

Identification of *Ascaris lumbricoides* Infection in the Stool Samples of Students at the Preschool in Nangahure Lembah Village, Using the Formol-Ether Sedimentation Method and the *Loop-Mediated Isothermal Amplification* (LAMP) Method. [Identifikasi Infeksi *Ascaris lumbricoides* pada Feses Siswa Pra-sekolah di Desa Nangahure Lembah Menggunakan Metode Sedimentasi Formol-Ether Dan Metode *Loop-Mediated Isothermal Amplification* (LAMP)]

Putri Mayang Rosita Baso¹⁾, Miftahul Mushlih¹⁾*

¹⁾Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: mif.mushlih@umsida.ac.id

Abstract. *Ascariasis is a disease caused by a soil-transmitted helminth infection specifically, the parasite Ascaris lumbricoides that affects health, particularly in preschool-aged children with compromised immune systems. This study aimed to detect A. lumbricoides in the stool samples of preschoolers using the formalin-ether sedimentation microscopy method and the Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP) method. Samples were collected using the total sampling technique over a two-week period in April, employing an exploratory descriptive design to identify the types of parasites present in the students' stool. Of the 30 stool samples analyzed, the formalin-ether sedimentation method identified 24 positive and 6 negative samples for A. lumbricoides; some of these samples were co-infected or triple-infected with Strongyloides, Schistosoma, Trichuris trichiura, Toxoplasma, and Taenia sp. The LAMP method identified 26 positive and 4 negative samples. This indicates that LAMP is more effective at detecting A. lumbricoides DNA that is not visible under a microscope. These results show that LAMP is more sensitive in detecting A. lumbricoides DNA than microscopy. In a concordance test using SPSS with the Kappa test, the results showed near-perfect agreement with a value of (k = 0.762) and (p < 0.05). A recommendation for future research is to expand the sample size and the types of worm species from the preschool-aged population to improve population representation and the validity of the research results.*

Keywords – Ascariasis; *Ascaris lumbricoides*; Formol-Ether Sedimentation; LAMP

Abstrak. *Askariasis merupakan penyakit akibat infeksi Soil-Transmitted Helminth yaitu parasit Ascaris lumbricoides yang berdampak terhadap kesehatan, terutama anak usia pra-sekolah dengan imunitas rentan. Penelitian ini bertujuan mendeteksi A.lumbricoides pada feses siswa pra-sekolah menggunakan metode mikroskopi sedimentasi formol-ether dan metode Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP). Sampel diambil dengan teknik Total Sampling selama dua minggu di bulan April dengan desain deskriptif eksploratif untuk mengidentifikasi jenis parasit pada feses siswa. Dari 30 sampel feses yang dianalisis, metode sedimentasi formol-ether menunjukkan 24 sampel positif dan 6 sampel negatif A.lumbricoides yang beberapa diantaranya mengalami infeksi ganda ataupun tripel oleh Strongyloides, Schistosoma, Trichuris trichiura, Toxoplasma gondii dan Taenia sp., Metode LAMP memperoleh 26 sampel positif dan 4 negatif. Hal ini menunjukkan bahwa LAMP dapat mendeteksi lebih baik untuk DNA A.lumbricoides yang tidak terlihat morfologinya pada mikroskop. Hasil ini menunjukkan LAMP lebih sensitif dalam mendeteksi DNA A.lumbricoides dibandingkan mikroskopi. Pada uji kesesuaian menggunakan SPSS dengan Uji Kappa menunjukkan kesesuaian hampir sempurna dengan nilai (k = 0,762) dan (p < 0,05). Saran untuk penelitian selanjutnya untuk memperluas jumlah sampel dan jenis spesies cacing dari populasi siswa pra-sekolah untuk meningkatkan representasi populasi dan validitas hasil penelitian.*

Kata Kunci – Askariasis; *Ascaris lumbricoides*; Sedimentasi Formol-Ether; LAMP

I. PENDAHULUAN

Askariasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasit nematoda usus STH yaitu spesies *Ascaris lumbricoides*. Cacing ini pada umumnya menyebar melalui tanah, disebut dengan *Soil Transmitted Helminth* (STH) [1]. Usia anak pra-sekolah menjadi risiko tinggi terinfeksi STH dan akan mengganggu pertumbuhan fisik, nutrisi maupun kognitif, jumlah anak pada usia pra sekolah dan sekolah di Indonesia yang membutuhkan penanganan untuk STH mencapai 70,6 juta [1],[2]. Anak-anak usia sekolah sering melakukan aktivitas fisik dan bermain di lingkungan

sekitar sehingga rentan terinfeksi cacing, salah satunya melalui tangan dan kuku. Salah satu upaya pencegahan terhadap infeksi kecacingan yaitu dengan mencuci tangan memakai sabun dan menggunting kuku minimal sekali dalam seminggu dan selalu menjaga kebersihan lingkungan [3].

A.lumbricoides merupakan cacing nematoda parasit usus terbesar pada manusia dan penyebab utama askariasis, salah satu penyakit tropis terabaikan yang paling umum di dunia [4]. Infeksi terjadi melalui ingesti telur infeksius yang terdapat di tanah terkontaminasi feces manusia, terutama di daerah dengan sanitasi buruk [5]. Telur berkembang menjadi bentuk infeksius dalam 2–3 minggu di lingkungan yang hangat dan lembap. Setelah tertelan, larva menetas di usus, bermigrasi melalui hati dan paru-paru, lalu kembali ke usus halus untuk menjadi cacing dewasa. Fase migrasi larva dapat menyebabkan gejala respiratoris seperti batuk dan demam (*sindrom Loeffler*), sedangkan infeksi berat di usus dapat menyebabkan malnutrisi, obstruksi usus, atau komplikasi biliar [6].

