

**Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode
Stoll Dan Metode *Kato-Katz* Secara Kuantitatif Dalam Mendeteksi
Jumlah Telur Cacing *Soil Transmitted Helminth***

SKRIPSI



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :
FEBRIAN MAULANA
2108260023

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN 2025

**Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode
Stoll Dan Metode *Kato-Katz* Secara Kuantitatif Dalam Mendeteksi
Jumlah Telur Cacing *Soil Transmitted Helminth***

**Skripsi ini diajukan sebagai satu syarat untuk memperoleh
kelulusan Sarjana Kedokteran**



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :
FEBRIAN MAULANA
2108260023

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN 2025

HALAMAN PENGESAHAN



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.
20 Fax. (061) 7363488
Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Febrian Maulana

NPM : 2108260023

Judul : **Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode *Stoll* Dan Metode *Kato-Katz* Secara Kuantitatif Dalam Mendeteksi Jumlah Telur Cacing *Soil Transmitted Helminth***

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing

(dr. Iqrina Widya Zahara, MKT)

Penguji 1

(dr. Munauwarus Sarirah, M. Biomed)

Penguji 2

(dr. Said Munazar Rahmat, MKT., MKM., AIFO-K)

Mengetahui,



Dekan FK UMSU

(dr. Siti Mashana Siregar, Sp.THT-KL., Subsp.Rino(K))

NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FK UMSU

(dr. Desi Isnawanti, M.Pd.Ked)

NIDN: 0112098605

Ditetapkan di: Medan
Tanggal: 28 Juli 2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Febrian Maulana

NPM : 2108260023

Judul Skripsi : Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode *Stoll* Dan Metode *Kato-Katz* Secara Kuantitatif Dalam Mendeteksi Jumlah Telur Cacing *Soil Transmitted Helminth*.

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 1 Juli 2025



(Febrian Maulana)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan penuh rasa syukur, saya mengucapkan puji dan syukur atas ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagaibagian dari persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari sepenuhnya bahwa penyelesaian skripsi ini tidak tercapai tanpa dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. dr. Iqrina Widya Zahara M-KT selaku dosen pembimbing yang dengan tulus meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing saya menyelesaikan skripsi ini.
4. dr. Munauwarus Sarirah, M. Biomed, selaku dosen penguji 1 yang memberikan banyak masukan berharga dalam skripsi ini.
5. dr. Said Munazar Rahmat, MKT., MKM., AIFO-K, selaku dosen penguji 2 yang turut memberikan saran dan koreksi yang membangun.
6. dr. Nanda Sari Nuralita, M.Ked(Kj),Sp.KJ, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama masa perkuliahan, dan telah banyak merawat penulis selama mengenyam pendidikan disini, terima kasih telah menjadi sosok ibu bagi penulis di ruang lingkup perkuliahan dan banyak dukungan lain yang di dapat oleh penulis.
7. Untuk abah, bapak Masri yaitu ayah dari penulis terima kasih sudah berusaha memfalisitasi sejauh ini dengan pengorbanan yang tidak ternilai.
8. Untuk umak, ibuk Erlinawati yaitu ibu dari penulis terima kasih sudah banyak berkorban bahkan dengan nyawa untuk penulis, hingga bisa merubah diri penulis sendiri menjadi seperti sekarang dan meraih banyak hal yang sebelumnya bahkan tak terbayangkan oleh penulis, terima kasih untuk semua waktu, harta, dan semua yang telah di berikan kepada penulis, dan semoga skripsi ini menjadi bukti bagi kita telah berusaha bersama, dan kedepannya akan lebih banyak hal yang akan menjadi bukti bahwa kita sudah berjuang bersama.

9. Untuk ibu, ibuk Fitriah yaitu ibu tiri dari penulis yang telah mampu mengusahakan mengimbangi kehidupan keluarga dan lain-lain, terima kasih untuk semangat yang telah diberikan kepada penulis dan untuk semua waktu yang telah diluangkan.
10. Untuk Ilham, teman yang tidak pernah pergi dari sisi penulis apapun keadaannya orang yang penulis kenal sudah sejak lama bahkan sebelum menyentuh dunia medis ini, orang yang dipercaya oleh orang tua penulis untuk menjadi sosok keluarga di luar keluarga, terima kasih untuk semua usaha dan waktu yang diluangkan untuk penulis, terima kasih telah menjadi tempat untuk berbincang dan selalu siap untuk penulis.
11. Untuk Mail, teman yang banyak membantu penulis bahkan sebelum penulis benar-benar mengenal bagaimana semua ini berputar.
12. Untuk Nanang, teman yang banyak memberikan penyadaran bagi penulis mengajarkan penulis dan teman-teman lainnya bagaimana arti berteman.
13. Untuk *Toxic Family*, teman-teman yang menemani dari masa kegelapan hingga waktu sekarang, teman-teman yang mau berproses bersama, dan teman-teman yang mau berubah menjadi jauh lebih baik seperti sekarang, terima kasih atas rangkulan kalian untuk penulis dan semua waktu yang ada, semoga keluarga ini akan tetap bertahan selamanya.
14. Untuk perempuan yang bersama saya sekarang dan akan menjadi selamanya, Syafinatun Naja Simanjuntak, terima kasih atas waktu, perhatian, dan bahkan materi yang telah diberikan kepada penulis, terima kasih telah menjadi tempat untuk penulis dapat berjujur hati dan kata, dan banyak meyakinkan penulis untuk mengambil keputusan.
15. Untuk teman-teman yang bersama penulis di satu tempat tinggal di Medan, terima kasih atas waktu dan kebaikan kalian banyak membantu penulis selama di tempat baru ini.
16. Terima kasih untuk seluruh bagian administrasi dan bagian-bagian lainnya di Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Sumatera Utara untuk membantu penulis mengenyam pendidikan disini.
17. Untuk diri sendiri "*NICE ONE*".

Medan, 1 Juli 2025



(Febrian Maulana)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Febrian Maulana

NPM : 2108260023

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas skripsi saya yang berjudul “ **Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode *Stoll* Dan Metode *Kato-Katz* Secara Kuantitatif Dalam Mendeteksi Jumlah Telur Cacing *Soil Transmitted Helminth*”**

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusi ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 5 Agustus 2025

Yang menyatakan



Febrian Maulana

ABSTRAK

Latar Belakang: *Soil Transmitted Helminth* (STH) merupakan kelompok cacing yang ditularkan melalui tanah yang terkontaminasi, dan prevalensinya masih tinggi terutama di kalangan anak-anak usia sekolah dasar. Deteksi telur cacing STH melalui pemeriksaan tinja secara mikroskopis dapat dilakukan menggunakan metode *Stoll* dan *Kato-Katz*. Meskipun keduanya merupakan metode kuantitatif yang sering digunakan, perbandingan hasil deteksi keduanya masih perlu diteliti lebih lanjut.

Tujuan: Mengetahui perbandingan jumlah telur cacing STH yang terdeteksi menggunakan metode *Stoll* dan metode *Kato-Katz* pada sampel tinja siswa sekolah dasar.

Metode: Penelitian ini merupakan studi analitik dengan desain potong lintang (*cross-sectional*). Sebanyak 67 tinja siswa SDN 101931 Perbaungan diperiksa menggunakan metode *Stoll* dan *Kato-Katz*. Hasil dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon*.

Hasil: Sebagian besar sampel menunjukkan hasil negatif terhadap infeksi STH, Metode *Kato-Katz* mendeteksi empat kasus positif (6%) sedangkan metode *Stoll* mendeteksi satu kasus positif (1,5%). Jenis cacing yang terdeteksi dengan metode *Kato-Katz* adalah *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*, dengan rata-rata jumlah telur masing-masing 750 dan 37,5 telur per gram tinja. Jenis cacing yang terdeteksi dengan metode *Stoll* hanya *Ascaris lumbricoides* dengan rata-rata jumlah telur adalah 200 telur per gram tinja. Uji *Wilcoxon* menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara jumlah telur *Ascaris lumbricoides* yang terdeteksi menggunakan metode *Kato-Katz* dengan metode *Stoll* ($p = 0,068$).

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan signifikan antara metode *Stoll* dan *Kato-Katz* dalam mendeteksi jumlah telur cacing STH. Meskipun demikian, metode *Kato-Katz* lebih sensitif dalam mendeteksi infeksi STH, khususnya multiinfeksi dengan intensitas sedang hingga berat. sedangkan metode *Stoll* tetap dapat digunakan sebagai alternatif pada laboratorium dengan keterbatasan sumber daya.

Kata Kunci: *Soil Transmitted Helminth*, Metode *Stoll*, Metode *Kato-Katz*, Telur Cacing, Pemeriksaan Tinja

ABSTRACT

Background: Soil-Transmitted Helminths (STH) are a group of parasitic worms transmitted through contaminated soil, with prevalence remaining high, particularly among elementary school-aged children. Detection of STH eggs through microscopic stool examination can be performed using the Stoll and Kato-Katz methods. Although both are quantitative methods frequently used, a comparative analysis of their detection results requires further investigation.

Objective: To compare the number of STH eggs detected using the Stoll method and the Kato-Katz method in stool samples from elementary school students.

Methods: This research is an analytical study with a cross-sectional design. A total of 67 stool samples from students at SDN 101931 Perbaungan were examined using the Stoll and Kato-Katz methods. Data were analyzed using the Wilcoxon test.

Results: Most samples tested negative for STH infection. The Kato-Katz method detected four positive cases (6%), while the Stoll method detected one positive case (1.5%). The types of worms detected by the Kato-Katz method were *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura*, with an average egg count of 750 and 37.5 eggs per gram of stool, respectively. The Stoll method detected only *Ascaris lumbricoides*, with an average of 200 eggs per gram of stool. The Wilcoxon test showed no significant difference in the number of *Ascaris lumbricoides* eggs detected by the Kato-Katz and Stoll methods ($p = 0.068$).

Conclusion: There is no significant difference between the Stoll and Kato-Katz methods in detecting the number of STH eggs. However, the Kato-Katz method is more sensitive in detecting STH infections, especially multiple infections with moderate to heavy intensity, whereas the Stoll method can still serve as an alternative in laboratories with limited resources.

