

MODIFIKASI REAGEN KATO-KATZ MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN JATI MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN JATI (*Tectona grandis*) PADA PENDERITA KECACINGAN

Modification of kato-katz reagent using teak leaf extract using teak leaf extract (tectona grandis) in patients with worm infection

Nur Halisah, Ridho Pratama, Rafika, M. Askar As'ad

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar, Indonesia

Koresponden: nurhalisah2604@gmail.com/ 083192707318

ABSTRACT

Soil-Transmitted Helminth (STH) infections are a global health problem, especially in tropical regions like Indonesia. STH worm egg testing is generally performed using the Kato-katz method, which uses the synthetic dye malachite green. However, long-term use of malachite green is known to be toxic and environmentally unfriendly. This study aimed to evaluate the effectiveness of teak leaf extract (Tectona grandis) at various concentrations (3%, 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%) as an alternative natural dye to malachite green in the Kato-katz reagent. The research method used was a laboratory experiment using fecal samples positive for worm infestation. Staining was performed using the modified reagent and compared with the standard malachite green reagent. The results of the study showed that the use of teak leaf extract, particularly at a concentration of 100%, provided good color contrast, clarified egg morphology, and allowed for accurate egg counts per gram of feces. Thus, teak leaf extract has the potential to be a more environmentally friendly alternative natural dye for microscopic examination of worm eggs using the Kato-katz method.

Keywords : Kato-katz, *Tectona grandis*, Teak Leaf, Natural Dyes, Worms, Soil-Transmitted Helminths

ABSTRAK

Infeksi cacing yang ditularkan melalui tanah atau Soil Transmitted Helminths (STH) merupakan masalah kesehatan global, terutama di daerah tropis seperti Indonesia. Pemeriksaan telur cacing STH umumnya dilakukan dengan metode Kato-katz yang menggunakan pewarna sintesis *Malachite Green*. Namun, penggunaan *Malachite green* dalam jangka panjang diketahui bersifat toksik dan tidak ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) pada berbagai konsentrasi (3%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%) sebagai alternatif pewarna alami pengganti *Malachite green* dalam reagen Kato-katz. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan sampel feses positif kecacingan. Pewarnaan dilakukan menggunakan reagen hasil modifikasi dan dibandingkan dengan reagen standar *Malachite green*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun jati, khususnya pada konsentrasi 100%, mampu memberikan kontras warna yang baik, memperjelas morfologi telur, serta memungkinkan perhitungan telur per gram feses secara akurat. Dengan demikian, ekstrak daun jati berpotensi menjadi alternatif pewarna alami yang lebih ramah lingkungan dalam pemeriksaan mikroskopis telur cacing metode Kato-katz.

Kata Kunci : Kato-katz, *Tectona grandis*, Daun Jati, Pewarna Alami, Kecacingan, Soil Transmitted Helminths

PENDAHULUAN

Infeksi cacing yang ditularkan melalui tanah atau Soil-Transmitted Helminths (STH) merupakan masalah kesehatan global yang memengaruhi lebih dari 1,5 miliar orang di seluruh dunia, terutama di daerah tropis dan subtropis dengan sanitasi buruk (WHO, 2023). Di Indonesia, prevalensi kecacingan masih tinggi, dengan angka mencapai 28,12% dan hingga 80% pada anak usia sekolah dasar. Tingginya kasus dipengaruhi oleh kebiasaan hidup yang kurang

higienis serta keterbatasan akses air bersih (Zahra Fadilla et al., 2023).

Metode pemeriksaan STH yang direkomendasikan oleh WHO adalah metode Kato-Katz, yang berfungsi mendeteksi keberadaan telur, menentukan jenisnya, serta menilai intensitas infeksi melalui perhitungan jumlah telur per gram tinja. Metode ini menggunakan reagen berbasis Malachite green (MG), sebuah zat warna sintetis yang dikenal toksik, persisten di lingkungan, serta bersifat mutagenik, karsinogenik, dan teratogenik bila digunakan dalam jangka panjang (Arpan & Upendra, 2023).