Menurut data WHO tahun 2020, terdapat sekitar 1,5 milyar penduduk (24% dari populasi dunia) yang terinfeksi STH di seluruh dunia, dengan *A.lumbricoides* sebagai penyumbang infeksi terbanyak, kira-kira 807 juta hingga 1,2 milyar penduduk, yang umum terjadi di daerah tropis yang terkait dengan tingkat sanitasi rendah [1]. Indonesia memiliki angka prevalensi cacing usus sebesar 65,6% terutama pada anak-anak dan berasal dari keluarga dengan sosio ekonomi yang rendah [7]. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan NTT, prevalensi infeksi kecacingan di NTT mencapai sekitar 27,7%, menempatkan provinsi ini pada posisi ketiga di Indonesia untuk kasus STH [8]. Dalam penelitian yang dilakukan pada beberapa daerah di NTT, seperti di Desa Noelbaki sebanyak 51,3% anak yang diperiksa terdeteksi terinfeksi *A.lumbricoides* [8]. Selain itu di Desa Manusak, prevalensi *A.lumbricoides* pada anak sekolah mencapai sebesar 38,4%. Angka ini menegaskan bahwa *A.lumbricoides* masih merupakan salah satu parasit cacing yang berkontribusi signifikan terhadap beban penyakit kecacingan di wilayah NTT [9].

Teknologi diagnostik sedimentasi formol-ether mewakili pendekatan konsentrasi parasit tinja paling efektif dalam parasitologi klinis guna pengamatan mikroskopis akurat, namun untuk saat ini masih menghadapi kendala dalam keterbatasan sensitivitas, spesifisitas, dan efisiensi waktu [10]. Dalam upaya meningkatkan keakuratan diagnosis, metode *Loop-Mediated Isothermal Amplification* (LAMP) hadir sebagai alternatif inovatif molekuler. LAMP dikenal dengan sensitivitas dan spesifisitasnya yang tinggi, LAMP memiliki sensitivitas 10–100 kali lebih tinggi daripada mikroskopi konvensional dan standar PCR, berkat primer khusus yang menargetkan gen spesifik untuk *A.lumbricoides* seperti ITS-1, ITS-2, dan β -tubulin, sehingga meminimalkan amplifikasi silang atau positif palsu [11],[12].

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi *A.lumbricoides* pada feces siswa pra-sekolah di Nangahure Lembah, Kelurahan Wuring, Kecamatan Alok Barat, Kabupaten Sikka, Provinsi Nusa Tenggara Timur, menggunakan metode sedimentasi formol-ether dan LAMP untuk mengetahui keakuratan dari masing-masing metode dalam mendeteksi *A.lumbricoides*. Dalam observasi dan wawancara terdapat beberapa informasi juga laporan lisan dari masyarakat di wilayah tersebut terkait kejadian kecacingan hingga menyebabkan resiko kematian yang pernah terjadi, namun sampai saat ini belum terdapat publikasi ilmiah atau laporan resmi yang mendokumentasikan kejadian tersebut secara sistematis. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi pemerintah setempat dalam peningkatan program diagnosis kecacingan seperti Askariasis, khususnya di daerah dengan fasilitas pelayanan kesehatan dengan alat sederhana.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif eksploratif dengan menggambarkan keberadaan telur *A.lumbricoides* pada feces menggunakan metode sedimentasi formol-ether dan *Loop-Mediated Isothermal Amplification* (LAMP). Penelitian ini telah di uji etik di Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya dengan nomor sertifikasi: No. 0232/EC/KEPK/UNUSA/2026. Subjek penelitian mencakup 2/4 populasi siswa pra-sekolah di Nangahure Lembah, Kel.Wuring, Kec.Alok Barat, Kab.Sikka, Provinsi NTT.

Pengambilan sampel feces siswa dilakukan setelah wali siswa mengisi *informed consent* yang telah dijelaskan, kemudian sampel diambil di rumah masing-masing dengan alat dan bahan yang telah siap digunakan untuk menampung sampel, dilakukan pada pagi hari di bulan April 2026. Pengambilan sampel menggunakan teknik *Total Sampling* selama 2 minggu. Sampel feces siswa dikumpulkan di rumah masing-masing yang di tamping pada pot sampel beridentitas, kemudian disimpan dalam *cool box* dan dibawa ke Laboratorium Klinik Mahawira Maumere untuk pemeriksaan mikroskopis. Selanjutnya, sebagian sampel diawetkan dengan etanol 96% guna menjaga keamanan sampel selama transportasi, disimpan kembali dalam *cool box*, dan dibawa ke Sidoarjo untuk pemeriksaan LAMP di Laboratorium Biologi Molekuler dan Sitohistopatologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sidoarjo [13].

Pengujian *A.lumbricoides* dilakukan dengan dua metode yaitu metode mikroskopi sedimentasi formol-ether dan LAMP. Metode mikroskopi sedimentasi formol-ether dilakukan dengan menimbang 2 gram feces kemudian ditambahkan aquadest sampai $\frac{3}{4}$ volume tabung di homogenkan dan di sentrifus 3000 rpm selama 15 menit dan di ulangi sampai supernatan mulai bening/coklat pudar, kemudian dilanjutkan dengan penambahan larutan formalin 10% sampai $\frac{3}{4}$ volume tabung, diinkubasi selama 10 menit, dan dilanjutkan penambahan larutan ether sebanyak 3 ml, di

sentrifus kecepatan 3000 rpm selama 15 menit kemudian supernatan di buang, endapan di pipet lalu ditetaskan ke obyek glass dan di tutup *cover glass* lalu diamati di bawah mikroskop perbesaran 40x10 untuk melihat keberadaan telur cacing *A.lumbricoides* [10].

Pengujian tahap awal dari metode LAMP, dilakukan pembersihan sampel dari inhibitor/debris $\pm$ 5x menggunakan Aquadest/NaCl 0,9%, dilanjutkan dengan proses ekstraksi DNA menggunakan gSYNC DNA Extraction Kit yang setelahnya didapatkan 100 μ l DNA murni. Untuk pengujian metode LAMP bahan campuran yang digunakan adalah 6 μ l DNA, 1,5 μ l Bst DNA Polymerase, 3,5 μ l ddH₂O, 12,5 μ l PCR mix, 1 μ l primer FIP 5'-TAGCTCGGTGAAGCGTAGACTTTTCTTATTTTCCCGCTATTTC GTA-3', 1 μ l primer BIP 5'-GACCGTCGGTAGCGATGAAATTTTGCTCATTGAGTCTACTCGA-3', 1 μ l primer F3 5'-CTTGTTAGAAAGGCATGCTAG-3', dan 1 μ l primer B3 5'-GTGTTTTTTGAGTTTTGGCG- 3'. Reaksi Amplifikasi LAMP kemudian diproses pada suhu 63°C selama kurang lebih 45-60 menit di waterbath. Reaksi dihentikan dengan menjaga suhu pada 80 °C selama 5 menit untuk menonaktifkan polymerase dan diakhiri dengan penambahan red gel untuk proses visualisasi pada alat UV Transluminator MaestroGen Inc [12],[14].