Keywords: Soil-Transmitted Helminths, Stoll Method, Kato-Katz Method, Helminth Eggs, Stool Examination

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti	4
1.4.2 Manfaat Bagi Institusi.....	4
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Infeksi <i>Soil Transmitted Helminth</i>	6
2.2. <i>Ascaris lumbricoides</i>	6
2.2.1. Morfologi <i>Ascaris lumbricoides</i>	6
2.3. <i>Trichuris Trichiura</i>	8

2.3.1. Morfologi <i>Trichuris Trichiura</i>	8
2.4. <i>Necator americanus</i> Dan <i>Ancylostoma duodenale</i>	9
2.4.1 Morfologi <i>Necator americanus</i> Dan <i>Ancylostoma duodenale</i>	10
2.5. Pemeriksaan Telur Cacing.....	11
2.5.1Pemeriksaan Kualitatif.....	12
2.5.2. Pemeriksaan Kuantitatif.....	13
2.6. Kerangka Teori.....	17
2.7. Kerangka Konsep	18
2.8. Hipotesis	18
2.8.1. H0.....	18
2.8.2. H1.....	18
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Definisi Operasional	20
3.2. Jenis Penelitian	21
3.3. Tempat Dan Waktu Penelitian	21
3.3.1.Tempat Penelitian	21
3.3.2. Waktu Penelitian	22
3.4. Populasi Dan Sampel Penelitian.....	22
3.4.1. Populasi Penelitian.....	22
3.4.2. Sampel Penelitian	22
3.4.3. Besar Sampel	23
3.5. Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.5.1. Instrumen Penelitian	24
3.6. Pengolahan Dan Analisa Data	26

3.6.1. Pengolahan data.....	26
3.6.2. Analisa Data.....	27
3.7. Alur Penelitian.....	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Penelitian.....	31
4.1.1 Analisa Univariat	31
4.1.2 Analisa Bivariat.....	32
4.2 Pembahasan.....	33
BAB 5.....	38
KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Cacing dewasa <i>Ascaris lumbricoides</i>	13
Gambar 2 Telur Cacing <i>Ascaris lumbricoides</i>	14
Gambar 3 Cacing <i>Trichuris trichiura</i>	14
Gambar 4 Telur <i>Trichuris trichiura</i>	15
Gambar 5 Cacing <i>Necator americanus</i> dan <i>Ancylostoma duodenale</i>	15
Gambar 6 Telur cacing <i>Hookworm</i>	16

DAFTAR SINGKATAN

STH	: <i>Soil Transmitted Helminth</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
FEC	: <i>Formol-ether Concentration</i>
SD	: Sekolah Dasar
SDN	: Sekolah Dasar Negeri
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>
EPG	: <i>Egg per Gram</i>
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	15
Tabel 3.2 Waktu Penelitian.....	17
Tabel 4.1 Hasil rata-rata nilai <i>Kato-Katz A</i> dan <i>Kato-Katz B</i>	24
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan <i>Kato-Katz</i> dan <i>Stoll</i>	24
Tabel 4.3 Uji <i>Normalitas</i>	26
Tabel 4.4 Uji <i>Wilcoxon</i> (<i>Test Statistic</i> Tabel).....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent.....	35
Lampiran 2. Lembar Penjelasan Kepada Calon Responden Penelitian....	36
Lampiran 3. Surat Izin Sekolah.....	38
Lampiran 4. Izin Penelitian.....	39
Lampiran. 5. <i>Ethical Approval</i>	40
Lampiran 6. Dokumentasi.....	41
Lampiran 7. Hasil Data Penelitian.....	47
Lampiran 8. Hasil Data Statistik.....	4

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Soil Transmitted Helminth (STH) Merupakan kelompok cacing yang menetap di saluran pencernaan manusia dan menyebarkan infeksi melalui tanah yang tercemar telur atau larva. Ketika seseorang bersentuhan dengan tanah yang tercemar, baik secara langsung maupun tidak langsung, maka risiko tertular infeksi cacing STH akan meningkat. Faktor lingkungan tanah yang mendukung siklus hidup cacing inilah yang memungkinkan penularan penyakit dari cacing-cacing jenis STH terjadi.¹ Terdapat beberapa jenis cacing nematoda yang dikategorikan sebagai penyebab infeksi STH pada manusia. Contoh cacing yang termasuk dalam kelompok ini antara lain cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*) yang hidup di sekitar usus, serta cacing kait seperti *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* yang melekat kuat pada dinding usus, serta cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) yang memiliki bentuk memanjang menyerupai cambuk. Ketiga cacing nematoda ini memiliki siklus hidup yang memungkinkan telur dan larvanya bertahan dalam tanah yang lembap dan hangat, sehingga memudahkan penularannya kepada manusia. Jika seseorang terpapar tanah yang mengandung telur atau larva cacing tersebut dapat terjadi infeksi STH. Oleh karena itu, ketiga jenis cacing nematoda inilah yang sering menjadi penyebab infeksi cacing pada manusia.²

Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2021, sekitar 1,5 miliar orang, atau sekitar 24% dari total populasi dunia, diperkirakan terinfeksi cacing STH. Di antara jenis cacing tersebut, *Ascaris lumbricoides* merupakan yang paling umum, dengan estimasi jumlah infeksi antara 807 hingga 1.121 juta kasus. Selain itu, *Trichuris trichiura* diperkirakan menginfeksi sekitar 604–795 juta orang, sedangkan cacing tambang menjangkiti sekitar 576–740 juta orang. Penelitian juga mengungkapkan bahwa tingkat infeksi cacing di Indonesia masih tergolong sangat tinggi, terutama di kelompok masyarakat berpenghasilan rendah yang hidup di lingkungan dengan sanitasi yang kurang memadai. Berdasarkan beberapa penelitian

yang dilakukan, tingkat kejadian atau prevalensi infeksi cacing pada masyarakat Indonesia berkisar antara 2,5% hingga 63%. Angka ini mengindikasikan bahwa banyak orang yang terinfeksi cacing. Faktor risiko utama tingginya prevalensi cacing di Tanah Air adalah kurangnya kesadaran akan pentingnya hygiene dan sanitasi, serta masih rendahnya standar sanitasi rumah tangga di daerah-daerah terpencil. Oleh sebab itu, Upaya penanggulangan infeksi cacing perlu lebih diintensifkan, khususnya di wilayah-wilayah yang prevalensinya masih sangat tinggi.³ Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan RI tahun 2017, Di Indonesia, prevalensi infeksi kecacingan menunjukkan variasi yang cukup besar, yaitu berkisar antara 2,5% hingga 62% di berbagai daerah.⁴ Hasil penelitian pada tahun 2023 menunjukkan bahwa tingkat infeksi kecacingan di Indonesia, tingkat prevalensi masih tergolong tinggi, yakni berkisar antara 2,5% hingga 62%. Kelompok yang paling rentan terinfeksi adalah masyarakat yang tinggal di lingkungan dengan sanitasi buruk dan memiliki kondisi ekonomi rendah. Selain itu, penelitian oleh Martila menemukan bahwa prevalensi infeksi cacing STH di Indonesia mencapai 76,67%, sebagian besar kasus ditemukan pada kelompok berpenghasilan rendah, dan anak-anak sekolah dasar juga termasuk kelompok yang sangat rentan terinfeksi, dengan risiko infeksi antara 60% hingga 80%.⁵

Salah satu metode untuk mendiagnosis infeksi STH adalah melalui pemeriksaan tinja secara mikroskopis. Pemeriksaan ini terbagi menjadi dua jenis, pemeriksaan infeksi cacing STH dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah pemeriksaan mikroskopis, yang bertujuan untuk mendeteksi adanya telur cacing pada sampel tinja. Metode ini telah menjadi standar dan banyak diadopsi secara global dalam upaya diagnosis infeksi cacing usus.⁶ Untuk mendeteksi infeksi cacing STH, *World Health Organization* (WHO) metode *Kato-Katz* dengan penggunaan beberapa sediaan (*multiple slides*) memang direkomendasikan, tetapi efektivitasnya cenderung menurun bila hanya dilakukan pada satu sampel tinja, terutama di wilayah dengan prevalensi infeksi ringan yang cukup tinggi. Karena itu, metode lain yang memiliki sensitivitas lebih baik terhadap infeksi ringan juga perlu dipertimbangkan, seperti

metode konsentrasi, yang meliputi teknik flotasi dan sedimentasi. Di antara metode tersebut, *formol-ether concentration* (FEC) atau *sedimentasi formol-ether* dinilai paling efektif, karena lebih sensitif dalam mendeteksi infeksi ringan dibandingkan pemeriksaan mikroskopis konvensional. Dengan mengadopsi metode-metode ini, institusi ini dapat meningkatkan akurasi diagnosis infeksi STH dan mengimplementasikan langkah-langkah pencegahan yang lebih efektif.⁷ Teknik *Stoll* merupakan salah satu metode pemeriksaan tinja yang memiliki keunggulan dibandingkan metode lainnya karena sifatnya yang cepat dan murah. Teknik ini sangat cocok digunakan di laboratorium dengan sumber daya terbatas karena efisiensinya dalam waktu dan biaya. Selain itu, keakuratan penghitungan dapat dipertahankan selama prosedur dilakukan dengan benar. Pemilihan pengencer yang tepat dan homogenisasi yang menyeluruh menjadi kunci keberhasilan dalam penerapan metode ini. Meskipun sederhana, metode *Stoll* mampu memberikan informasi yang cukup andal.⁸ Dalam praktiknya, metode ini sering digunakan dalam studi epidemiologi atau pemeriksaan rutin. Kelebihan lainnya adalah kemampuannya dalam menangani sampel dengan volume kecil. Proses pengamatan mikroskopis dilakukan dengan memperhatikan seluruh bidang kaca objek untuk memastikan tidak ada telur cacing yang terlewat. Hal ini penting untuk meningkatkan sensitivitas pemeriksaan. Dengan prosedur yang singkat, laboratorium dapat memproses banyak sampel dalam waktu yang bersamaan. Teknik ini juga minim memerlukan peralatan khusus. Oleh karena itu, metode *Stoll* tetap menjadi pilihan dalam deteksi telur cacing dalam tinja.⁹

Dengan adanya penguraian materi di atas dengan memanfaatkan berbagai pendapat dapat ditarik kesimpulan bahwa diagnosis terhadap infeksi cacing ini sangatlah penting terkhususnya dalam kasus ini penulis mengambil materi mengenai cacing, dan dari pemaparan materi di atas pula penulis memutuskan untuk melakukan penelitian perbandingan pemeriksaan tinja dengan menggunakan Metode *stoll* dan Metode *Kato-katz* secara kuantitatif dalam mendeteksi infeksi cacing STH.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan jumlah telur cacing STH yang ditemukan ketika menggunakan Metode *Stoll* dan Metode *Kato-Katz*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan jumlah telur cacing STH yang ditemukan melalui pemeriksaan tinja dengan menggunakan Metode *Stoll* dan Metode *Kato-Katz*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui jumlah telur cacing STH menggunakan Metode *Kato-Katz*.
2. Mengetahui jumlah telur cacing STH menggunakan Metode *Stoll*.
3. Mengetahui jenis cacing STH yang terdeteksi pada sampel dengan menggunakan metode *Stoll* dan *Kato-Katz*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengalaman dan wawasan, khususnya terkait perbedaan hasil pemeriksaan antara Metode *Stoll* dan Metode *Kato-Katz*.