Alternatif pewarna alami mulai dikembangkan untuk menggantikan zat sintetis. Ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) diketahui mengandung flavonoid berupa antosianin yang menghasilkan variasi warna merah hingga ungu. Penelitian terdahulu membuktikan bahwa ekstrak daun jati dapat digunakan sebagai pengganti eosin 2% pada metode sedimentasi dalam identifikasi telur cacing (Khatimah et al., 2022). Namun, belum ada penelitian yang menilai efektivitas ekstrak daun jati sebagai pengganti Malachite green dalam metode Kato-Katz.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi reagen Kato-Katz menggunakan ekstrak daun jati pada berbagai konsentrasi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menghasilkan alternatif pewarna yang lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan zat sintetis, sekaligus meningkatkan efektivitas pemeriksaan mikroskopis telur cacing.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorik, yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun jati sebagai pengganti salah satu reagen Kato-katz untuk mengamati telur cacing *Soil Transmitted Helminths* (STH). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 5-25 juni tahun 2025.

Jumlah dan cara pengambilan subjek, bahan dan alat

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun jati muda dikawasan dataran tinggi Desa Nggembe, Kecamatan Bolo, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain, sampel feses, daun jati kering, etanol 96%, selotip ukuran 2,5 x 3 cm, *Malachite green* 3%, gliserin. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain beaker glass, toples, neraca analitik, pipet ukur, mikroskop, pelubang kertas, batang pengaduk, saringan, gunting, lidi (batang aplikator), kawat kasa, objek glass dan kertas karton board A4 ukuran 3 x 4 cm.

Langkah-Langkah Penelitian

1. Pra Analitik

Pada tahap pra analitik, sampel feses diperoleh dari individu yang telah terkonfirmasi positif infeksi cacingan melalui pemeriksaan feses secara kualitatif dengan metode langsung. Sampel dikumpulkan dalam wadah steril untuk mencegah kontaminasi dan disimpan pada suhu yang sesuai sebelum dilakukan pewarnaan. Sementara itu, sampel daun jati muda diambil dari daerah dataran tinggi di Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat, dengan kriteria inklusi yaitu daun berwarna hijau kecoklatan atau coklat yang menghasilkan warna merah pekat saat digosok. Daun segar kemudian dikeringkan secara alami dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung atau menggunakan oven untuk mengurangi kadar air. Ekstrak daun jati dibuat dengan metode maserasi, yaitu 150 gram daun jati kering dipotong kecil, dimasukkan ke dalam toples, ditambahkan 2 liter etanol 96%, dihomogenkan, dan direndam selama 24 jam dengan sesekali diaduk. Filtrat hasil penyaringan kemudian diuapkan menggunakan evaporator. Reagensia Kato-Katz kontrol dibuat dengan mencampurkan 100 ml aquadest, 100 ml gliserin, dan 1 ml Malachite Green 3% hingga homogen. Selanjutnya, reagensia Kato-Katz

dengan tambahan ekstrak daun jati dibuat dengan mengencerkan ekstrak dari konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, hingga 3%, lalu masing-masing dicampurkan dengan 100 ml aquadest, 100 ml gliserin, dan 1 ml ekstrak sesuai konsentrasi. Terakhir, pembuatan selophane tape dilakukan dengan menggunting selotipe berukuran 2x3 cm yang kemudian direndam dalam reagensia Kato-Katz kontrol maupun reagensia dengan tambahan ekstrak daun jati pada berbagai konsentrasi selama 24 jam.

2. Analitik

Pemeriksaan sampel dilakukan dengan menyiapkan objek glass, kemudian feses yang telah disaring diambil menggunakan lidi dan dicetak dengan karton berlubang di atas objek glass bersih dan kering. Preparat ditutup dengan selophane tape yang telah direndam reagensia, lalu feses diratakan menggunakan objek glass lain hingga menyebar merata. Preparat dibiarkan pada suhu kamar selama 20–30 menit untuk proses pewarnaan dan pengeringan, kemudian diperiksa menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10x dan 40x untuk mengamati morfologi telur cacing. Hasil pengamatan difoto untuk dokumentasi, sedangkan setiap preparat dicatat secara teliti guna memastikan keakuratan penelitian.

3. Pasca Analitik

Data hasil pemeriksaan diperoleh dari pengamatan morfologi dan penilaian telur Soil Transmitted Helminth yang diberi perlakuan pewarna ekstrak daun jati pada konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, dan 3%, serta pewarna Malachite Green sebagai kontrol dengan tiga kali pengulangan pada tiap perlakuan. Hasil kemudian dievaluasi berdasarkan kontras lapangan pandang, kejelasan morfologi telur, serta tingkat penyerapan warna, yang dinilai menggunakan skala skor 1–3 untuk memudahkan analisis perbandingan antar perlakuan.