Data dianalisis secara deskriptif dan uji statistik menggunakan SPSS versi 29 dilakukan uji kappa dengan taraf signifikan ($p < 0,05$) untuk mengetahui konsistensi hasil pengamatan metode mikroskopis dan metode LAMP. Hasil analisis uji mikroskopis dinyatakan positif apabila ditemukan adanya morfologi telur cacing dan dikatakan negatif apabila tidak terdapat morfologi telur cacing, sedangkan hasil analisis uji LAMP dinyatakan positif apabila terjadi perubahan warna dari biru-keunguan menjadi merah cerah atau jingga, sedangkan untuk hasil negatif dinyatakan negatif saat tidak terjadi perubahan warna/merah pudar saat dilihat pada UV Transluminator.

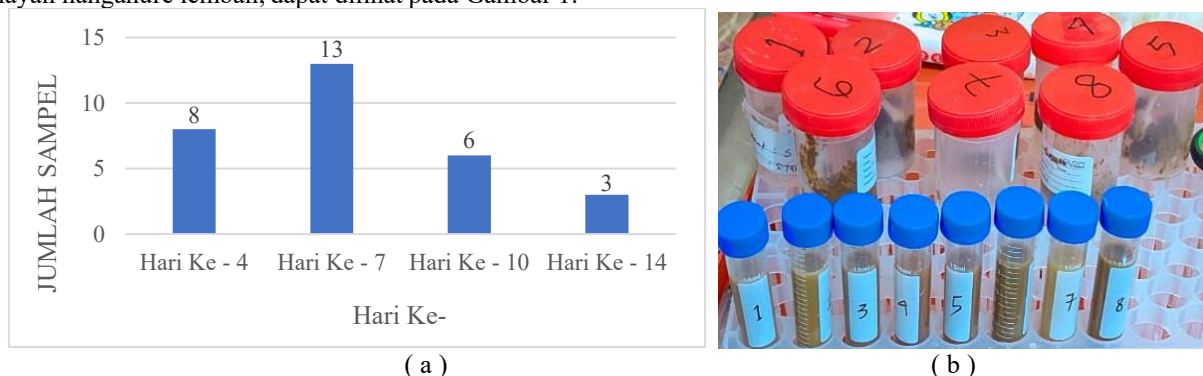
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Total Sampling* yaitu sampel diambil secara acak dalam seluruh populasi target yang sudah ditentukan dan didapatkan secara sukarela dari responden yang bersedia untuk ikut berpartisipasi. Dari total populasi sebanyak 58 anak pra-sekolah, jumlah sampel akhir yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 30 dengan subjek penelitian sesuai data seperti pada Gambar 1. Beberapa faktor yang menjadi penyebab tidak bersedianya menjadi sampel yaitu keengganan dan psiko-sosial sebagian orang tua dimana orang tua merasa risih, jijik, atau tabu untuk menampung feses anak mereka ke dalam pot sampel yang disediakan, kemudian faktor biologis tubuh anak untuk jeda waktu buang air besar (BAB) dimana beberapa anak bisa lebih dari 2 minggu tidak buang air besar karena sembelit atau menahan bab, bab tidak pada tempatnya sehingga sampel tidak dapat dikumpulkan, dan faktor lainnya seperti wadah pot sampel hilang, dll.

Penelitian ini merupakan yang pertama kali dilakukan pada siswa pra-sekolah di wilayah Nangahure Lembah, sehingga menjadi pembukaan untuk penelitian terkait kejadian kecacingan. Dan daripada hasil yang didapat kemudian menjadi gambaran bagaimana kondisi kesehatan individu dari populasi anak pra-sekolah di lingkungan tersebut mengalami ascariasis atau helminthiasis, penyebab dari masalah kesehatan yang sering terjadi pada pasien yang terinfeksi parasit *A.lumbricoides* atau jenis parasit lainnya.

Pengambilan sampel dilakukan selama kurun waktu 2 minggu berturut-turut menyesuaikan pola fisiologis (waktu BAB) dari partisipan, dimana setiap hari diperoleh 2 – 3 atau lebih sampel yang terkumpul dan langsung dibawa ke laboratorium Mahawira untuk segera dianalisis, untuk memastikan sampel tidak rusak/degradasi. Setiap sampel diambil dari partisipan yang bersedia dan disahkan dengan *informed consent*, sehingga memungkinkan sampel yang didapat hanya sebagian dari populasi target, dikarenakan beberapa individu tidak bersedia untuk ikut menjadi partisipan karena alasan tertentu. Pengambilan sampel feses partisipan yang dikumpulkan dari anak pra-sekolah di wilayah nangahure lembah, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Perolehan Sampel Penelitian (a) Jumlah sampel feses partisipan yang dikumpulkan dari minggu ke-1 hingga minggu ke-2 (kiri), (b) Sampel feses yang akan di proses (kanan).

Gambar 1(a) menunjukkan jumlah sampel feses yang didapatkan dari partisipan di Paud, Nangahure Lembah

dari hari pertama hingga hari ke 14 atau selama 2 minggu di bulan April 2026. Hingga hari ke 4 didapatkan 8 sampel feses, hari ke 7 terkumpul 13 sampel feses, hari ke 10 terkumpul 6 sampel feses, dan hari ke-14 terkumpul 3 sampel feses. Dari 2 minggu waktu pengumpulan sampel, hari ke 4 hingga 7 merupakan yang paling banyak memperoleh sampel feses. Sementara itu, Gambar 1(b) memperlihatkan kondisi fisik dari sampel feses yang telah dikumpulkan dan sedang di proses untuk analisis mikroskopis. Kondisi sampel feses yang didapat sebagian besar hampir sama mulai dari tekstur yang agak padat dan lembek serta berwarna kecoklatan.