1.4.2 Manfaat Bagi Institusi

Penelitian ini bertujuan memberikan informasi yang bermanfaat bagi teknisi laboratorium mengenai perbedaan jumlah telur dari setiap spesies cacing yang terdeteksi menggunakan Metode *Stoll* dan Metode *Kato-Katz*. Selain itu, penelitian ini juga memberikan masukan bagi institusi terkait metode pemeriksaan mana yang lebih sensitif di antara keduanya.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai infeksi kecacingan kepada masyarakat sehingga nantinya akan dapat mengetahui bagaimana penanganan yang tepat mengenai penyakit ini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Infeksi *Soil Transmitted Helminth*

Infeksi cacing Soil Transmitted Helminth (STH) banyak dijumpai di negara-negara berkembang. Menurut *World Health Organization* (WHO), lebih dari 1,5 miliar orang di dunia diperkirakan terinfeksi STH, dengan angka kejadian tertinggi tercatat di wilayah Afrika, Amerika, dan Asia, terutama di negara seperti India, Tiongkok, serta kawasan Asia Tenggara. Di Indonesia, tingginya prevalensi infeksi ini disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain iklim tropis yang mendukung siklus hidup telur cacing, tingginya kepadatan penduduk, kurangnya penerapan perilaku hidup bersih dan sehat, ditambah dengan kondisi sanitasi lingkungan yang belum memadai. Keadaan ini menciptakan lingkungan yang ideal untuk penyebaran infeksi cacing secara luas.¹⁰

2.2. *Ascaris lumbricoides*

Ascaris lumbricoides adalah jenis nematoda usus yang paling umum dijumpai di seluruh dunia, terutama di daerah tropis. Cacing ini menetap dan berkembang biak di saluran pencernaan manusia, yang menjadi satu-satunya inang alami dalam siklus hidupnya.¹¹

2.2.1. Morfologi *Ascaris lumbricoides*

Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides* memiliki tubuh berbentuk silindris dengan warna putih kecokelatan atau kuning pucat. Ukurannya bervariasi antara jantan dan betina: cacing betina biasanya berukuran sekitar 20–35 cm dengan diameter 3–6 mm, sedangkan cacing jantan berukuran lebih kecil, yakni sekitar 10–31 cm dengan diameter sekitar 2,4 mm. Tubuhnya dilapisi oleh kutikula halus bergaris, dan pada bagian mulut memiliki tiga bibir, yaitu satu terletak di bagian dorsal dan dua lainnya di bagian subventral. Cacing jantan memiliki ciri khas berupa ujung ekor yang runcing dan melengkung, serta dilengkapi dengan dua spikulum berukuran

sekitar 2 mm dan sejumlah papil kecil di sekitarnya. Cacing betina lebih besar dan panjang, dengan ekor lurus tanpa lengkungan.⁶



Gambar 2.1.Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides* Jantan (Kiri),
Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides* Betina (Kanan).¹

Telur *Ascaris lumbricoides* terdiri dari dua jenis, yaitu telur *fertil* (dibuahi) dan telur *infertil* (tidak dibuahi). Agar menjadi infeksius, telur ini memerlukan proses inkubasi, yang lamanya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, paparan sinar matahari, kelembapan, serta jenis tanah. Telur bisa rusak jika terpapar bahan kimia, sinar matahari langsung, atau panas di atas 70°C. Telur *Ascaris lumbricoides* memiliki dua jenis morfologi utama yaitu fertile dan infertil. Telur fertile yang telah berkembang hingga tahap larva infeksius berbentuk oval atau bulat dengan ukuran 55-75 μm x 35-50 μm , memiliki cangkang tebal dengan tiga lapisan, dan lapisan luar bergelombang berwarna coklat kekuningan. Telur infertil lebih lonjong, berukuran 85-95 μm x 43-47 μm , dengan cangkang lebih tipis dan bagian dalam yang granular. Telur juga bisa dibedakan berdasarkan lapisan luarnya, antara yang kasar alami dan yang halus (dekortikasi). Karena cangkangnya tebal, telur ini sangat tahan terhadap kondisi lingkungan yang buruk. Telur *Ascaris lumbricoides* yang dibuahi memiliki bentuk oval dengan ukuran sekitar 45–75 mikron panjang dan 35–50 mikron lebar. Telur ini memiliki dinding tebal yang tersusun atas tiga lapisan: lapisan terdalam berupa lipid, lapisan tengah yang terdiri dari glikogen, serta lapisan luar yang permukaannya tidak rata dan berwarna coklat, dan tersusun dari bahan albumin. Kadang, lapisan albumin ini bisa mengelupas dan disebut sebagai telur

“decorticated”, di mana bagian dalam telur mengandung granula berukuran kasar. Sementara itu, telur yang belum dibuahi cenderung berukuran lebih besar, yaitu sekitar 88–94 mikron panjang dan Memiliki lebar sekitar 44 mikron. Telur yang tidak dibuahi umumnya dihasilkan oleh cacing betina yang belum dibuahi atau pada tahap awal pelepasan telur dari betina yang sudah subur. Dalam sehari, seekor cacing betina dapat menghasilkan hingga 200.000 butir telur.⁶



Gambar 2.2. Telur *Ascaris lumbricoides* Perbesaran 200x.¹

2.3. *Trichuris trichiura*

2.3.1. Morfologi *Trichuris trichiura*

Cacing dewasa memiliki morfologi khas menyerupai cambuk, dengan bagian depan yang panjang dan ramping yang membentuk sekitar tiga per lima dari keseluruhan panjang tubuhnya, sedangkan belakangnya (sekitar dua per lima) tampak lebih tebal menyerupai gagang cambuk. Cacing jantan memiliki panjang tubuh sekitar 4 cm, sedangkan cacing betina lebih panjang, yakni sekitar 5 cm. Bagian ekor cacing jantan melengkung ke arah ventral dan dilengkapi dengan satu spikulum retraktil yang diselubungi oleh lapisan pelindung. Sementara itu, ekor cacing betina berbentuk membulat dan tumpul, menyerupai tanda koma.



Gambar 2.3. Cacing *Trichuris trichiura* jantan (kanan) dan betina (kiri)

Telur cacing ini berbentuk seperti tempayan, dengan penonjolan transparan di kedua kutubnya. Bagian luar telur tampak berwarna kekuningan, sedangkan bagian dalamnya biasanya terlihat jernih. Cacing betina bisa menghasilkan 3.000 hingga 20.000 telur dalam seharinya.¹²



Gambar 2.4. Telur *Trichuris trichiura* Perbesaran 200x.¹

2.4. *Necator americanus* Dan *Ancylostoma duodenale*

Necator americanus dan *Ancylostoma duodenale* pertama kali ditemukan di pekerja tambang di Eropa. Pada masa itu, kedua jenis cacing ini banyak menginfeksi buruh tambang yang bekerja dalam kondisi lingkungan yang sangat buruk, terutama akibat kurangnya sarana sanitasi dan kebersihan yang memadai. Karena itulah, mereka mendapat julukan “cacing tambang”. Cacing ini secara khusus menginfeksi manusia dan dapat menyebabkan dua jenis penyakit utama, yaitu nekatoriasis dan amkilostomiasis. Kedua penyakit ini muncul akibat infeksi cacing *hookworm* yang masuk ke tubuh manusia melalui kulit, umumnya ketika seseorang berjalan tanpa alas kaki di tanah yang terkontaminasi telur atau larva cacing. Infeksi ini dapat menyebabkan berbagai gejala dan masalah intestinal, termasuk anemia dan gangguan pencernaan.²

2.4.1 Morfologi *Necator americanus* Dan *Ancylostoma duodenale*

Cacing tambang dewasa memiliki tubuh silindris berwarna putih keabu-abuan. Panjang tubuh cacing betina berkisar antara 9–13 mm, sedangkan cacing jantan berukuran sekitar 5–11 mm. Di bagian posterior cacing jantan terdapat bursa kopulatriks yang berfungsi untuk membantu proses perkawinan. Sementara itu, perbedaan antara *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* dapat dibedakan dari struktur tubuhnya, bentuk rongga mulut, serta ciri khas bursa kopulatriks.¹³

Ancylostoma duodenale memiliki tubuh yang melengkung menyerupai huruf C, dengan rongga mulut yang dilengkapi dua pasang gigi dan satu pasang tonjolan. Selain itu, cacing betina memiliki spina kaudal dan dapat menghasilkan sekitar 10.000 hingga 25.000 telur per hari. Sebaliknya, *Necator americanus* berukuran lebih kecil dengan bagian anterior tubuh melengkung seperti huruf S. Rongga mulutnya dilengkapi dua pasang alat pemotong, dan betinanya tidak memiliki spina kaudal, serta menghasilkan sekitar 5.000 hingga 10.000 telur per hari.¹⁴



Gambar 2.5. Cacing *Necator americanus* (kiri) dan *Ancylostoma duodenale* (kanan)

Telur cacing tambang mempunyai bentuk lonjong dan tampak transparan, berukuran kira-kira 65 x 40 mikron, serta memiliki blastomere sebanyak empat. Larva cacing ini mengalami beberapa fase perkembangan, yaitu tahap Rhabditiform yang belum bersifat infeksi, dan tahap Filariform yang merupakan bentuk infeksi dengan ciri tubuh lebih gemuk, berukuran sekitar 250 mikron untuk tipe gemuk dan mencapai 600 mikron untuk bentuk yang lebih ramping.²



Gambar 2.6. Telur cacing *Hookworm*

2.5. Pemeriksaan Telur Cacing

Tinja adalah produk akhir dari proses pencernaan dan penyerapan makanan, dan akhirnya akan dikeluarkan melalui sistem defekasi pencernaan. Dalam kondisi normal, volume tinja yang dihasilkan setiap harinya berkisar antara 100 sampai 200 gram. Tinja terdiri atas air, sisa makanan yang tidak tercerna, sel epitel, debris, serat, bakteri, serta berbagai bahan patologis lainnya. Jenis makanan yang dikonsumsi dan aktivitas peristaltik usus turut memengaruhi bentuk, jumlah, dan konsistensi tinja. Sementara itu, frekuensi buang air besar yang dianggap normal umumnya berkisar antara tiga kali sehari hingga tiga kali seminggu. Pemeriksaan tinja sendiri merupakan metode laboratorium yang telah lama dimanfaatkan oleh tenaga medis sebagai alat bantu dalam menegakkan diagnosis suatu penyakit.¹⁵ Meski teknologi laboratorium modern telah banyak berkembang, pemeriksaan tinja tetap penting dan tidak bisa sepenuhnya digantikan oleh tes lainnya dalam beberapa kasus. Memahami berbagai penyakit yang memerlukan analisis tinja, pengumpulan sampel yang benar, serta cara melakukan pemeriksaan dan interpretasi hasil dengan tepat, sangat penting untuk memastikan diagnosis yang akurat. Selain pemeriksaan tinja, tes darah sering dilakukan bersamaan untuk memberikan dukungan tambahan terhadap hasil diagnosis, berdasarkan gejala klinis yang tampak serta hasil dari pemeriksaan umum maupun pemeriksaan khusus.¹⁶

2.5.1 Pemeriksaan Kualitatif

A. Metode Asal

Metode Asal merupakan salah satu metode paling sederhana untuk mendeteksi telur cacing nematoda usus. Dalam metode ini, digunakan reagen *Eosin 2%* yang berperan penting dalam mengidentifikasi dan menilai berbagai unsur yang ada dalam sampel yang diperiksa. Eosin juga mudah terbakar, sehingga harus ditangani dengan hati-hati dan sesuai dengan prosedur keselamatan yang tepat.¹⁶

Metode ini memiliki beberapa kelebihan yang patut diperhatikan. Metode Asal memiliki keunggulan berupa proses yang mudah dan cepat untuk mendeteksi telur cacing dari berbagai spesies, disertai biaya yang relatif rendah dan hanya memerlukan peralatan sederhana. Meskipun demikian, metode ini kurang sensitif terhadap infeksi ringan, sehingga hanya efektif untuk mendeteksi kasus dengan intensitas tinggi. Prosedur pelaksanaannya pun cukup sederhana: tinja dicampur dengan sedikit air, lalu campuran tersebut ditaruh diteteskan di atas kaca objek, lalu ditutup dengan kaca penutup (*deckglass*), dan selanjutnya diamati di bawah mikroskop.¹

B. Metode Sedimentasi / *Sentrifuge*

Pemeriksaan sedimentasi bekerja dengan memanfaatkan gaya sentrifugal. Proses ini menghasilkan endapan. Bagian cair yang berada di atas endapan (*supernatan*) dibuang, sedangkan endapan yang tersisa diamati menggunakan mikroskop. Cairan bening di atas endapan turut disingkirkan, kemudian endapan tersebut diambil dan diletakkan di atas kaca objek, lalu ditutup dengan kaca penutup (*deckglass*) untuk pemeriksaan lebih lanjut.¹⁷