Pengolahan dan analisis data

Data hasil penelitian yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik untuk menguji perbedaan efektivitas pewarnaan diantara ketujuh perlakuan. Perbandingan kontras pewarnaan dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* karena data berdistribusi tidak normal dan tidak dilanjutkan Dunn's Test karena pada hasil uji *Kruskal-Wallis* sudah jelas bahwa hasil menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan.

HASIL

Ringkasan hasil penilaian pewarnaan dilihat dari kejelasan latar belakang, kontras dari telur cacing dan kejelasan morfologi telur cacing yang dinilai dengan skor 1-3. Adapun hasil penelitian yang telah diperoleh ditampilkan pada tabel, sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Scoring Lapangan Pandang Mikroskopis Bahan Ekstrak Daun Jati (EDJ) Dan Kontrol *Malachite green* (MG)

Replikasi	MG 3% (Kontrol)	EDJ 3%	EDJ 20%	EDJ 40%	EDJ 60%	EDJ 80%	EDJ 100%
Replikasi 1	2	1	1	1	2	3	3
Replikasi 2	3	2	1	2	2	2	2
Replikasi 3	3	1	2	2	1	2	3

Sumber : Data primer 2025

Tabel 1 menampilkan Hasil penilaian kualitas visualisasi telur cacing *Soil Transmitted Helminth* berdasarkan tujuh kelompok perlakuan pewarnaan yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pada pewarnaan menggunakan *Malachite green* sebagai kontrol, dua replikasi memperoleh skor 3 dan satu replikasi memperoleh skor 2, pada ekstrak daun jati 100%, dua replikasi memperoleh skor 3 dan satu replikasi memperoleh skor 2, sementara itu,

pada pewarnaan dengan ekstrak daun jati 80%, dua replikasi memperoleh skor 2 dan satu replikasi memperoleh skor 3.

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas Saphiro-Wilk Pada Setiap Kelompok Perlakuan

Perlakuan	Statistic	Df	Sig.
<i>Malachite green</i> 3%	,750	3	,000
Ekstrak daun jati 3%	,750	3	,000
Ekstrak daun jati 20%	,750	3	,000
Ekstrak daun jati 40%	,750	3	,000
Ekstrak daun jati 60%	,750	3	,000
Ekstrak daun jati 80%	,750	3	,000
Ekstrak daun jati 100%	,750	3	,000

Sumber : Data primer 2025

Berdasarkan hasil uji normalitas yang telah dilakukan, diperoleh nilai signifikansi (p-value) kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal.

Tabel 3 Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	,000	6	14	1,000
Based on Median	,000	6	14	1,000
Based on Median and with adjusted df	,000	6	14,000	1,000
Based on trimmed mean	,000	6	14	1,000

Sumber : Data primer 2025

Berdasarkan hasil analisis data diatas , diperoleh nilai signifikansi sebesar 1,000, karena nilai tersebut lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data dari kedua ketujuh kelompok memiliki varians yang homogen. Dengan demikian, asumsi normalitas dan homohenitas dalam analisis statistik parametrik tidak terpenuhi, sehingga diperlukan pertimbangan untuk menggunakan metode statistik nonparametrik, yaitu uji *Kruskal-Wallis*.

Tabel 4 Mean Rank Tiap Perlakuan

Perlakuan	N	Mean Rank
<i>Malachite green</i> 3%	3	16,50
Ekstrak daun jati 3%	3	6,17
Ekstrak daun jati 20%	3	6,17
Ekstrak daun jati 40%	3	8,83
Ekstrak daun jati 60%	3	8,83
Ekstrak daun jati 80%	3	14,00
Ekstrak daun jati 100%	3	16,50
Total	p21	

Sumber : Data primer 2025

Tabel 5 Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Pada Seluruh Perlakuan

	Hasil
Kruskal-Wallis H	11,419
Derajat kebebasan (df)	6
Nilai signifikansi (Asymp. Sig.)	,076

Sumber : Data primer 2025

Hasil ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan, karena nilai signifikansi yang diperoleh adalah $p > 0,05$.