Tabel 1. Karakteristik demografi dan klinis subjek penelitian

Karakteristik subjek	Jumlah (n = 30)	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	17	56,67%
Perempuan	13	43,33%
Kelompok usia		
Toddler / Batita (2–3 Tahun)	11	36.66%
Prasekolah (4–6 Tahun)	19	63.33%
Berat badan (kg)		
Kurang / Gizi Kurang (< 12 kg)	14	46.66%
Normal / Cukup (≥ 12 kg)	16	53.33%

Berdasarkan data pada Tabel 1, mayoritas dari 30 subjek anak pra-sekolah berada pada rentang usia 4–6 tahun (63,33%) dengan dominasi jenis kelamin Laki-laki (56,67%). Penelitian ini, tingginya prevalensi anak dengan berat badan kurang (*underweight*), yaitu sebanyak 14/30 anak (46,66%). Kondisi berat badan kurang pada usia dini seperti pada data dapat mengindikasikan adanya defisit asupan nutrisi kronis atau tingginya frekuensi paparan infeksi agen biologis atau parasit di lingkungan subjek. Secara imunologis, status *underweight* berkorelasi erat dengan penurunan sistem imun. Akibatnya, anak dengan berat badan kurang menjadi jauh lebih rentan terhadap infeksi parasit seperti askariasis. Karakteristik perilaku anak pra-sekolah seperti higienitas personal yang masih rendah saat berinteraksi di sekolah atau tempat bermain turut mempercepat transmisi stadium infektif dari parasit cacing melalui tanah atau makanan yang terkontaminasi. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan bahwa intervensi status gizi melalui pemberian obat cacing berkala dan perbaikan nutrisi anak pra-sekolah di wilayah Nangahure Lembah sangat mutlak diperlukan guna memutus rantai infeksi di masa depan.

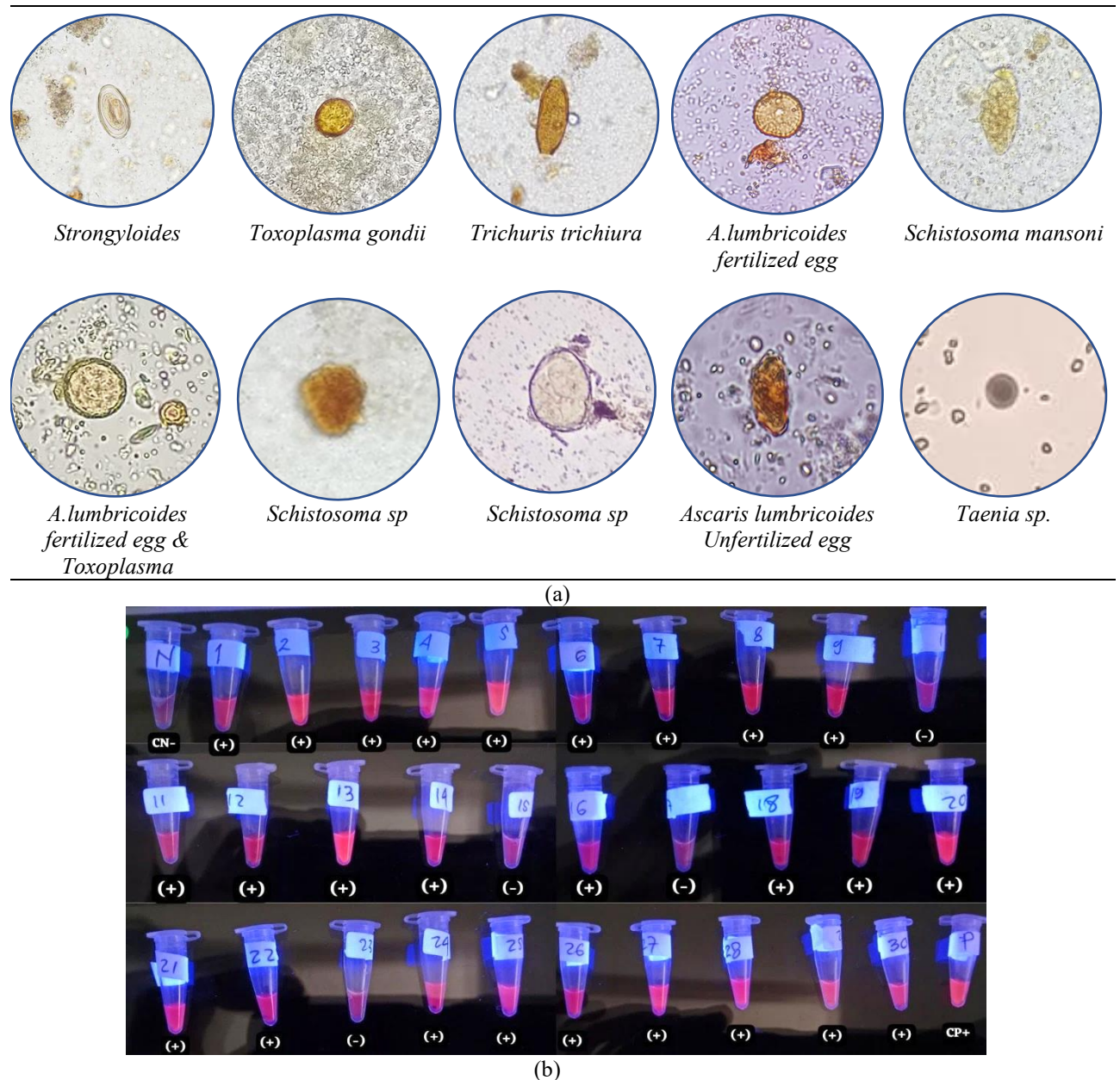
Metode yang digunakan untuk identifikasi parasit *A.lumbricoides* pada sampel feses siswa pra-sekolah di Nangahure Lembah adalah metode mikroskopis Sedimentasi formol-ether dan metode *Loop-Mediated Isothermal Amplification* (LAMP). Metode mikroskopi sedimentasi formol-ether dilakukan dengan tujuan untuk mendeteksi keberadaan parasit *A.lumbricoides* dalam feses manusia secara langsung, dimana metode ini kemudian menjadi *gold standard* yang sangat penting untuk mengonfirmasi hasil yang diperoleh dari metode molekular LAMP. Langkah awal dalam metode mikroskopi sedimentasi formol-ether yaitu menimbang 1-2 gram feses, kemudian penambahan larutan formalin dan ether yang menggunakan gaya sentrifugal dengan berat jenis lebih rendah dari telur cacing sehingga telur cacing *A.lumbricoides* yang memiliki densitas lebih berat dari larutan akan memungkinkan pengendapan telur [10].