C. Metode *Parfitt And Banks*

Pemeriksaan Parfit dan Bank merupakan metode yang digunakan dalam pengujian struktur atau material untuk memastikan bahwa suatu komponen masih dalam kondisi yang layak digunakan. Pemeriksaan *Parfit* biasanya diterapkan dalam analisis non-destruktif guna mendeteksi cacat atau kerusakan tanpa merusak struktur yang diuji. Sementara itu, pemeriksaan *Banks* sering digunakan dalam pengujian saluran berisi cairan untuk mendeteksi kebocoran, deformasi, atau perbedaan tekanan yang dapat mempengaruhi kinerja suatu system.¹

D. Metode Pengapungan

Metode pengapungan (*floatation method*) merupakan metode yang banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti pertambangan untuk pemisahan mineral, serta dalam pengujian kebocoran kapal atau struktur apung lainnya. Prinsip utama dari metode ini didasarkan pada perbedaan densitas antara suatu zat dengan medium cairannya¹⁸. Jika suatu partikel memiliki densitas lebih rendah dibandingkan cairan, maka partikel tersebut akan mengapung, sedangkan jika densitasnya lebih tinggi, partikel tersebut akan tenggelam. Teknik ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi, terutama dalam pemurnian material dan pengujian kualitas struktur yang dirancang untuk mengapung.¹⁶

2.5.2. Pemeriksaan Kuantitatif

A. Metode *Stoll*

Metode *Stoll* merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering digunakan di bidang parasitologi untuk mendeteksi telur cacing dalam sampel tinja manusia. Metode ini dikenal luas karena kelebihanannya yang mencakup proses pemeriksaan yang cepat, biaya yang rendah, serta prosedurnya yang sederhana sehingga tidak memerlukan peralatan laboratorium yang rumit atau mahal. Prinsip dasar metode ini adalah melakukan pengenceran sampel tinja dalam larutan tertentu, yang kemudian diperiksa secara mikroskopis untuk mengidentifikasi keberadaan telur cacing. Karena karakteristiknya tersebut, metode *Stoll* sangat berguna dalam kegiatan penelitian epidemiologi serta dalam melakukan diagnosis klinis berbagai penyakit akibat infeksi cacing usus, seperti infeksi cacing *Ascariasis lumbricoides*, infeksi cacing *Trichuris trichiura*, dan infeksi cacing *Hookworm*.⁸

Langkah awal dari prosedur metode *Stoll* adalah melakukan penimbangan sampel tinja sebanyak kurang lebih 3 gram. Sampel tinja ini kemudian diencerkan dalam 15 mL air bersih atau larutan natrium hidroksida (NaOH) dengan konsentrasi 0,1 mol/L. Penggunaan larutan NaOH bertujuan untuk membantu melarutkan konsistensi tinja sehingga menjadi homogen dan memudahkan proses pencampuran. Campuran ini dimasukkan ke dalam wadah bertutup ulir guna mencegah terjadinya kontaminasi

dari lingkungan luar. Setelah itu, wadah dikocok secara menyeluruh hingga diperoleh larutan tinja yang benar-benar homogen, memastikan bahwa telur cacing tersebar merata di seluruh larutan.

Selanjutnya, diambil sebanyak 0,15 mL dari larutan homogen tersebut menggunakan pipet Pasteur. Sampel kecil ini kemudian ditempatkan diteteskan di atas kaca objek mikroskop, kemudian tutup menggunakan kaca untuk menjaga kestabilan sampel dan mencegah terbentuknya gelembung udara yang dapat mengganggu proses pengamatan. Pemeriksaan mikroskopis dilakukan dengan menggunakan pembesaran rendah, biasanya pada perbesaran 100 kali, sehingga bentuk dan struktur telur cacing dapat diamati dengan jelas.¹⁹

Melalui metode *Stoll*, jumlah telur cacing yang terdapat dalam setiap gram tinja dapat dihitung dengan mempertimbangkan faktor pengenceran yang telah dilakukan. Hasil ini sangat berguna untuk menentukan parasit infeksi dalam tubuh pasien, serta dapat digunakan dalam surveilans untuk mengetahui prevalensi penyakit cacingan di suatu daerah.¹⁹

Metode *Stoll* memiliki sejumlah keunggulan yang membuatnya lebih unggul, terutama di daerah dengan keterbatasan sumber daya laboratorium. Selain kecepatan dalam proses pemeriksaan, metode ini juga tidak memerlukan bahan atau alat yang mahal, sehingga sangat cocok diterapkan di laboratorium sederhana. Selain itu, metode ini cukup baik untuk mendeteksi infeksi dengan telur cacing sedang hingga tinggi, sehingga sangat bermanfaat dalam mendiagnosis infeksi cacing usus yang umum terjadi.

Meskipun demikian, metode ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Sensitivitas metode *Stoll* akan menurun jika jumlah telur cacing dalam tinja sangat rendah, sehingga pada kasus-kasus infeksi ringan, kemungkinan besar telur tidak terdeteksi. Untuk itu, dalam situasi tertentu, disarankan untuk menggabungkan metode *Stoll* dengan metode lain yang lebih sensitif, seperti metode *Kato-Katz* atau metode flotasi, guna meningkatkan akurasi diagnosis.

Dalam konteks penelitian ini, metode *Stoll* menjadi pilihan utama dalam program surveilans dan pengendalian penyakit cacingan, khususnya di negara berkembang

yang memiliki prevalensi infeksi tinggi. Dengan prosedurnya yang sederhana dan hasil yang cepat, metode ini memungkinkan petugas kesehatan untuk melakukan pemeriksaan massal dalam waktu singkat dengan biaya yang minimal. Hal ini penting untuk mendukung penanganan dan pencegahan penyakit berbasis cacing, yang hingga kini masih menjadi masalah di banyak wilayah tropis.

Dengan demikian, metode *Stoll* tetap menjadi salah satu pemeriksaan yang sangat berharga dalam diagnosis dan penelitian epidemiologi infeksi cacing usus, meskipun penggunaannya harus disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi spesifik di lapangan.¹⁶

B. Metode *Kato-Katz*

Metode *Kato-Katz* merupakan salah satu pemeriksaan standar yang secara luas digunakan dalam bidang kesehatan untuk diagnosis infeksi cacing usus, khususnya dalam surveilans penyakit cacingan di wilayah Indonesia. Teknik ini dikembangkan untuk memberikan pendekatan kuantitatif dalam mendeteksi keberadaan telur cacing di dalam tinja. Selain itu, metode ini juga dimanfaatkan untuk menentukan tingkat keparahan infeksi dengan menghitung jumlah telur per gram tinja (*Eggs Per Gram/EPG*), yang menjadi indikator intensitas infeksi pada individu yang diperiksa. Keberadaan metode ini sangat penting dalam pengendalian penyakit cacingan, karena memungkinkan penilaian menentukan keparahan infeksi, baik pada individu maupun dalam skala populasi.²⁰

Metode *Kato-Katz* terkenal karena beberapa keunggulannya, antara lain sensitivitas yang sangat tinggi, efisiensi biaya yang baik, serta kemudahan saat diterapkan di lapangan. Oleh sebab itu, metode ini sangat cocok diterapkan di daerah-daerah dengan keterbatasan fasilitas laboratorium atau di wilayah yang memiliki sumber daya yang terbatas. Di samping itu, pemeriksaan ini terbukti sangat efisien dalam mengidentifikasi infeksi dari berbagai jenis cacing usus utama, seperti *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang), *Trichuris trichiura* (cacing cambuk), serta *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* (cacing tambang). Di sejumlah wilayah tertentu, metode ini bahkan dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan telur *Schistosoma*.²¹

Prosedur metode *Kato-Katz* dimulai dengan pengumpulan sampel tinja segar dari pasien atau responden. Sampel ini kemudian disaring untuk menghilangkan partikel kasar yang dapat mengganggu proses pemeriksaan mikroskopis. Setelah penyaringan, sejumlah kecil tinja diambil menggunakan cetakan khusus (*template*) yang memastikan berat sampel tetap konsisten, biasanya berkisar antara 20 mg, 41,7 mg, atau 50 mg, tergantung pada standar yang digunakan.²²

Sampel tinja tersebut kemudian diletakkan secara hati-hati di atas kaca objek mikroskop. Setelah itu, sampel ditutupi dengan selembar selofan yang telah direndam terlebih dahulu dalam larutan gliserol yang dicampur dengan zat pewarna seperti malachite green. Gliserol berfungsi untuk membersihkan bahan dari tinja sehingga latar belakang preparat menjadi lebih jernih, sementara zat pewarna membantu memperjelas kontras visual antara telur cacing dan sisa bahan lainnya.

Setelah penutupan, kaca objek dibalik dan perlahan-lahan ditekan agar sampel tinja tersebar rata, membentuk lapisan tipis yang ideal untuk pemeriksaan mikroskopis. Untuk spesies seperti cacing *Hookworm*, waktu tunggu sekitar 30 menit dibutuhkan agar larutan gliserol bekerja optimal sebelum slide diperiksa. Untuk spesies cacing lain seperti *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*, pemeriksaan dapat dilakukan antara 1 hingga 24 jam setelah pembuatan sediaan, tergantung pada suhu lingkungan dan kondisi sampel.²³

Keunggulan utama metode *Kato-Katz* terletak pada kemampuannya dalam memberikan data kuantitatif terkait dengan infeksi cacing, melalui perhitungan jumlah telur per gram tinja. Informasi ini sangat krusial untuk menentukan strategi intervensi dalam program pengendalian penyakit, seperti menentukan frekuensi pemberian obat massal (*mass drug administration*) atau menilai keberhasilan program pemberantasan cacingan.²⁴

