai alas kaki, serta status gizi yang rendah (Mogaji et al., 2025; Strunz et al., 2014). Beberapa penelitian melaporkan bahwa prevalensi tetap tinggi meskipun sudah dilakukan program *deworming*, terutama jika tidak disertai intervensi sanitasi dan perubahan perilaku (Phillips et al., 2022; Ribeiro et al., 2024). Penularan dapat terjadi secara terus-menerus karena larva filariform mampu bertahan hidup di tanah lembap selama beberapa minggu sehingga memperbesar peluang kontak dengan kulit manusia.

3.3 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis ankilostomiasis bergantung pada fase infeksi dan intensitas invasi. Pada fase larva, gejala yang sering muncul adalah "*ground itch*" (ruam gatal di

kulit), batuk kering, sesak napas, dan eosinofilia akibat respons imun (Trong et al., 2024). Saat larva bermigrasi ke paru-paru dapat menimbulkan gejala pernapasan ringan yang kerap tidak dikenali sebagai infeksi parasit. Pada fase dewasa, infeksi ditandai dengan anemia defisiensi besi akibat kehilangan darah kronis dari mukosa usus. Gejala lain yang sering dijumpai adalah kelelahan, diare ringan, dan nyeri epigastrium (Sembiring, 2016). Pada anak-anak, infeksi kronik dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan kognitif, menyebabkan stunting, penurunan prestasi belajar, dan tidak masuk sekolah yang lebih tinggi (Arinola et al., 2015; Loukas et al., 2016).

3.4 Diagnosis

Diagnosis ankilostomiasis umumnya dilakukan melalui pemeriksaan mikroskopis feses guna mendeteksi keberadaan telur cacing. Namun, telur dari *A. duodenale* dan *N. americanus* secara morfologis memiliki bentuk yang sangat mirip, sehingga sulit dibedakan hanya dengan mikroskop cahaya konvensional. Oleh karena itu, untuk meningkatkan akurasi diagnosis, dibutuhkan pendekatan tambahan seperti pemeriksaan darah lengkap, terutama untuk mengukur kadar eosinofil darah, dan hemoglobin, serta bila tersedia, penggunaan metode molekuler seperti *polymerase chain reaction* (PCR) untuk identifikasi spesies secara spesifik (Autier et al., 2021). Pemeriksaan kadar hemoglobin sangat penting dalam menilai tingkat keparahan anemia yang diakibatkan oleh kehilangan darah kronis akibat gigitan cacing pada mukosa usus. Di sisi lain, peningkatan jumlah eosinofil dalam darah perifer dapat menjadi indikator adanya respons imun tubuh terhadap infeksi parasit, terutama pada fase awal infeksi ketika larva sedang bermigrasi melalui jaringan tubuh (Gunarti et al., 2018).

3.5 Strategi Pencegahan dan Pengendalian

Pengendalian ankilostomiasis memerlukan pendekatan integratif yang tidak hanya berfokus pada pengobatan, tetapi juga mencakup perbaikan sanitasi lingkungan dan edukasi perilaku masyarakat untuk mencegah infeksi ulang. Salah satu komponen utama dalam strategi ini adalah pemberian obat antihelmintik yang efektif membunuh

cacing dewasa melalui mekanisme gangguan sintesis mikrotubulus. Obat yang paling umum digunakan adalah albendazole 400 mg dan mebendazole 500 mg dalam dosis tunggal, yang telah terbukti efektif untuk mengatasi ankilostomiasis (Chai et al., 2021). Selain itu, pengobatan yang direkomendasikan dapat berupa pemberian albendazole atau mebendazole dosis tunggal atau terapi selama tiga hari menggunakan albendazole, mebendazole, maupun pyrantel pamoate. Ivermectin dan pyrantel pamoate merupakan pilihan terapi yang dianjurkan, meskipun agen benzimidazole juga menunjukkan efektivitas yang baik (Mohammed, 2024).