Berdasarkan nilai *mean rank*, *Malachite green* dan ekstrak daun jati konsentrasi 100% memiliki nilai tertinggi, yaitu 16,50. Nilai tersebut diikuti oleh ekstrak daun jati 80% sebesar 14,00, kemudian ekstrak daun jati 40% dan 60% masing-masing sebesar 8,83, serta ekstrak daun jati 3% dan 20% yang memiliki nilai terendah yaitu 6,17.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) sebagai pewarna alternatif untuk mendeteksi telur serangga menggunakan metode Kato-Katz, yang saat ini menggunakan malachite green. Tujuh perlakuan dibandingkan: kontrol (3% malachite green) dan enam konsentrasi ekstrak daun jati (3%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%), dengan tiga kali ulangan per perlakuan.

Hasil deskriptif menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun jati yang tinggi (terutama 80% dan 100%) mampu memvisualisasikan telur serangga dengan jelas, dengan kualitas mendekati malachite green. Hal ini tercermin dari skor evaluasi mikroskopis yang relatif tinggi, dengan nilai rata-rata yang sebanding dengan kontrol (16,50 untuk 100% EDJ dan 3% MG). Visualisasi yang sangat baik pada konsentrasi tinggi ini meliputi morfologi telur yang jelas, kontras latar belakang, dan intensitas pewarnaan.

Secara statistik, hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan ($p = 0,076 > 0,05$), yang mengindikasikan bahwa secara statistik, efektivitas pewarnaan antar kelompok tidak berbeda nyata. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa skor yang diperoleh dari ketujuh kelompok perlakuan menunjukkan tingkat variasi yang sangat rendah. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik maupun secara praktis antara skor rata-rata maupun distribusi nilai disetiap kelompok. Fenomena ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan kepada masing-masing kelompok tidak memberikan dampak yang berbeda secara jelas terhadap variabel yang diukur.

penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu. Penelitian oleh Khatimah (2022) melaporkan bahwa ekstrak daun jati konsentrasi 60% memiliki potensi cukup baik sebagai pengganti eosin 2% dalam pewarnaan telur cacing, meskipun belum dibandingkan secara statistik dengan pewarna kimia standar.

Visualisasi telur cacing yang lebih baik pada konsentrasi ekstrak tinggi diduga berkaitan dengan kandungan senyawa aktif yang lebih pekat, seperti tectoquinon, flavonoid, dan tanin, yang memiliki kemampuan berikatan dengan struktur protein dinding telur dan memberikan efek kontras yang baik saat diamati di bawah mikroskop

Pada Gambar (a), telur cacing tampak dengan kontras yang cukup baik. Latar belakang berwarna hijau kebiruan memberikan perbedaan yang jelas antara objek dan medium sehingga dinding telur terlihat tegas, serta isi telur dapat diamati dengan jelas. Kondisi ini menunjukkan bahwa pencahayaan mikroskop serta ketebalan preparat pada bagian tersebut cukup optimal. Pada Gambar (b), visualisasi telur tampak kurang kontras karena warna latar belakang kuning kecokelatan hampir serupa dengan warna telur. Hal ini menyebabkan perbedaan antara dinding telur dan medium menjadi samar sehingga detail morfologi bagian dalam telur sulit diidentifikasi. Faktor yang memengaruhi kemungkinan adalah ketebalan preparat yang berlebihan sehingga menghambat tembusnya cahaya.

Selanjutnya, pada Gambar (c), telur terlihat lebih redup dibandingkan gambar sebelumnya. Meskipun kontur dinding telur masih dapat dikenali, struktur internal tidak terlihat jelas. Kondisi ini mengindikasikan adanya hambatan penetrasi cahaya akibat preparat yang terlalu tebal atau adanya kotoran/debris yang menutupi bidang pandang. Pada Gambar (d), kualitas visualisasi semakin menurun, di mana telur terlihat buram dengan kontras rendah. Walaupun bentuk ovalnya masih bisa dikenali, detail morfologis tampak kabur dan perbedaan antara telur dan latar belakang tidak signifikan, sehingga seolah-olah objek menyatu dengan medium.

Pada Gambar (e), visualisasi telur semakin menurun, ditandai dengan kontur yang lebih kabur serta bagian dalam telur yang sama sekali tidak dapat diidentifikasi. Rendahnya kontras kemungkinan besar disebabkan oleh ketebalan preparat yang berlebihan atau distribusi medium yang tidak merata sehingga cahaya tidak mampu menembus secara optimal. Pada Gambar (f), terlihat adanya dua telur (tampak ganda), namun keduanya sulit diamati dengan jelas. Garis tepi tidak tegas, dan struktur bagian dalam hampir menyatu dengan latar belakang. Hal ini

menunjukkan kondisi preparat yang kurang ideal, baik dari aspek ketebalan maupun distribusi medium.