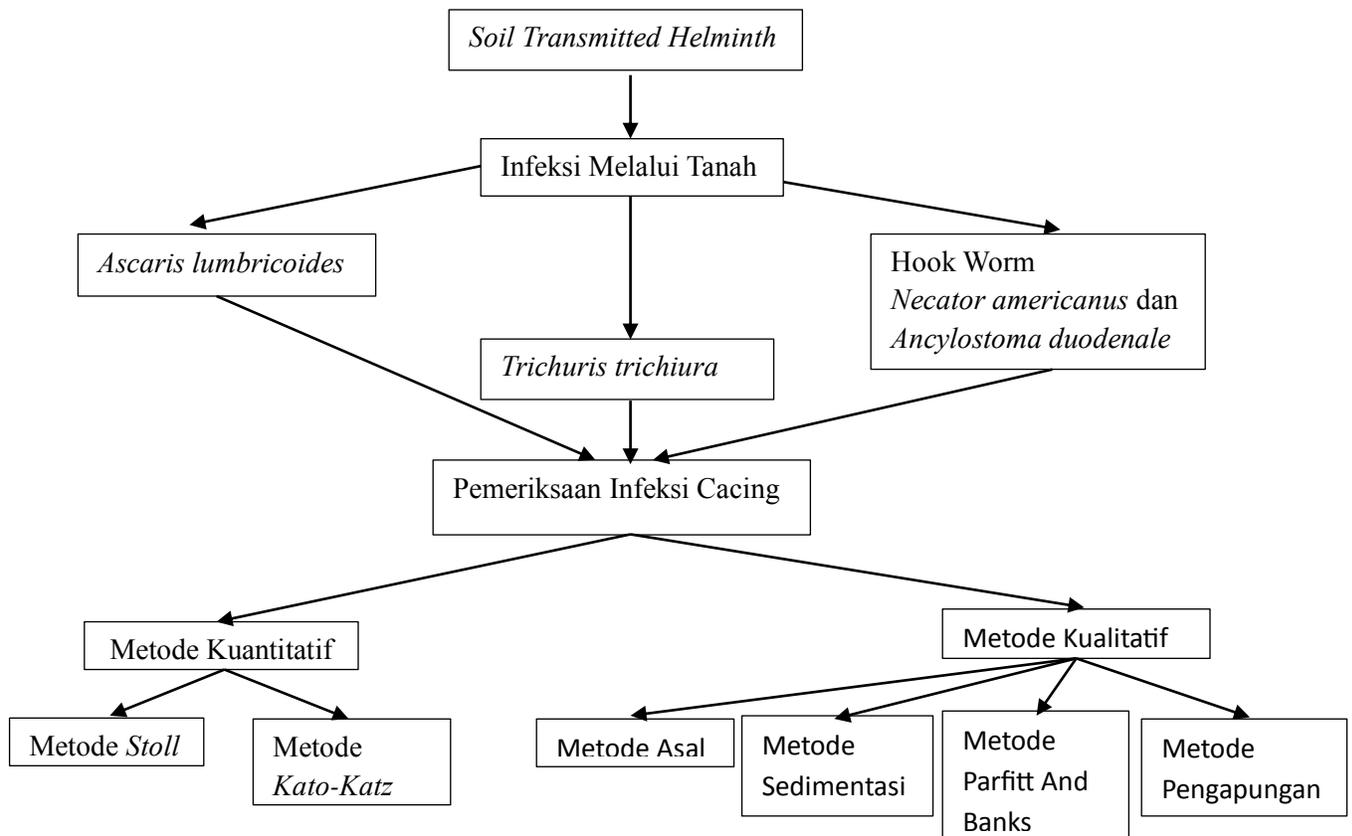
Namun demikian, metode *Kato-Katz* juga memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan. Sensitivitas metode ini cenderung menurun pada infeksi ringan di mana jumlah telur dalam tinja sangat sedikit. Selain itu, karena gliserol menyebabkan telur cacing tertentu menjadi rusak atau mengalami distorsi morfologi jika pemeriksaan dilakukan terlambat, waktu pembacaan slide harus dikontrol dengan

ketat. Untuk mengatasi keterbatasan ini, sering kali metode *Kato-Katz* dilengkapi dengan metode lain seperti metode flotasi atau pemeriksaan PCR, terutama dalam studi epidemiologi yang membutuhkan akurasi yang tinggi.²³

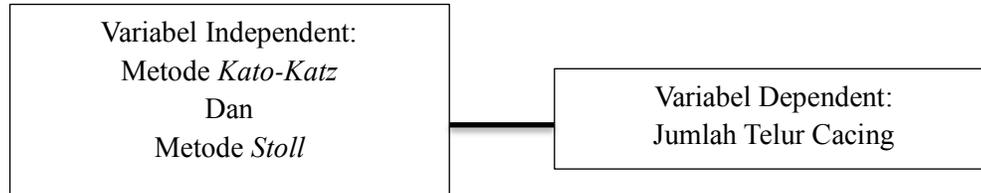
Dalam konteks penelitian ini, metode *Kato-Katz* sangat berperan penting, terutama dalam program nasional pengendalian dan eliminasi penyakit berbasis cacing, seperti program deworming di sekolah dan komunitas. Data prevalensi dan intensitas infeksi yang diperoleh dari metode ini digunakan untuk memandu kebijakan pemerintah, mengidentifikasi kelompok risiko tinggi, dan mengevaluasi efektivitas intervensi kejadian infeksi cacing dari waktu ke waktu.

Dengan segala kelebihan dan kekurangannya, metode *Kato-Katz* tetap menjadi pilihan utama yang direkomendasikan oleh *World Health Organization* (WHO) dalam surveilans penyakit cacingan dan penelitian epidemiologi, terutama di negara-negara berkembang yang memiliki beban penyakit cacingan yang tinggi.¹⁶

2.6. Kerangka Teori



2.7. Kerangka Konsep



2.8. Hipotesis

2.8.1. H₀

Tidak terdapat perbedaan jumlah telur cacing antara pemeriksaan menggunakan Metode *Stoll* dan Metode *Kato-katz*.

2.8.2. H₁

Terdapat perbedaan jumlah telur antara pemeriksaan menggunakan Metode *Stoll* dan Metode *Kato-Katz*.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operational

NO	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	<p>Metode Kato-Katz : Metode ini juga dikenal sebagai teknik sediaan tebal, yaitu dengan cara membuat sediaan tinja yang kemudian ditutup dan diratakan menggunakan selofan.</p>	Perhitungan jumlah telur	Mikroskop	Telur Per Gram Tinja	Numerik
2	<p>Metode Stoll ; Merupakan metode digunakan untuk mendeteksi telur cacing dalam tinja manusia dengan memanfaatkan pelarut NaOH 0,1 N</p>	Perhitungan jumlah telur	Mikroskop	Telur Per Gram Tinja	Numerik
3	<p>Soil Transmitted Helminth (STH) : Kelompok parasit usus yang menular melalui kontak dengan tanah yang</p>	Observasi infeksi	Mikroskop	<p>Kategori: Positif dan Negatif</p> <p>Jenis cacing :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ascaris Lumbricoides</i> • <i>Hookworm</i> • <i>Trichuris Trichiura</i> 	-

terkontaminasi
telur atau larva
cacing.

3.2. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan rancangan uji perbandingan, menggunakan desain cross-sectional (potong lintang), di mana sampel tinja diambil pada satu titik waktu dari populasi tertentu, nantinya akan dilakukan perbandingan jumlah dari telur STH pada kasus infeksi cacing dengan menggunakan pemeriksaan Metode *Stoll* dengan Metode *Kato-Katz*.

3.3. Tempat Dan Waktu Penelitian

3.3.1. Tempat Penelitian

Sampel dalam penelitian ini akan diambil di SDN 101931 Perbaungan, sedangkan identifikasi jenis cacing akan dilakukan di Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.3.2. Waktu Penelitian

Tabel 3.2 Waktu penelitian

Kegiatan	Bulan					
	8	9	10	11	12	1
Penyusunan Proposal						
Penelitian pengambilan data	/					
Analisis dan evaluasi						
Menyusun hasil dan kesimpulan						

3.4. Populasi Dan Sampel Penelitian

3.4.1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah sampel tinja dari siswa/siswi SDN 101931 Perbaungan dengan jumlah keseluruhan murid adalah 112 orang.

3.4.2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini berupa tinja yang dikumpulkan dari siswa SDN 101931 Perbaungan yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

3.4.2.1. Kriteria Inklusi

- 1) Tinja dari siswa di sekolah SDN 101931 Perbaungan, saat dilakukan penelitian.
- 2) Tinja dari siswa yang diberikan izin oleh orang tua nya untuk mengikuti penelitian ini.
- 3) Tinja dari siswa yang sehat secara fisik dan tidak memiliki gangguan medis berat saat penelitian berlangsung.

- 4) Sampel tinja yang masi segar dan baru diambil maksimal 1 jam sebelum diawetkan.

3.4.2.2. Kriteria Eksklusi

- 1) Tinja dari siswa yang memiliki riwayat mengkonsumsi obat anthelmintik dalam kurun waktu 4 minggu sebelum pengambilan sampel.
- 2) Tinja dari siswa yang memiliki riwayat mengkonsumsi obat antibiotik dalam kurun waktu 4 minggu sebelum pengambilan sampel.
- 3) Tinja dari siswa yang memiliki riwayat alergi atau kondisi medis tertentu yang dapat mempengaruhi hasil penelitian (misalnya alergi terhadap bahan yang digunakan dalam pengujian).
- 4) Spesimen tinja yang telah terkontaminasi oleh unsur di luar dari tinja.
- 5) Spesimen tinja yang tidak langsung ditampung ditempat penampungan tinja.

3.4.3. Besar Sampel

Setelah dihitung menggunakan rumus dan disesuaikan dengan kriteria inklusi maupun eksklusi, jumlah sampel yang diperoleh untuk penelitian ini adalah 88 anak yang bersekolah di SDN 101931 Perbaungan.

Besar sampel dari penelitian ini ditentukan berdasarkan jumlah populasi yang telah diketahui menggunakan rumus *Slovin*.

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

Keterangan:

- n = ukuran sampel yang dibutuhkan
- N = jumlah total populasi (112 anak)
- e = tingkat kesalahan yang diinginkan, misalnya 0,05 (5%)

Berdasarkan rumus di atas maka hasil yang didapat dari rumus tersebut adalah:

$$n = \frac{112}{1+112(0,05)^2}$$

$$n = \frac{112}{1+112(0,0025)^2}$$

$$n = \frac{112}{1+0,28}$$

$$n = \frac{112}{1,28}$$

$$n = 87,5$$

Setelah dibulatkan, ukuran sampel yang dibutuhkan adalah **90 anak**.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari sumber utama melalui pengumpulan sampel tinja siswa SDN 101931 Perbaungan. Sampel tinja tersebut akan diawetkan terlebih dahulu sebelum dibawa ke Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, kemudian diperiksa dengan metode *Kato-Katz* dan *Stoll*.

3.5.1. Instrumen Penelitian

3.5.1.1. Pemeriksaan Tinja Metode Kato-Katz

1. Alat

- Kaca objek
- Kaca penutup
- Kawat kasa
- Lidi
- Kertas saring
- Label
- Karton berlubang dengan diameter 6 mm dan ketebalan 1,5 mm

- Cawan petri
- Mikroskop
- Alat penghitung (counter)

2. Bahan

- *Aquadest*
- *Tinja*
- *Gliserin*
- *Malachite green*
- *Formalin 5-10%*
- Sabun atau deterjen

Cara kerja pemeriksaan tinja dengan menggunakan metode *Kato-Katz* :

Kawat kasa digunakan untuk menyaring tinja yang berguna untuk memisahkan partikel yang lebih halus. Setelah itu, letakkan karton berlubang di atas kaca objek (slide), kemudian isi lubang tersebut dengan tinja yang telah disaring hingga diperoleh berat sekitar 40 mg. Setelah itu, lepaskan karton dan tutupi tinja menggunakan selofan yang telah direndam terlebih dahulu di dalam larutan Kato. Gunakan tutup botol karet untuk meratakan selofan hingga menutupi seluruh permukaan tinja, kemudian biarkan selama 20–30 menit. Setelah itu, periksa sediaan di bawah mikroskop dan hitung jumlah telur cacing yang terlihat.²⁵

Cara menghitung jumlah telur

Secara kuantitatif pemeriksaan hasil tinja merupakan intensitas infeksi, yaitu jumlah telur per gram tinja (*Egg per gram/EPG*) tiap jenis cacing.

$$\text{Jumlah Telur Cacing} \times 1000 \text{mg} / \text{Tinja Yang Diperiksa (40 mg)}^1$$

3.5.1.2. Pemeriksaan Tinja Metode Stoll

1. Alat

- Kaca objek
- Kaca penutup
- Kawat kasa
- Lidi
- Pipet 0,15 ml
- Label
- Cawan petri
- Mikroskop
- Alat penghitung (counter)