Hasil analisis mikroskopis SFE yang diamati pada perbesaran 40×10 pada total 30 sampel (Tabel 2), menunjukkan adanya telur cacing dari spesies *A.lumbricoides* dalam bentuk *Unfertilized egg* maupun *fertilized egg* dan ditemukan juga beberapa jenis parasit lain seperti *Trichuris trichiura*, *Storngyloides*, *Schistosoma*, *Taenia*, *Toxoplasma*. Telur *fertilized A.lumbricoides* berbentuk oval hingga bulat dengan dinding telur yang tebal dan seperti bergelombang, terdiri atas beberapa lapisan pelindung, dan umumnya berisi sel telur yang telah dibuahi sehingga berpotensi berkembang menjadi larva infektif. Sementara itu, telur *unfertilized* cenderung lebih lonjong, ukurannya relatif lebih besar, memiliki isi yang tampak amorf, serta tidak mengalami perkembangan lebih lanjut karena tidak dibuahi seperti pada Gambar 2.

Penelitian ini, total sampel positif *A.lumbricoides* baik *fertilized* maupun *unfertilized egg* pada pemeriksaan mikroskopis sebanyak 24 sampel, dengan positif *fertilized egg* of *A.lumbricoides* pada kode sampel 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 30 dan juga *unfertilized egg* of *A.lumbricoides* pada kode sampel 6, 8, 9, 21, 27, 29, 30. Selain itu, sampel negatif *A.lumbricoides* dari analisis mikroskopis sebanyak 6 sampel dengan kode sampel 10, 15, 17, 19, 23, 26. Karakteristik morfologis telur yang diidentifikasi menunjukkan kesesuaian dengan deskripsi taksonomi *A.lumbricoides* (*fertilized* dan *unfertilized*), keberadaan telur yang dibuahi dalam feses mengindikasikan bahwa inang menghasilkan telur yang berpotensi menjadi stadia infektif setelah melalui periode maturasi di lingkungan, sehingga mencerminkan risiko penularan aktif. Sebaliknya, telur yang tidak dibuahi tidak mengalami perkembangan menjadi larva tidak efektif dan karena itu kontribusinya terhadap mata rantai penularan jangka panjang lebih kecil meskipun tetap menunjukkan adanya infestasi.

Tabel 2. Hasil identifikasi *A.lumbricoides* pada feses menggunakan metode mikroskopis SEF dan metode LAMP

No Sampel	Jenis Parasit						Uji LAMP (+/-)
	<i>A.lumbricoides</i>	<i>Strongyloides Sp</i>	<i>Schistosoma Sp</i>	<i>Taenia Sp</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Trichuris trichiura</i>	
1	+	+					+
2	+		+	+			+
3	+				+		+
4	+		+				+
5	+				+		+
6	+		+	+			+
7	+			+			+
8	+						+
9	+						+
10							-
11	+						+
12	+						+
13	+						+
14	+			+			+
15							-
16	+		+				+
17						+	-
18	+				+		+
19					+		+
20	+		+		+		+
21	+		+				+
22	+	+					+
23					+		-
24	+		+				+
25	+						+
26			+				+
27	+						+
28	+						+
29	+						+
30	+						+

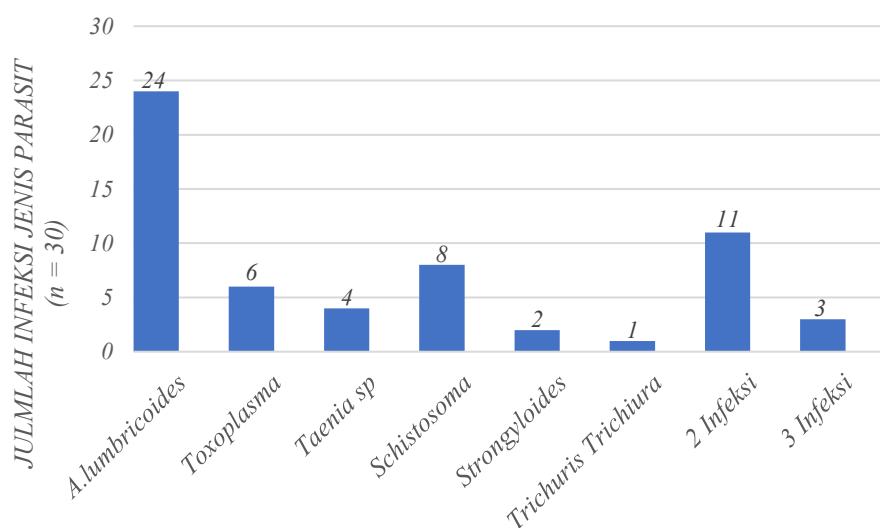


Gambar 2. Hasil identifikasi *A. lumbricoides* pada (a) visualisasi morfologi telur pada metode Mikroskopis dan (b) visualisasi hasil analisis LAMP pada UV Transluminator

A. lumbricoides merupakan nematoda usus penyebab Ascariasis, yang memiliki potensi besar dalam masalah kesehatan terkait kecacingan secara global. Selain metode deteksi kecacingan yang umum digunakan seperti mikroskopis, salah satu metode molekuler yang biasa digunakan untuk mendeteksi parasit seperti *A. lumbricoides* adalah metode LAMP. Metode LAMP ini dikenal luas sebagai metode diagnostic yang sangat menjanjikan dalam surveilans dan diagnosis massal infestasi cacing parasit di daerah endemik dengan keunggulannya dalam kecepatan, sensitivitas, spesifisitas dan efisiensi [12].