Penanganan ankilostomiasis tidak hanya berfokus pada eliminasi parasit, tetapi juga harus mencakup intervensi pendukung seperti penggantian zat besi dan dukungan nutrisi. Langkah ini penting untuk mengurangi tingkat morbiditas, khususnya akibat anemia defisiensi besi yang sering menyertai infeksi kronis. Setelah 2 hingga 3 minggu pengobatan, evaluasi lanjutan melalui pemeriksaan tinja dan darah perlu dilakukan untuk menilai kemanjuran terapi dan memastikan tidak terjadi infeksi ulang. Program pemberantasan yang mencakup pemberian obat secara rutin dalam skema *deworming* massal terbukti mampu menurunkan prevalensi infeksi secara signifikan, terutama pada kelompok anak usia sekolah (Ugwu et al., 2024).

Namun, efektivitas pengobatan tunggal akan sangat terbatas jika tidak bersamaan dengan intervensi berbasis lingkungan. Upaya pencegahan seperti pembangunan fasilitas sanitasi yang layak, peningkatan akses terhadap air bersih, dan edukasi mengenai pentingnya penggunaan alas kaki merupakan komponen esensial dalam mencegah reinfeksi (Bottazzi, 2017; Jourdan et al., 2018). Di sisi lain, mulai dilaporkan adanya resistensi terhadap obat golongan benzimidazole, yang menjadi perhatian serius. Hal ini menegaskan pentingnya pelaksanaan surveilans resistensi serta mendorong pengembangan strategi jangka panjang, termasuk penelitian untuk pengembangan vaksin sebagai solusi preventif yang lebih berkelanjutan (Jimenez Castro et al., 2025).

3.6 Dampak Sosial dan Ekonomi

Ankilostomiasis tidak hanya berdampak pada kesehatan individu, tetapi juga berimplikasi luas terhadap kapasitas produktif masyarakat. Infeksi kronik yang tidak tertangani dapat menyebabkan penurunan produktivitas kerja, peningkatan ketergantungan pada bantuan eksternal, serta menimbulkan beban ekonomi laten bagi rumah tangga di wilayah endemis (Bottazzi, 2017; Chami, 2023). Pada anak-anak, infeksi kronik berhubungan dengan keterlambatan perkembangan kognitif dan penurunan capaian pendidikan, yang pada akhirnya memengaruhi kualitas sumber daya manusia di masa depan (Arinola et al., 2015).

Meskipun strategi *deworming* massal telah menjadi intervensi utama selama beberapa dekade, pendekatan ini memiliki sejumlah keterbatasan, antara lain risiko munculnya resistensi obat pada infeksi STH, cakupan yang belum merata, serta minimnya integrasi dengan program perbaikan gizi dan sanitasi. Studi terbaru melaporkan penurunan efektivitas albendazol, terutama terhadap *Trichuris trichiura*, yang menimbulkan kekhawatiran akan berkembangnya resistensi dan menegaskan perlunya pemantauan ketat serta penerapan terapi kombinasi (Widiastara et al., 2025)

Di sisi lain, meskipun metode diagnosis molekuler seperti PCR memiliki sensitivitas tinggi dalam mendeteksi infeksi dengan intensitas rendah, penggunaannya masih terbatas oleh faktor biaya, kebutuhan infrastruktur laboratorium, dan keterampilan teknis. Kajian terbaru juga menunjukkan bahwa meskipun PCR sangat sensitif, tantangan terkait standarisasi, interpretasi hasil, dan aksesibilitas tetap menjadi hambatan utama dalam implementasi klinis secara luas (Wang et al., 2012; Dyer et al., 2022). Dengan demikian, strategi pengendalian tidak dapat hanya mengandalkan satu pendekatan, tetapi memerlukan integrasi antara *deworming*, perbaikan lingkungan, inovasi diagnostik, dan intervensi sosial-ekonomi, yang didukung oleh penerapan pendekatan One Health untuk menggabungkan aspek kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan secara terpadu. Pendekatan ini penting untuk memastikan efektivitas