2. Bahan

- Tinja
- *NaOH 0,1 N*

Dalam metode ini, tinja sebanyak 4 g dilarutkan dengan 56 ml *NaOH 0,1 N* hingga volume mencapai 60 ml, lalu diaduk hingga merata dan didiamkan 3-4 jam atau semalam. Selanjutnya, ambil 0,15 ml campuran tersebut, teteskan di atas kaca objek, tutup menggunakan kaca penutup, lalu amati di bawah mikroskop.¹⁹

Cara menghitung jumlah telur

$$\text{Jumlah telur per gram} = \text{Jumlah telur yang terlihat} \times 100.^{27}$$

3.6. Pengolahan Dan Analisa Data

3.6.1. Pengolahan data

a. Pengecekan Data:

Setelah sampel dikumpulkan, setiap sampel diperiksa secara teliti untuk memastikan bahwa semuanya memenuhi kriteria inklusi yang telah ditentukan

sebelumnya. Tahap ini penting untuk menjamin validitas data yang akan dianalisis, sehingga hanya sampel yang memenuhi syarat yang akan digunakan.

b. Pengkodean Data:

Untuk mencegah terjadinya kesalahan selama pemeriksaan dan analisis, setiap sampel yang diterima akan diberi kode khusus yang disesuaikan dengan identitas masing-masing siswa. Pengkodean ini membantu dalam menjaga kerahasiaan data sekaligus memudahkan pelacakan selama proses analisis.

c. Memasukkan Data:

Data yang sudah diberi kode kemudian akan diinput ke dalam tabel utama atau ke dalam program pengolahan data yang telah disiapkan. Ini memastikan bahwa semua informasi terkait tersimpan dengan rapi dan siap untuk dianalisis lebih lanjut.

d. Pengecekan Data Kembali:

Sebelum masuk ke tahap analisis data, dilakukan pemeriksaan ulang untuk memastikan bahwa seluruh data yang telah diinput lengkap dan tidak terdapat kesalahan. Proses verifikasi ini sangat penting untuk menjaga integritas data, memastikan bahwa analisis yang akan dilakukan didasarkan pada informasi yang akurat dan lengkap.

e. Pengolahan Data:

Data yang telah diverifikasi kebenarannya kemudian diproses menggunakan program *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Penggunaan SPSS membantu dalam mengelola data dengan efektif, memungkinkan analisis statistik yang mendalam dan menghasilkan informasi yang bermakna dari data yang telah dikumpulkan.

3.6.2. Analisa Data

1. Analisis Univariat:

a. Metode *Stoll*:

Pada tahap ini, analisis difokuskan pada evaluasi efektivitas Metode *Stoll* dalam mendeteksi jumlah telur cacing. Hasil dari pengujian ini akan memberikan gambaran mengenai keakuratan Metode *Stoll* dalam konteks penelitian ini.

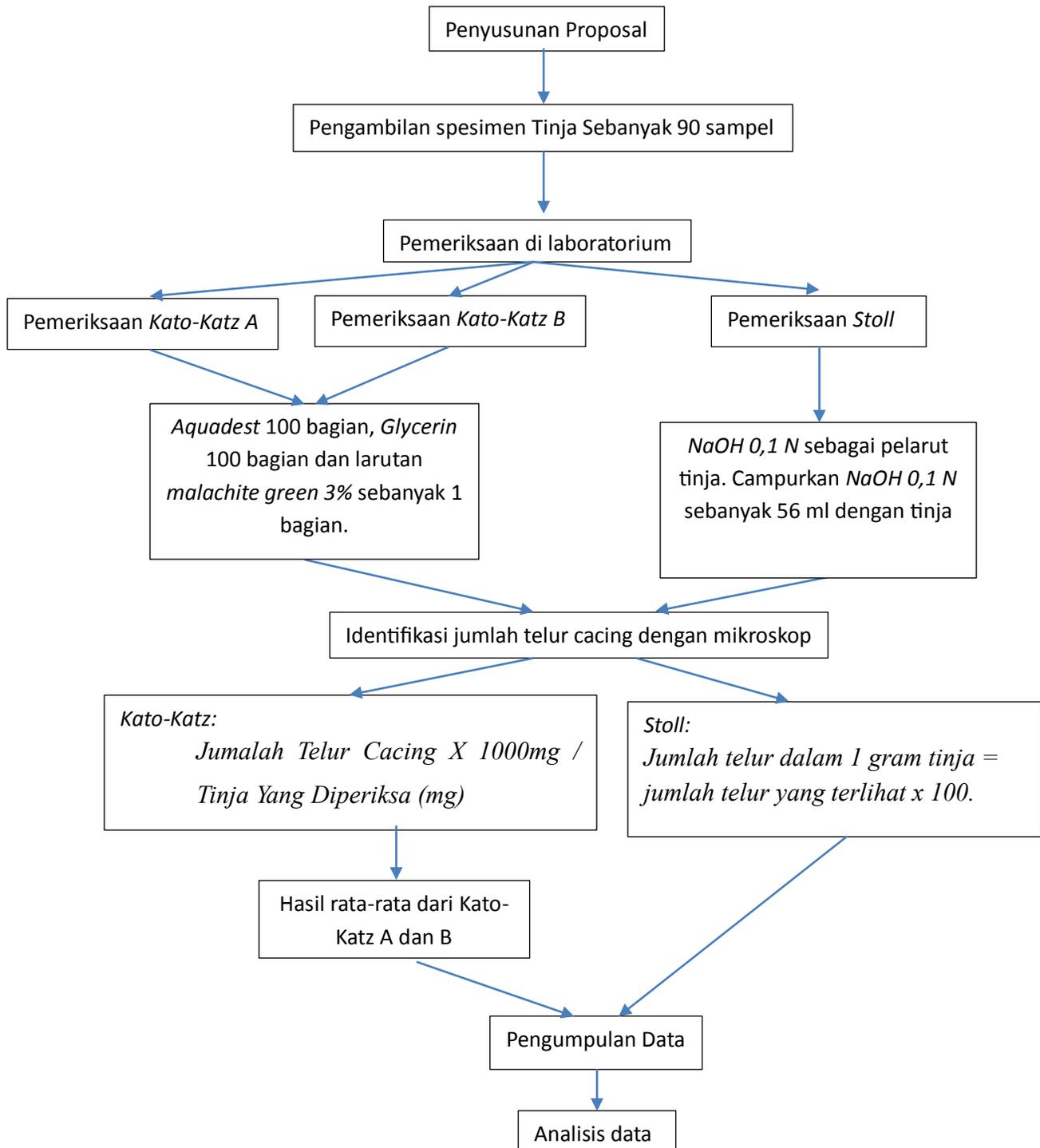
b. Metode *Kato-Katz*:

Sama halnya dengan Metode *Stoll*. Pengujian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana Metode *Kato-Katz* mampu mendeteksi keberadaan telur cacing dalam sampel dengan tingkat akurasi yang tinggi. Analisis ini penting untuk memastikan bahwa Metode *Kato-Katz* dapat diandalkan dalam mendeteksi infeksi secara akurat.

2. Analisis *Bivariat*:

Analisis bivariat dalam penelitian ini bertujuan untuk membandingkan jumlah telur cacing *Soil Transmitted Helminths* (STH) yang terdeteksi menggunakan Metode *Stoll* dan Metode *Kato-Katz*. Tahapan pertama diawali dengan uji normalitas data, menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* atau *Shapiro-Wilk*, untuk menentukan apakah distribusi data bersifat normal. Apabila data terdistribusi normal, maka akan dilakukan analisis lanjutan menggunakan *Paired Sample T-Test* untuk menilai ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara kedua metode pemeriksaan tersebut. Sebaliknya, apabila data tidak terdistribusi normal, maka akan digunakan *Wilcoxon Signed-Rank Test* sebagai alternatif uji non-parametrik untuk mengevaluasi perbedaan hasil antara kedua metode.

3.7. Alur Penelitian



BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian telah dilakukan pada bulan Mei 2025 di Laboratorium Parasit Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Berdasarkan persetujuan komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nomor: 1507/KEPK/FKUMSU/2025. Pada penelitian ini terdapat 67 sampel yaitu tinja yang telah di ambil dari siswa/i SDN 101931 Perbaungan yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, serta bersedia menjadi subjek penelitian melalui tinja yang telah di ambil oleh peneliti sebelumnya dan lembar *informed consent* yang telah diberikan.

4.1.1 Analisa Univariat

4.1.1.1 Karakteristik Sampel

Berdasarkan pemeriksaan dengan metode *Kato-Katz*, dijumpai empat sampel positif infeksi STH (6%). Jenis infeksi adalah *Ascaris lumbricoides* sebanyak satu sampel (1,5%) dan *Trichuris trichiura* sebanyak tiga sampel (4,5%). Berdasarkan pemeriksaan dengan metode *Stoll*, dijumpai hanya satu sampel positif infeksi STH (1,5%), dengan jenis infeksi adalah *Ascars lumbricoides* (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan infeksi STH berdasarkan metode *Kato-Katz* dan metode *Stoll*

Status Infeksi	Metode <i>Kato-Katz</i>	Metode <i>Stoll</i>
Positif STH	4 (6%)	1 (1,5%)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1 (1,5%)	1 (1,5%)
<i>Trichuris trichiura</i>	3 (4,5%)	0 (0%)
Negatif STH	63 (94%)	66 (98,5%)
Total Sampel	67 (100%)	67 (100%)

Rata-rata jumlah telur *Ascaris lumbricoides* yang dijumpai berdasarkan metode *Kato-Katz* adalah 750 telur per gram tinja, sedangkan dengan metode *Stoll* adalah 200 telur per gram tinja. Rata-rata jumlah telur *Trichuris trichiura* yang dijumpai berdasarkan metode *Kato-Katz* adalah 37,5 telur per gram tinja, sedangkan dengan metode *Stoll* tidak dijumpai telur *Trichuris trichiura* (Tabel 4.2).

Tabel 4.2 Rata-rata jumlah telur dengan metode Kato-Katz dan metode Stoll

Jumlah telur	<i>Kato-Katz</i>	<i>Stoll</i>
<i>Ascaris lumbricoides</i>	750	200
<i>Trichuris trichiura</i>	37,5	-

4.1.2 Analisa Bivariat

Sebelum dilakukan analisis bivariat, data jumlah telur STH dilakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov karena jumlah sampel >50.

Tabel 4.3 Uji Normalitas

Variabel	Distribusi	Nilai <i>p</i>
<i>Kato-Katz</i>	Tidak Normal	<0,001
<i>Stoll</i>	Tidak Normal	<0,001

Diketahui bahwa nilai *p* pada tabel 4.3 di atas adalah < 0,001.. Hal ini menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi secara normal, sehingga untuk analisis bivariat menggunakan uji alternatif dari uji t-berpasangan yaitu uji *Wilcoxon*. Analisis bivariat dengan uji *Wilcoxon* bertujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah telur *Ascaris lumbricoides* berdasarkan pemeriksaan metode *Kato-Katz* dengan metode *Stoll*.