Gambar 2(a) dan 2(b) menunjukkan hasil visual deteksi morfologi dan DNA telur cacing *A. lumbricoides* dan parasit lain pada metode mikroskopis dan LAMP. Tabel 1 dan Gambar 2(b) menunjukkan hasil deteksi *A. lumbricoides* menggunakan metode LAMP yang diamati pada alat UV Transluminator MaestroGen Inc, dimana hasil positif didapatkan sebanyak 26 sampel atau 86,67% yaitu pada kode sampel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 dan 4 sampel negatif atau 13,33% pada kode sampel 10, 15, 17 dan 23. Dari hasil identifikasi *A. lumbricoides* di atas, beberapa sampel hasil analisis uji mikroskopis menunjukkan hasil negatif, namun pada uji LAMP hasil menunjukkan positif seperti pada sampel dengan kode 19 & 26, kondisi tersebut disebabkan morfologi dari parasit *A. lumbricoides* lisis atau rusak akibat degradasi sehingga morfologinya tidak dapat di analisis ketika diamati pada mikroskop. Hal ini juga menandakan metode LAMP mampu membedakan dengan baik dan dapat mengurangi kemungkinan hasil positif palsu atau negatif palsu. Hasil dari metode LAMP juga menunjukkan

keunggulan utama dari LAMP dibandingkan dengan metode molekuler lainnya seperti PCR konvensional dimana LAMP tidak memerlukan siklus thermal yang kompleks karena proses amplifikasi dilakukan secara isothermal (pada satu suhu tetap), sehingga prosesnya lebih cepat, hemat biaya, dan dapat di aplikasikan pada fasilitas laboratorium yang sederhana atau di daerah-daerah minim fasilitas laboratorium lengkap.



Gambar 3. Pola variasi infeksi parasit pada metode mikroskopis.

Berdasarkan grafik kasus infeksi parasit pada Gambar 3 dari hasil analisis mikroskopis terhadap 30 sampel yang telah diuji, data tersebut menunjukkan bahwa cacing gelang (*A.lumbricoides*) adalah yang paling umum menginfeksi, dengan total 24 penemuan atau 80% dari total sampel. Angka yang tinggi ini juga dikombinasikan dengan penemuan dari beberapa parasit lain pada sampel yang sama maupun sampel yang berbeda, diantaranya *Schistosoma* 26,67% (8 penemuan), *Toxoplasma* 20% (6 penemuan), *Taenia sp.* 13,33% (4 penemuan), *Strongyloides* 6,66% (2 penemuan), dan *Trichuris trichiura* 3,33% (1 penemuan). Banyaknya variasi parasit yang terdeteksi menunjukkan adanya kontaminasi parasit pada tanah, sumber air, serta kebersihan makanan yang dikonsumsi setiap hari. Hal ini semakin diperburuk oleh tingginya jumlah infeksi ganda yang terjadi di lapangan. Diketahui ada 11 sampel atau sekitar 36,66% yang terinfeksi oleh dua jenis parasit sekaligus, sementara 3 sampel atau 10% lainnya bahkan terpapar tiga jenis infeksi bersamaan, sedangkan sisanya merupakan infeksi tunggal.

Hasil identifikasi pada Gambar 3, menunjukkan bahwa beberapa anak mengalami helminthiasis, dimana terdapat beberapa jenis cacing yang berkembang biak dalam usus dan menjadi penyebab masalah kesehatan anak, cacing parasit tersebut menjadikan tubuh manusia sebagai inang dan menyerap nutrisi-nutrisi yang ada dalam tubuh. Pola infeksi campuran ini menjadi tanda kuat bahwa ada paparan parasit yang terjadi secara terus-menerus di lingkungan tersebut [15].

Tabel 3. Data jumlah hasil identifikasi *A.lumbricoides* menggunakan metode mikroskopis dan LAMP serta uji signifikansi kedua metode dengan uji kappa

Hasil Pemeriksaan <i>A.lumbricoides</i>	Metode		Uji Kappa (<i>p-value</i>)
	Sedimentasi Formol-Ether	LAMP	
Positif	24	26	0,001
Negatif	6	4	
Total	30	30	

Data pada Tabel 2 merupakan hasil uji kesepakatan atau signifikansi dari metode mikroskopi SEF dan metode LAMP dalam mendeteksi keberadaan *A.lumbricoides* pada feses siswa pra-sekolah di Nangahure Lembah. Berdasarkan analisis statistik menggunakan SPSS dan uji kappa, nilai ($k = 0,762$) menunjukkan kesesuaian hampir sempurna, kesesuaian hampir sempurna ini mengartikan bahwa kedua metode tersebut memberikan hasil yang hampir sama pada sampel yang diuji. Selain itu, nilai signifikansi ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa hasil tersebut signifikan (tidak ada perbedaan), artinya kedua metode tersebut dapat digunakan secara andal untuk mendeteksi *A.lumbricoides*.

Keterkaitan antara metode mikroskopis dan LAMP menunjukkan bahwa kedua metode tersebut dapat diimplementasikan secara saling melengkapi. Pendekatan mikroskopis sedimentasi formol-ether dapat berfungsi sebagai langkah pertama untuk mengidentifikasi adanya parasit cacing, sementara metode LAMP bisa diterapkan sebagai konfirmasi molekuler dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Jika hasil dari kedua metode tersebut menunjukkan kesamaan (baik positif maupun negatif), maka keabsahan hasil dapat dianggap sangat tinggi. Namun,

apabila terjadi ketidaksesuaian dalam hasil (misalnya hasil mikroskopis negatif tetapi LAMP positif), hal ini bisa menandakan adanya jumlah DNA *A.lumbricoides* yang minim atau morfologi telur yang tidak dapat dilihat dengan mikroskop.

Pada penelitian ini, metode LAMP menunjukkan kelebihan dalam mendeteksi secara spesifik DNA *A.lumbricoides* bahkan pada spesimen yang tidak terdeteksi atau teramati pada mikroskop akibat perubahan morfologi maupun kerusakan telur parasit, contohnya seperti pada sampel 19 dan 26. Dalam penelitian ini, pembuktian keberhasilan deteksi ditandai dengan adanya perubahan warna pada sampel, apabila terjadi perubahan warna dari keruh menjadi lebih cerah maka hal tersebut menjadi indikator amplifikasi DNA sukses. Perubahan warna ini sangat mudah dibaca dan dapat dengan mudah terlihat oleh mata menggunakan UV Transluminator, membuat LAMP sebagai pendekatan yang sangat efisien dan juga andal [16].