intervensi jangka panjang dan menjadikan pengendalian ankilostomiasis sebagai bagian dari investasi strategis dalam pembangunan manusia.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Ankilostomiasis merupakan penyakit parasitik yang masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat global, terutama di wilayah tropis dan subtropis dengan kondisi sanitasi yang buruk dan keterbatasan sosial ekonomi. Infeksi oleh *A. duodenale* dan *N. americanus* menimbulkan dampak kesehatan yang signifikan, termasuk anemia defisiensi besi kronik, gangguan tumbuh kembang anak, serta penurunan produktivitas pada kelompok usia kerja. Meskipun pengobatan dengan albendazole dan mebendazole terbukti cukup efektif, tingginya angka reinfeksi menunjukkan bahwa intervensi farmakologis saja tidak memadai tanpa disertai perbaikan faktor lingkungan dan perubahan perilaku. Oleh karena itu, pengendalian ankilostomiasis memerlukan strategi integrasi lintas sektor yang mencakup perbaikan sanitasi, edukasi kesehatan, dan program deworming massal berkelanjutan, serta penerapan pendekatan One Health melalui kolaborasi sektor kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan. Selain itu, penelitian mengenai kandidat vaksin perlu diprioritaskan sebagai langkah jangka panjang untuk memutus rantai penularan. Di sisi lain, penting dilakukan surveilans resistensi obat anthelmintik guna memastikan efektivitas terapi tetap terjaga dan mencegah munculnya kegagalan pengobatan di masa depan.

4.2 Saran

Upaya pengendalian ankilostomiasis harus bersifat komprehensif dan multisektoral, mencakup pemberian obat cacing secara massal, edukasi perilaku hidup bersih dan sehat, peningkatan sanitasi, dan penggunaan alas kaki. Selain intervensi medis, perhatian terhadap dampak sosial-ekonomi seperti beban pendidikan, ekonomi keluarga, dan produktivitas nasional juga penting. Keberhasilan eliminasi penyakit ini memerlukan konsistensi kebijakan berbasis bukti, program lintas sektor yang

terintegrasi, serta penguatan surveilans dan edukasi berkelanjutan demi mendukung kualitas hidup dan pembangunan manusia di daerah endemis.

5. REFERENSI

- Arinola, G. O., Morenikeji, O. A., Akinwande, K. S., Alade, A. O., Olateru-Olagbegi, O., Alabi, P. E., & Rahamon, S. K. (2015). Serum Micronutrients in Helminth-infected Pregnant Women and Children: Suggestions for Differential Supplementation during Anti-helminthic Treatment. *Annals of Global Health*, 81(5), 705–710. <https://doi.org/10.1016/j.aogh.2015.10.001>
- Autier, B., Gangneux, J. P., & Robert-Gangneux, F. (2021). Evaluation of the Allplex™ GI-Helminth(I) Assay, the first marketed multiplex PCR for helminth diagnosis. *Parasite*, 28. <https://doi.org/10.1051/parasite/2021034>
- Bethony, J., Brooker, S., Albonico, M., Geiger, S. M., Loukas, A., Diemert, D., & Hotez, P. J. (2006). Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *Lancet*, 367(9521), 1521–1532. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68653-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68653-4)
- Bottazzi, M. E. (2017). Human Hookworm Disease: Alternative Strategies to Achieve the Global Health Agenda for Elimination. *Current Treatment Options in Infectious Diseases*, 9(2), 223–229. <https://doi.org/10.1007/s40506-017-0126-8>
- Chai, J. Y., Jung, B. K., & Hong, S. J. (2021). Albendazole and mebendazole as anti-parasitic and anti-cancer agents: An update. *Korean Journal of Parasitology*, 59(3), 189–225. <https://doi.org/10.3347/kjp.2021.59.3.189>
- Chami, G. F. (2023). Community-based deworming for hookworm benefits children treated within schools and is cost-effective due to economies of scale: the CoDe-STH trial. *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, 41(October), 100949. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2023.100949>
- Chapman, P. R., Webster, R., Giacomini, P., Llewellyn, S., Becker, L., Pearson, M. S., De Labastida Rivera, F., O'Rourke, P., Engwerda, C. R., Loukas, A., & McCarthy, J. S. (2021). Vaccination of human participants with attenuated *Necator americanus* hookworm larvae and human challenge in Australia: A dose-finding study and randomised, placebo-controlled, phase 1 trial. *The Lancet Infectious Diseases*, 21(12), 1725–1736. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00153-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00153-5)
- Diemert, D. J., Zumer, M., Campbell, D., Grahek, S., Li, G., Peng, J., Bottazzi, M. E., Hotez, P., & Bethony, J. (2022). Safety and immunogenicity of the Na-APR-1 hookworm vaccine in infection-naïve adults. *Vaccine*, 40(42), 6084–6092. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.09.017>
- Dyer, C. E. F., Clarke, N. E., Nguyen, D. N., Herath, H. M. P. D., Hii, S. F., Pickford, R., Traub, R. J., & Vaz Nery, S. (2022). Assessing the efficacy of albendazole against hookworm in Vietnam using quantitative PCR and sodium nitrate flotation. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 16(10), e0010767. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010767>
- Gunarti, Erlin Yustin Tatontos, U. (2018). Respon Imun Pada Infeksi Kecacingan Di Wilayah