Tabel 4.4 Uji beda rata-rata jumlah telur STH berdasarkan metode Kato-Katz dan metode Stoll

Metode	Jumlah telur STH		Nilai p
	<i>Ascaris Lumbricoides</i>	<i>Trichuris Trichiura</i>	
<i>Kato-Katz</i>	750	200	0,068
<i>Stoll</i>	37,5	0	

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa hasil uji Wilcoxon menunjukkan nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara jumlah telur *Ascaris lumbricoides* yang diperiksa menggunakan metode Kato-Katz dengan metode Stoll.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan jumlah telur cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH) yang terdeteksi melalui metode *Stoll* dan metode *Kato-Katz* pada sampel tinja siswa sekolah dasar. Pada penelitian ini juga dilakukan dua kali perlakuan dengan metode *Kato-Katz*, sementara pada metode *Stoll* dilakukan dua kali percobaan untuk setiap sampel positif pada pemeriksaan dengan metode *Kato-Katz*. Dan penelitian ini mengalami beberapa kendala termasuk pada pengumpulan sampel, beberapa kendala yang dialami adalah beberapa siswa/i yang tidak mengembalikan pot sampel yang berisikan tinja, dimana sampel yang seharusnya digunakan adalah sebanyak 90 sampel, dan ternyata pada saat pengumpulan sampel setelah melakukan kontrol untuk pengambilan sampel selama seminggu sampel yang di dapat adalah sebanyak 67 sampel, adapula kendala lain seperti jumlah sampel yang positif sangat kurang, hal ini dikarenakan penelitian ini melakukan pengambilan sampel pada responden yang belum terjamin apakah mengalami positif kecacingan atau tidak. *Soil Transmitted Helminth* (STH) pada siswa SDN 101931 Perbaungan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 67 sampel, ditemukan bahwa sebagian besar sampel (94%) menunjukkan hasil jumlah telur 0 EPG, yang dikategorikan sebagai negatif. Hanya sedikit sampel yang menunjukkan jumlah telur

lebih tinggi, yaitu satu sampel dengan 750 EPG pada metode *Kato-Katz*, dan satu sampel dengan 200 EPG pada metode *Stoll*.

Hasil analisis bivariat dengan menggunakan uji *Wilcoxon* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua metode pemeriksaan ($p > 0,05$). Hasil ini mendukung hipotesis nol (H_0) bahwa tidak ada perbedaan signifikan jumlah telur yang terdeteksi antara metode *Stoll* dan *Kato-Katz*. Walaupun begitu, metode *Kato-Katz* terdeteksi lebih sensitif dalam menemukan sampel dengan jumlah telur lebih tinggi (6% sampel) dibandingkan metode *Stoll* yang hanya mendeteksi 1,5%.

Pada identifikasi jenis cacing, metode *Kato-Katz* berhasil mendeteksi *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* meskipun intensitas ringan. *Ascaris lumbricoides* terdeteksi positif ringan pada 1 sampel (1,5%), sedangkan *Trichuris trichiura* terdeteksi positif ringan pada 3 sampel (4,5%). Metode *Stoll* hanya berhasil mendeteksi *Ascaris lumbricoides* pada 1 sampel (1,5%) dan tidak mendeteksi *Trichuris trichiura* sama sekali. Tidak ada sampel yang positif *Hookworm* pada kedua metode. Perbedaan sensitivitas ini sesuai dengan teori bahwa metode *Kato-Katz* lebih cocok untuk mendeteksi infeksi sedang hingga berat karena mampu memperlihatkan jumlah telur secara lebih jelas, sedangkan metode *Stoll* lebih efisien, cepat, dan murah namun sensitivitasnya menurun pada infeksi ringan.

Secara keseluruhan, meskipun tidak ada perbedaan signifikan, metode *Kato-Katz* tetap lebih sensitif untuk mendeteksi infeksi dengan jumlah telur lebih tinggi. Sebaliknya, metode *Stoll* dapat digunakan sebagai alternatif di fasilitas laboratorium dengan keterbatasan sumber daya, terutama jika hanya bertujuan untuk surveilans umum.

Hasil ini memperkuat temuan-temuan sebelumnya, seperti yang dilaporkan dalam penelitian Sri Devi di tahun 2020, di mana metode *Kato-Katz* menggambarkan sensitivitas tinggi dari metode *Stoll* dalam mendeteksi jumlah telur STH secara kuantitatif. Temuan dalam penelitian ini juga mendukung fakta bahwa metode *Kato-Katz* lebih unggul dalam mendeteksi intensitas infeksi menengah hingga berat, sedangkan metode *Stoll* lebih sesuai digunakan untuk estimasi kasar dalam situasi

terbatas. Hal ini menjadi penting dalam konteks pengendalian cacingan di daerah endemik, di mana pemilihan metode pemeriksaan dapat mempengaruhi akurasi data prevalensi yang digunakan dalam intervensi kesehatan masyarakat. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa *Kato-Katz* memiliki nilai praktis lebih tinggi dalam program surveilans atau skrining massal di sekolah dasar, selaras dengan arahan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 15 Tahun 2017 yang mendorong penggunaan metode sensitif untuk mendukung penanggulangan penyakit cacingan secara nasional.¹

Selain itu, hasil penelitian ini juga sejalan secara konsep dengan temuan yang dilaporkan oleh Budi Setiawan di tahun 2022, meskipun penelitian tersebut menemukan perbedaan signifikan antara metode *flotasi* dan *sedimentasi* ($p < 0,05$). Penelitian tersebut menekankan bahwa setiap metode memiliki kelebihan dan keterbatasan, di mana metode *flotasi* lebih sensitif mendeteksi infeksi ringan, sedangkan *sedimentasi* lebih baik mendeteksi jenis telur tertentu. Kesamaan ini memperkuat temuan penelitian saya bahwa metode *Kato-Katz* dapat menjadi pilihan utama untuk mendeteksi infeksi dengan intensitas sedang hingga berat, sedangkan Metode *Stoll* tetap dapat dimanfaatkan sebagai alternatif di laboratorium dengan keterbatasan sumber daya, dengan demikian, temuan dalam penelitian ini secara keseluruhan mendapat dukungan dari hasil penelitian sebelumnya.³

Penelitian yang dilakukan oleh Abelira & Mutiara pada tahun 2023 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik ($p = 1,000$) antara metode *Kato-Katz* dan metode *sedimentasi formol-ether* dalam mendeteksi telur cacing STH, meskipun *Kato-Katz* cenderung sedikit lebih sensitif dalam mendeteksi infeksi ringan hingga sedang. Hasil ini sangat mendukung penelitian Anda, karena penelitian Anda juga memperoleh hasil yang serupa: tidak ada perbedaan signifikan antara Metode *Stoll* dan *Kato-Katz* ($p > 0,05$), meskipun *Kato-Katz* lebih sensitif terhadap jumlah telur lebih tinggi. Dengan demikian, penelitian Abelira & Mutiara memberikan penguatan bahwa meski metode *Kato-Katz* sering dianggap lebih sensitif, secara statistik hasilnya tidak jauh berbeda dengan metode lain, dan pemilihan metode tetap harus disesuaikan dengan tujuan

pemeriksaan dan kondisi lapangan. Ini menunjukkan bahwa hasil penelitian Anda konsisten dan sejalan dengan temuan penelitian Abelira & Mutiara, memperkuat kesimpulan bahwa Metode *Stoll* tetap relevan dan dapat digunakan, terutama di daerah dengan keterbatasan sumber daya laboratorium.⁷

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah telur *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* berdasarkan pemeriksaan metode *Kato-Katz* adalah 750 dan 37,5 per gram tinja.
2. Jumlah telur *Ascaris lumbricoides* berdasarkan pemeriksaan metode *Stoll* adalah 200 per gram tinja.
3. Jenis cacing STH yang dijumpai menggunakan metode *Kato-Katz* adalah *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*, sedangkan yang dijumpai menggunakan metode *Stoll* hanya telur *Ascaris lumbricoides*.
4. Tidak terdapat perbedaan antara jumlah telur *Ascaris lumbricoides* menggunakan metode *Stoll* dengan metode *Kato-Katz*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Penting melakukan pengembangan pada penelitian dengan melakukan pemeriksaan pada variabel lain yang memiliki ciri khas nya masing-masing, karena penelitian hanya membandingkan dua metode (*Stoll* dan *Kato-Katz*), padahal ada metode lain seperti *flotasi* yang memiliki sensitivitas lebih tinggi, terutama untuk infeksi ringan. Penambahan metode ini bisa meningkatkan validitas dan akurasi hasil.
2. Penting melakukan penelitian dengan mengutamakan untuk melibatkan lebih banyak sampel positif agar perbandingan lebih bermakna secara statistik. kedua metode pemeriksaan *Stoll* dan *Kato-Katz*, dikarenakan dari 67 sampel, sebagian

besar memiliki nilai telur cacing yang negatif, yang menyulitkan untuk membandingkan sensitivitas metode secara optimal.

3. Penting untuk mengembangkan Lokasi dari pengambilan sampel karena pada penelitian ini hanya dilakukan di satu sekolah. Penambahan lokasi dari berbagai latar belakang sosial-ekonomi dan kondisi sanitasi berbeda akan memberikan hasil yang lebih umum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Devi S. Uji Perbandingan Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminth Menggunakan Metode Stoll Dengan Metode Kato Katz. *Repos Univ Perintis Indones*. Published online 2020:1-38.
2. Lydia Lestari D. Infeksi Soil Transmitted Helminths pada Anak. *Sci J*. 2022;1(6):423-433. doi:10.56260/sciena.v1i6.75
3. Setiawan B, Ayu G, Syayyidah D, Hardisari R, Tri Widada S, Nuryati A. Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminth (STH) Pada Metode Sedimentasi Dan Flotasi The Amount Of Soil Transmitted Helminth (Sth) Worms Eggs In Sedimentation And Flotation Method. *J Kesehat Lingkungan*. 2022;12(1):142-145. doi:10.47718/jkl.v10i2.1184
4. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 15 Tahun 2017 Tentang Penanggulangan Kecacingan. *Kemenkes RI*. 2017;53(4):130.
5. Nikmatullah NA, Wijastuti W, Riyanti HB, et al. Pengabdian Masyarakat Melalui Edukasi Pencegahan Dan Pengobatan Infeksi Kecacingan Di Cabang Aisyiyah Pasar Minggu. *EJOIN J Pengabdi Masy*. 2023;1(11):1315-1319. doi:10.55681/ejoin.v1i11.1791
6. Wang J, Davis RE. Ascaris. *Curr Biol*. 2020;30(10):R423-R425. doi:10.1016/j.cub.2020.02.064
7. Abelira R, Mutiara H. Perbandingan Pemeriksaan Tinja Metode Sedimentasi Formol-ether dengan Metode Kato- Katz Dalam Mendeteksi Soil Transmitted Helminth . *Medula*. 2023;13:463-471.
8. Khurana S, Singh S, Mewara A. Diagnostic Techniques for Soil-Transmitted Helminths – Recent Advances. *Res Rep Trop Med*. 2021;Volume 12:181-196. doi:10.2147/rrtm.s278140
9. Ngwese MM, Manouana GP, Moure PAN, Ramharter M, Esen M, Adégnika AA. Diagnostic techniques of soil-transmitted helminths: Impact on control measures. *Trop Med Infect Dis*. 2020;5(2). doi:10.3390/tropicalmed5020093
10. Schlosser-Brandenburg J, Midha A, Mugo RM, et al. Infection with soil-