Tingginya hasil pada metode LAMP memberikan solusi efektif untuk mendeteksi *A.lumbricoides* pada feses, terutama di wilayah atau daerah dengan sumber daya dan fasilitas laboratorium yang terbatas. Penggunaan metode LAMP dapat meningkatkan akurasi diagnosis askariasis pada manusia dan juga secara tidak langsung membantu pengendalian penyebaran penyakit kecacingan pada manusia yang ditularkan melalui tanah (*Soil Transmitted Helminth*). Terjadinya perubahan warna yang bisa diamati secara langsung dengan mata telanjang atau menggunakan UV Transluminator membuat metode ini sangat fleksibel dan mudah diakses oleh tenaga medis atau petugas lab dengan sedikit pengalaman, sehingga kemampuan untuk memperluas penggunaannya dalam pengawasan kesehatan masyarakat semakin meningkat [17].

Desa Nangahure Lembah merupakan wilayah tropis yang berbatasan langsung dengan kawasan pesisir pantai, bukit dan juga kali. Kawasan sekitar pemukiman Nangahure Bukit, lembah, pantai ataupun area sekolah, masih sering ditemui tanah becek dan juga sampah yang berceceran, diperkuat dengan status sebagian masyarakat yang masih belum mempunyai jamban di rumah sehingga terkadang beberapa diantaranya BAB di sekitar pantai. Selain itu, kebiasaan membuang sampah sembarangan di sekitar tempat pembuangan air limbah rumah tangga, area MCK warga, got, pesisir pantai, kali dll. Dengan ini, dikhawatirkan adanya penularan infeksi parasit yang ditularkan melalui tanah atau air akibat kontaminasi dari tinja ataupun sampah pada lingkungan tersebut.

Kebiasaan BAB tidak di jamban merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya infeksi STH, termasuk askariasis, pada anak usia sekolah dasar. Kebiasaan BAB sembarangan di kebun, halaman rumah, kali, sungai, pantai, hutan, maupun semak-semak berperan besar dalam mencemari lingkungan dengan telur cacing, sehingga meningkatkan peluang terjadinya penularan. Perilaku ini menyebabkan kontaminasi tanah dan air oleh telur cacing atau parasit lain, memudahkan proses pengontrolan telur menjadi tidak efektif, dan pada akhirnya meningkatkan risiko infeksi pada anak yang sering bermain di tanah. Kondisi ini menjadi semakin berisiko karena telur *A.lumbricoides* dapat berkembang menjadi bentuk yang infeksius di tanah yang lembap dan sesuai untuk berkembang, sehingga lingkungan yang tercemar akan terus menjadi sumber penularan bagi anak-anak maupun dewasa di sekitarnya [18].

Tingginya kejadian kecacingan khususnya infeksi *A.lumbricoides* dan parasit lainnya pada anak pra-sekolah, menunjukkan bahwa kelompok usia ini masih sangat rentan terhadap penularan infeksi berbasis lingkungan. Sanitasi yang kurang baik, kebersihan air yang dipakai, serta pembuangan tinja yang tidak layak menyebabkan tanah menjadi media kontaminasi telur cacing dan siklus penularan dapat terus berlangsung [19]. Faktor lingkungan merupakan peranan yang sangat besar dalam tingginya angka kecacingan. Kondisi tersebut umumnya berkaitan dengan masih rendahnya kebersihan diri anak, kebiasaan bermain di tanah, kebiasaan tidak memakai alas kaki serta belum terbentuknya perilaku mencuci tangan yang baik dan konsisten. Anak juga cenderung sering memasukkan tangan atau benda ke dalam mulut, sehingga telur cacing yang terdapat di tanah atau permukaan yang terkontaminasi lebih mudah masuk ke dalam tubuh. Dalam kondisi seperti ini, Anak-anak yang sering beraktivitas di luar rumah, sering bermain dengan tanah, memiliki risiko lebih tinggi terpapar telur cacing.

Selain faktor lingkungan, perilaku pengasuhan orang tua juga sangat berpengaruh. Kebiasaan mencuci tangan pada orang tua atau pengasuh, kebersihan kuku anak ataupun orang tua, cara mengolah makanan, serta pengawasan terhadap kebersihan makanan dan minuman yang masukkan ke dalam mulut anak berkaitan erat dengan terjadinya infeksi kecacingan pada anak terutama anak pra-sekolah dengan imun yang masih lemah. Rendahnya pengetahuan orang tua terkait penularan parasit juga dapat memperbesar risiko karena kurangnya pemahaman mengenai pola penularan cacing, pentingnya sanitasi, serta perlunya pencegahan melalui perilaku hidup bersih dan sehat. Dengan demikian, tingginya prevalensi kecacingan pada anak tidak hanya mencerminkan masalah individu, tetapi juga oleh pola asuh dan kebiasaan higienis keluarga di rumah [19].

Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada ukuran sampel yang berhasil dianalisis. Dari target awal 58 anak, hanya 30 sampel yang dapat dikumpulkan dan memenuhi syarat uji karena beberapa alasan seperti kendala izin orang tua / kesulitan teknis pengambilan sampel pada anak. Keterbatasan jumlah sampel ini berpotensi membatasi generalisasi hasil penelitian terhadap populasi anak yang lebih luas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan skala sampel yang lebih besar sangat disarankan untuk memperkuat generalisasi temuan ini.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa terdeteksi adanya parasit *A.lumbricoides* pada feses siswa paud yang diidentifikasi menggunakan metode sedimentasi formol-ether sebanyak 24 sampel. Dari Metode LAMP diperoleh hasil terdeteksi adanya DNA *A.lumbricoides* sebanyak 26 sampel. Dibandingkan dengan metode mikroskopis, berdasarkan hasil deteksi LAMP menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik dalam mendeteksi *A.lumbricoides*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terimakasih yang mendalam kepada Staf Pengajar Paud di Nangahure Lembah, Staf Laboratorium Klinik Mahawira Maumere, serta Staf Laboratorium Biologi Molekuler, Sitohisto Patologi & Parasitologi di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, beserta seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] C. V. Sibuea, "Penyuluhan Penyakit Kecacingan Ascariasis Kepada Masyarakat Desa Namorambe Kabupaten Deli Serdang," vol. 03, no. 01, pp. 1–9, 2022.
- [2] G. R. I. Lumbantobing, J. S. B. Tuda, and A. M. H. Sorisi, "Infeksi Cacing Usus pada Penduduk Lanjut Usia di Desa Sawangan Kecamatan Airmadidi Kabupaten Minahasa Utara," *J. Biomedik.* 2020;12(1)18-23, vol. 12, no. 28, pp. 18–23, 2020, doi: <https://doi.org/10.35790/jbm.12.1.2020.26933>.
- [3] C. D. Journal *et al.*, "Upaya Pencegahan Cacingan Melalui Edukasi Dan Praktik Kebersihan Tangan Dan Kuku," *Communnity Dev. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 812–819, 2024.
- [4] E. S. Majawati and A. Korespondensi, "Prevalence Study of Ascaris lumbricoides Infection in Students at SDN Tanjung Duren Selatan 01 , West Jakarta".
- [5] C. Okoyo, G. Medley, C. Mwandawiro, and N. Onyango, "Modeling the Interruption of the Transmission of Soil-Transmitted Helminths Infections in Kenya : Modeling Deworming , Water , and Sanitation Impacts," *Front. Public Heal.*, vol. 9, no. March, pp. 1–20, 2021, doi: 10.3389/fpubh.2021.637866.
- [6] O. Images, "Loeffler's syndrome: A type of eosinophilic pneumonia mimicking community-acquired pneumonia and asthma that arises from Ascaris lumbricoides in a child," vol. 7, no. 5, pp. 506–507, 2020, doi: 10.14744/nci.2020.40121.
- [7] A. H. Sinambela, "Prevalensi dan faktor risiko infeksi cacing usus pada pemukiman kumuh di Kelurahan Tanjung Gusta, Sumatera Utara Intestinal," *J. sago*, vol. 6, no. 1, pp. 88–96, 2025, doi: <http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v6i1.1995> <https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes> Poltekkes.
- [8] M. Bria *et al.*, "Infeksi Ascaris lumbricoides dengan Jumlah Eosinofil pada Stunting di Desa Noelbaki Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur," *Ris. Rumpun Ilmu Kedokt.*, vol. 4, no. April, pp. 485–491, 2025, doi: <https://doi.org/10.55606/jurrike.v4i1.5902>.
- [9] Bendungan Tuti, "Infeksi Ascaris Lumbricoides dan anemia pada siswa sekolah dasar di desa manusak, kabupaten kupang, nusa tenggara timur.," *J. Penyakit Bersumber Binatang*, vol. Volume 8 N, 2021.
- [10] M. P. Regina, R. Halleyantoro, and S. Bakri, "Perbandingan Pemeriksaan Tinja Antara Metode Sedimentasi Biasa Dan Metode Sedimentasi Formol-Ether Dalam Mendeteksi Soil-Transmitted Helminth," *Diponegoro Med. J. (Jurnal Kedokt. Diponegoro)*, vol. 7, no. 2, pp. 527–537, 2018.
- [11] N. Rashwan, A. Diawara, M. E. Scott, and R. K. Prichard, "Isothermal diagnostic assays for the detection of soil-transmitted helminths based on the SmartAmp2 method," *Parasites and Vectors*, vol. 10, no. 1, pp. 1–12, 2017, doi: 10.1186/s13071-017-2420-1.
- [12] E. A. Shiraho *et al.*, "Development of a Loop Mediated Isothermal Amplification for Diagnosis of Ascaris lumbricoides in Fecal Samples," *J. Parasitol. Res.*, vol. 2016, 2016, doi: 10.1155/2016/7376207.
- [13] S. Idayani and N. L. N. D. D. Putri, "Perbedaan Penanganan Spesimen Feses Dengan Penambahan Etanol Berbagai Konsentrasi Terhadap Kualitas Telur Cacing," *J. Ilmu Kesehat. Bhakti Husada Heal. Sci. J.*, vol. 15, no. 02, pp. 364–372, 2024, doi: 10.34305/jikbh.v15i02.1293.
- [14] S. R. Alfiansyah and M. Mushlih, "The detection of Toxoplasma gondii in cat using the Microscopic and Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP) method at the Larangan Market Sidoarjo," pp. 1–9.
- [15] R. Soares and Y. Maulani, "Hubungan Infeksi Cacing Ascaris Lumbricoides Dengan Status Gizi Pada Anak Di Rumah Sakit Maliana Timor Leste," *Plenary Heal. J. Kesehat. Parpurna*, vol. 1, no. 3, pp. 307–313, 2024.
- [16] J. Park, "Principles and Applications of Loop-Mediated Isothermal Amplification to Point-of-Care Tests," 2022.
- [17] J. F. Suwandi, "Loop-Mediated Isothermal Amplification (Lamp) Dalam Penegakan Diagnosis Infeksi Parasit Malaria Berbasis Molekuler," *JAMBI Med. J. "Jurnal Kedokt. dan Kesehatan"*, vol. 9, no. 1, pp. 120–129,

- 2021, doi: 10.22437/jmj.v9i1.12067.
- [18] F. Mau and M. M. Tallan, "Risk Factors of Soil Transmitted Helminths Among Elementary School Students in Central Sumba – West Nusa Tenggara," *J. Vocat. Heal. Stud.*, vol. 6, no. 3, pp. 190–196, 2023, doi: 10.20473/jvhs.v6.i3.2023.190-196.
- [19] V. V. L. Minh Tuan Pham¹, "Faktor Resiko Yang Mempengaruhi Hubungan Sanitasi Kejadian Kecacangan Pada Anak Usia 3-13 Tahun Di Wilayah Kerja Puskesmas Tahlul Yaman Kota Jambi", vol. 2. 2024.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.