- Puskesmas Tanjung Karang Kota Mataram. *Jurnal Kesehatan Prima*, 12(2), 162–168.
- Jimenez Castro, P. D., Willcox, J. L., Rochani, H., Richmond, H. L., Martinez, H. E., Lozoya, C. E., Savard, C., & Leutenegger, C. M. (2025). Investigation of risk factors associated with *Ancylostoma* spp. infection and the benzimidazole F167Y resistance marker polymorphism in dogs from the United States. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, 27(September 2024). <https://doi.org/10.1016/j.ijpddr.2025.100584>
- Jourdan, P. M., Lamberton, P. H. L., Fenwick, A., & Addiss, D. G. (2018). Soil-transmitted helminth infections. *The Lancet*, 391(10117), 252–265. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31930-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31930-X)
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dalam angka: Data akurat kebijakan tepat*. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (BKPK), Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Loukas, A., Hotez, P. J., Diemert, D., Yazdanbakhsh, M., McCarthy, J. S., Correa-Oliveira, R., Croese, J., & Bethony, J. M. (2016). Hookworm infection. *Nature Reviews Disease Primers*, 2, 799–807. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.88>
- Mogaji, H. O., Olamiju, F. O., Oyinlola, F., Achu, I., Adekunle, O. N., Udofia, L. E., Edelduok, E. G., Yaro, C. A., Oladipupo, O. O., Kehinde, A. Y., Oyediran, F., Aderogba, M., Makau-Barasa, L. K., & Ekpo, U. F. (2025). Prevalence, intensity and risk factors of soiltransmitted helminthiasis after five effective rounds of preventive chemotherapy across three implementation units in Ondo State, Nigeria. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 19(1), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0012533>
- National Center for Biotechnology Information (NCBI). (2025). Taxonomy browser: *Ancylostoma duodenale* and *Necator americanus*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/>
- National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID). (2019). US Centers For Disease Control and Prevention, Division of Parasitic Diseases and Malaria. Hookworm infection. <https://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/>
- Othman M. Mohammed. (2024). Othman M. Mohammed, Saif Al Deen M. Khatlan, Saif Subhi Noori, Ibrahim Salam. Efficacy and Safety of Mebendazole in the Treatment of Intestinal Helminth Infections. *South Asian Research Journal of Pharmaceutical Sciences*. Available: *South Asian Research Journal of Pharmaceutical Sciences*, 6(05), 162–168. https://sarpublication.com/media/articles/SARJPS_65_162-168.pdf
- Peralta, R. D. C., Gómez, B. J. P., de Lourdes Salazar Mazamba, M., Parra-Guayasamin, S. G., Sierra, R. L. V., Pazmiño, J. P. R., Neira, E. I. R., Landires, E. A. G., & Ramallo, G. (2024). Ecoepidemiology of *Ancylostoma* spp. in Urban-Marginal and Rural Sectors of the Ecuadorian Coast and Prevalence of Cutaneous Larvae Migrans. *Medical Science Monitor*, 30, 1–9. <https://doi.org/10.12659/MSM.943931>
- Phillips, A. E., Ower, A. K., Mekete, K., Liyew, E. F., Maddren, R., Belay, H., Chernet, M., Anjulo, U., Mengistu, B., Salasibew, M., Tasew, G., & Anderson, R. (2022). Association between water, sanitation, and hygiene access and the prevalence of soil-transmitted helminth and schistosome infections in Wolayita, Ethiopia. *Parasites and Vectors*,