Sementara itu, pada Gambar (g), visualisasi telur cacing terlihat paling jelas dibandingkan dengan gambar lainnya. Kontur dinding telur tampak tegas, isi telur lebih terang, dan latar belakang relatif bersih sehingga tidak mengganggu pengamatan. Kejelasan ini dipengaruhi oleh posisi telur yang berada pada area preparat yang lebih tipis sehingga memungkinkan cahaya menembus dengan optimal. Selain itu, jumlah telur yang relatif sedikit (minoritas) juga berperan dalam mencegah terjadinya tumpang tindih atau penumpukan objek, sehingga detail morfologi dapat diamati dengan lebih baik.

Penelitian serupa juga dilakukan Azis & Harwani (2020), yang berhasil memodifikasi metode Kato-katz menggunakan perasan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*). Dalam penelitian tersebut, kandungan antosianin dalam kulit manggis terbukti dapat mengadsorpsi pada sampel feses dan memberikan pewarnaan merah muda yang kontras terhadap telur cacing. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa penggunaan bahan alami tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga mengurangi risiko paparan bahan kimia berbahaya yang umum digunakan dalam laboratorium, seperti malachite green.

Stabilitas ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) sangat dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan, terutama suhu dan lama penyimpanan. Kandungan metabolit sekundernya, seperti flavonoid, tanin, dan antosianin, bersifat relatif labil terhadap panas, cahaya, dan kelembaban. Oleh karena itu, pemilihan suhu penyimpanan yang tepat menjadi faktor kunci dalam mempertahankan kualitas ekstrak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian mengenai efektivitas Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) pada konsentrasi 3%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% sebagai pewarna alternatif reagen Kato-katz atau *Malachite green* dalam pemeriksaan telur cacing *Soil Transmitted Helminth* metode Kato-katz memiliki nilai $\text{Sig} > 0,05$ yang berarti tidak memiliki perbedaan yang signifikan antara Ekstrak Daun Jati konsentrasi 3%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dan *Malachite green* 3%. Berdasarkan *mean rank* Uji *Kruskal-Wallis* kualitas kontras pewarna terbaik adalah 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Ekstrak Daun Jati 100% dapat digunakan sebagai pewarna alternatif pengganti *Malachite green* 3% dalam pemeriksaan telur cacing *Soil Transmitted Helminth* metode Kato-katz.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan ukuran sampel yang lebih besar untuk meningkatkan kekuatan uji statistik, sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih meyakinkan mengenai efektivitas ekstrak daun jati sebagai pewarna alternatif.
2. Penggunaan ekstrak daun jati dengan konsentrasi 80% hingga 100% dapat dipertimbangkan sebagai pewarna alternatif dalam pemeriksaan telur cacing, khususnya untuk keperluan pendidikan atau laboratorium yang memiliki keterbatasan akses terhadap pewarna kimia.
3. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk mengevaluasi stabilitas warna, waktu pewarnaan yang optimal, serta aspek toksisitas dan keamanan ekstrak daun jati dalam penggunaannya di laboratorium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua, dosen pembimbing, serta rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Penghargaan yang sebesar-besarnya juga ditujukan kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar, Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, seluruh dosen, serta staf Jurusan Teknologi Laboratorium Medis atas segala bantuan, arahan, dan dorongan yang diberikan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arpan, & Upendra. (2023). Dampak penggunaan Malachite green terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.
- Azis, N. N., & Harwani, N. (2020). Modifikasi metode Kato Katz dengan perasan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (SNPPM-2), 277–283. Universitas Muhammadiyah.an, & Upendra.
- (2023). Dampak penggunaan Malachite green terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.
- Khatimah, dkk. (2022). Pemanfaatan ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) sebagai pewarna alternatif pada pemeriksaan telur cacing dengan metode sedimentasi.
- WHO. (2023). Soil-transmitted helminth infections: Global epidemiology and control strategies.
- Zahra Fadilla, dkk. (2023). Prevalensi kecacingan di Indonesia dan faktor risikonya.imaswati, R., et al. (2020). Faktor risiko kecacingan di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(2), 45–53.