- 15(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05465-7>
- Ribeiro, L. B., Gazzinelli, A., da Costa Santiago, H., Fiuza, J. A., Lobato, L., de Oliveira, R. C., & Bethony, M. F. G. (2024). Public engagement for the conduct of a controlled human infection study testing vaccines against *Necator americanus* (hookworm) in areas of active hookworm transmission in Brazil. *PLoS ONE*, 19(6 June), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299022>
- Sembiring, W. S. R. G. (2016). Hubungan kejadian infeksi cacing tambang dengan anemia pada pekerja tambang intan tradisional Kelurahan Sungai Tiung Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru tahun 2014. *Journal of Health Epidemiology and Communicable Diseases*, 1(1), 27–31. <https://doi.org/10.22435/jhecdis.v1i1.5461.27-31>
- Stracke, K., Jex, A. R., & Traub, R. J. (2020). Zoonotic Ancylostomiasis: An Update of a Continually Neglected Zoonosis. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 103(1), 64–68. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0060>
- Stocker, T., & Šlapeta, J. (2025). Characterisation of β -tubulin isotypes in *Uncinaria stenocephala* and implications for benzimidazole resistance in hookworms. *Veterinary Parasitology*, 339, 110569. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2025.110569>
- Strunz, E. C., Addiss, D. G., Stocks, M. E., Ogden, S., Utzinger, J., & Freeman, M. C. (2014). Water, Sanitation, Hygiene, and Soil-Transmitted Helminth Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Medicine*, 11(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001620>
- Tenorio, J. C. B., Tabios, I. K. B., Inpankaew, T., Ybañez, A. P., Tiwananthagorn, S., Tangkawattana, S., & Suttiwara, S. (2024). Ancylostoma ceylanicum and other zoonotic canine hookworms: neglected public and animal health risks in the Asia-Pacific region. *Animal Diseases*, 4(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s44149-024-00117-y>
- Trong, P. Van, Thanh, D. D., Phuc, H. H., Hong, P. T. T., & Anh, N. T. (2024). Current Situation of Hookworm Infections in the People of Cu M'lan Commune, Ea Sup District, Dak Lak Province. *International Journal of Medical and All Body Health Research*, 5(5), 62–66. <https://doi.org/10.54660/ijmbhr.2024.5.4.62-66>
- Ugwu, S. C., Muoka, M. O., MacLeod, C., Bick, S., Cumming, O., & Braun, L. (2024). The impact of community based interventions for the prevention and control of soil-transmitted helminths: A systematic review and meta-analysis. *PLOS Global Public Health*, 4(10 October), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0003717>
- Wang, J. X., Pan, C. S., & Cui, L. W. (2012). Application of a real-time PCR method for detecting and monitoring hookworm *Necator americanus* infections in Southern China. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(12), 925–929. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60001-5](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60001-5)
- Widiastara, Antonio & Lucas, Amalia & Gama, Laura & Guterres, Basiraldo & Ferreira, Esmeraldito & Fernandes, Sergio. (2025). Emerging Resistance to Albendazole in Soil-Transmitted Helminths. *Current Internal Medicine Research and Practice Surabaya Journal*, 6(1), 151–156. <https://doi.org/10.20473/cimrj.v6i2.71299>
- Wong, Y., Rosa, B. A., Becker, L., Camberis, M., Legros, G., Zhan, B., Bottazzi, M. E.,

Fujiwara, R. T., Ritmejeryte, E., Laha, T., Chaiyadet, S., Taweethavonsawat, P., Brindley, P. J., Bracken, B. K., Giacomini, P. R., Mitreva, M., & Loukas, A. (2025). Proteomic characterization and comparison of the infective and adult life stage secretomes from *Necator americanus* and *Ancylostoma ceylanicum*. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 19(1), 1–27. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0012780>

World Health Organization. Anaemia. [cited 2025/10/1]. Available from: <https://www.who.int/health-topics/anaemia>