- transmitted helminths and their impact on coinfections. *Front Parasitol.* 2023;2(May):1-18. doi:10.3389/fpara.2023.1197956
11. Coffeng LE, Vlamincck J, Cools P, et al. A general framework to support cost-efficient fecal egg count methods and study design choices for large-scale STH deworming programs—monitoring of therapeutic drug efficacy as a case study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2023;17(5):1-23. doi:10.1371/journal.pntd.0011071
 12. Mrimi EC, Welsche S, Ali SM, Hattendorf J, Keiser J. Emodepside for *Trichuris trichiura* and Hookworm Infection . *N Engl J Med.* 2023;388(20):1863-1875. doi:10.1056/nejmoa2212825
 13. Lebu S, Kibone W, Muoghalu CC, et al. Soil-transmitted helminths: A critical review of the impact of co-infections and implications for control and elimination. *PLoS Negl Trop Dis.* 2023;17(8 August):1-21. doi:10.1371/journal.pntd.0011496
 14. Bartlett AW, Mendes EP, Dahmash L, et al. Knowledge, attitudes, practices and acceptability of a school preventive chemotherapy programme for schistosomiasis and soil-transmitted helminths control in Angola. *Philos Trans R Soc B Biol Sci.* 2023;378(1887). doi:10.1098/rstb.2022.0430
 15. Stuyver LJ, Levecke B. The role of diagnostic technologies to measure progress toward who 2030 targets for soil-transmitted helminth control programs. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(6):1-7. doi:10.1371/journal.pntd.0009422
 16. Arifta RH, Suhartini, Makkadafi SP. Studi Deskriptif Pemeriksaan Efektivitas Sampel Feses Metode Langsung dan Sedimentasi Telur STH (Soil Transmitted Helmint). *Borneo J Sci Math Educ BJSME Borneo J Sci Math Educ.* 2022;2(3):2022.
 17. Ummah MS. *Introduction to Real Analysis.* Vol 11.; 2019. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SI_STEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI

18. Taquillah NS, Mahtuti EY, Masyhur M, Faisal. Identification Of Soil Transmitted Helminth Using Formol Ether Sedimentation And ZnSO₄ Solution Flotation Methods. *Medicra (Journal Med Lab Sci.* 2022;5(2):68-73. doi:10.21070/medicra.v5i2.1634
19. SINKY AR. KEPADATAN TELUR CACING SOIL TRANSMITTED HELMINTHS MEMAKAI METODE STOLL PADA ANAK USIA 5-12 TAHUN DI DAERAH KAMPUNG JAMBAK PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA. Published online 2024.
20. Barda B, Schindler C, Wampfler R, Ame S, Ali SM, Keiser J. Comparison of real-time PCR and the Kato-Katz method for the diagnosis of soil-transmitted helminthiasis and assessment of cure in a randomized controlled trial. *BMC Microbiol.* 2020;20(1):1-8. doi:10.1186/s12866-020-01963-9
21. Vegvari C, Giardina F, Malizia V, De Vlas SJ, Coffeng LE, Anderson RM. Impact of Key Assumptions about the Population Biology of Soil-Transmitted Helminths on the Sustainable Control of Morbidity. *Clin Infect Dis.* 2021;72(Suppl 3):S188-S194. doi:10.1093/cid/ciab195
22. Bosch F, Palmeirim MS, Ali SM, et al. Diagnosis of soil-transmitted helminths using the kato-katz technique: What is the influence of stirring, storage time and storage temperature on stool sample egg counts? *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(1):1-17. doi:10.1371/journal.pntd.0009032
23. Matamoros G, Sanchez A, Cimino R, Krolewiecki A, Mejia R. A comparison of the diagnostic capability of Kato-Katz and real-time PCR for the assessment of treatment efficacy of ivermectin and albendazole combination against *T. trichiura* infections. *PLoS Negl Trop Dis.* 2024;18(11):e0012677. doi:10.1371/journal.pntd.0012677
24. Zendejas-Heredia PA, Colella V, Hii SF, Traub RJ. Comparison of the egg recovery rates and limit of detection for soil-transmitted helminths using the kato-katz thick smear, faecal flotation and quantitative real-time pcr in human stool. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(5):1-18.

doi:10.1371/journal.pntd.0009395

25. Rotejanaprasert C, Chuaicharoen P, Prada JM, Thantithaveewat T, Adisakwattana P, Pan-Ngum W. Evaluation of Kato-Katz and multiplex quantitative polymerase chain reaction performance for clinical helminth infections in Thailand using a latent class analysis. *Philos Trans R Soc B Biol Sci.* 2023;378(1887). doi:10.1098/rstb.2022.0281
26. Dewi SM. Artikel Prodi sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis. Published online 2021.
27. Garcia L. *Diagnostic Medical Parasitology. 5Eme Edition.*; 2015.
28. Kabatende J, Mugisha M, Ntirenganya L, et al. Prevalence, intensity, and correlates of soil-transmitted helminth infections among school children after a decade of preventive chemotherapy in Western Rwanda. *Pathogens.* 2020;9(12):1-20. doi:10.3390/pathogens9121076

LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent

LEMBAR INFORMED CONSENT (PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN)

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Orang tua :

No. Telp Alamat :

Nama anak :

Umur anak :

Setelah mendapat penjelasan dari peneliti, dengan ini saya menyatakan bersedia anak saya berpartisipasi menjadi responden dalam penelitian yang berjudul “Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode Stoll Dan Metode Kato Katz Secara Kuantitatif Dalam Mendeteksi Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminth“

Adapun bentuk kesediaan saya terhadap hal yang dilakukan kepada anak saya adalah:

- a. Dilakukan pemeriksaan Feses
- b. Memberikan informasi yang benar dan sejujurnya terhadap apa yang diminta atau ditanyakan peneliti.

Keikutsertaan anak saya ini sukarela, tidak ada unsur paksaan dari pihak manapun. Demikian surat pernyataan ini saya buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui Peneliti,

Medan, Mei 2025 Menyetujui

Febrian Maulana

(.....)

Lampiran 2.

LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON RESPONDEN PENELITIAN

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Nama Febrian Maulana, sedang menjalankan program studi S1 di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya sedang melakukan penelitian yang berjudul “Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode Stoll Dan Metode Kato Katz Secara Kuantitatif Dalam Mendeteksi Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminth”. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui perbedaan hasil identifikasi jumlah telur cacing STH yang ditemukan melalui pemeriksaan tinja dengan menggunakan Metode Stoll dan Metode Kato Katz.

Pertama anak Bapak/Ibu akan di minta untuk mengisi data pribadi pada halaman lembar persetujuan sebagai responden dan selanjutnya mengisi kuesioner yang akan ditampilkan pada halaman berikutnya. Lalu saya akan melakukan pemeriksaan feces menggunakan metode Stoll dan metode Kato-Katz untuk mengetahui perbedaan hasil identifikasi jumlah telur cacing STH yang ditemukan melalui pemeriksaan tinja dengan menggunakan Metode Stoll dan Metode Kato Katz dengan prosuder :

- Pengambilan feses dilakukan saat murid buang air besar pada pagi atau malam hari.
- Pastikan sampel feses tidak terkena air, urin, atau lantai kamar mandi.
- Tampung feses dalam kontainer steril yang telah diberi label identitas.
- Setelah sampel dikumpulkan, bawa ke sekolah sesuai waktu yang ditentukan.

Partisipasi anak Bapak/Ibu bersifat sukarela dan tanpa adanya paksaan. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan untuk kepentingan penelitian. Untuk penelitian ini Bapak/Ibu tidak dikenakan biaya apapun, apabila membutuhkan penjelasan maka dapat menghubungi saya:

Nama: Febrian Maulana
Alamat: Jln Halat Gang Makmur no. 19
No Hp: 081364296430

Terimakasih saya ucapkan kepada Bapak/Ibu yang telah ikut berpartisipasi pada penelitian ini. Keikutsertaan anak Bapak/Ibu dalam penelitian ini akan menyumbangkan sesuatu yang berguna bagi ilmu pengetahuan.

Setelah memahami berbagai hal, menyangkut penelitian ini diharapkan Bapak/Ibu bersedia mengisi lembar persetujuan yang telah kami persiapkan.

Medan, 06 Mei 2025

Peneliti

Febrian Maulana

Lampiran 3. Surat Izin Sekolah



**PEMERINTAH KABUPATEN SERDANG BEDAGAI
DINAS PENDIDIKAN
SD NEGERI NO. 101931 PERBAUNGAN
KECAMATAN PERBAUNGAN**

Alamat : Jln. Rumah Sakit Perbaungan Kec. Perbaungan

Nomor : 18.11.03/800/38.a/2025

Perihal : Balasan Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Di –

Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat saudara pada tanggal 08 Mei 2025 perihal Perizinan Tempat Penelitian dalam rangka penyusunan skripsi mahasiswa atas nama "Febrian Maulana" dengan judul "Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode Stoll dan Metode Kato Katz secara Kuantitatif dalam Mendeteksi Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminth".

Perlu kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pada prinsipnya kami tidak keberatan dan dapat mengizinkan pelaksanaan penelitian tersebut di tempat kami.
2. Izin melakukan penelitian diberikan semata-mata untuk keperluan akademik.
3. Waktu pengembalian data dilakukan selama 3 hari setelah tanggal ditetapkan.

Demikian surat balasan dari kami.

Mei 2025
Kepala Sekolah SDN No. 101931 Perbaungan

III. N. R. KHILINA NASUTION, S.Pd, M.Pd
NIP. 19701128 200003 2 004

Lampiran 4. Izin Penelitian

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**
MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/2018-PT/Ak.Pj/PT/20204
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350162, 7320162, Fax. (061) - 7363488
https://fk.umsu.ac.id * @umsu.ac.id f umsamedan umsamedan umsamedan umsamedan

Nomor : 668/II.3.AU/UMSU-08/F/2025
Lampiran : -
Perihal : **Peminjaman Tempat Penelitian**

Medan, 10 Dzulkaedah 1446 H
08 Mei 2025 M

Kepada Yth.
I. Kepala Bagian Lab Parasit
Fakultas Kedokteran UMSU
di-
Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

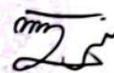
Sehubungan dengan surat permohonan peminjaman tempat untuk melakukan penelitian pada Laboratorium di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu:

Nama : **Febrian Maulana**
NPM : **2108260023**
Judul Penelitian : **Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode Stoll Dan Metode Kato Katz Secara Kuantitatif Dalam Mendeteksi Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminth**

maka kami memberikan izin kepada yang bersangkutan, untuk melakukan penelitian di Lab Parasit Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selama proses pemakaian laboratorium, jika terdapat pemakaian alat yang rusak maka akan menjadi tanggungjawab peneliti dan pemakaian Bahan Habis Pakai (BHP) ditanggung oleh peneliti. Peneliti wajib mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh



Dekan,

dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K)
NIDN: 0106098201

Tembusan Yth :
1. Ad hoc KTI Mahasiswa FK UMSU
2. Pertanggung

Lampiran. 5.Ethical Approval


UMSU
Unggul (Cerdas) Tanggung

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 1507/KEPK/FKUMSU/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Febrian Maulana**
Principal in investigator

Nama Institusi : **Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah of Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"PERBANDINGAN PEMERIKSAAN TINJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE STOLL DAN METODE KATO KATZ SECARA KUANTITATIF DALAM MENDETEKSI JUMLAH TELUR CACING SOIL TRANSMITTED HELMINTH"

"COMPARISON OF FECAL EXAMINATION USING THE STOLL METHOD AND THE KATO KATZ METHOD QUANTITATIVELY IN DETECTING THE NUMBER OF SOIL TRANSMITTED HELMINTH EGGS"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

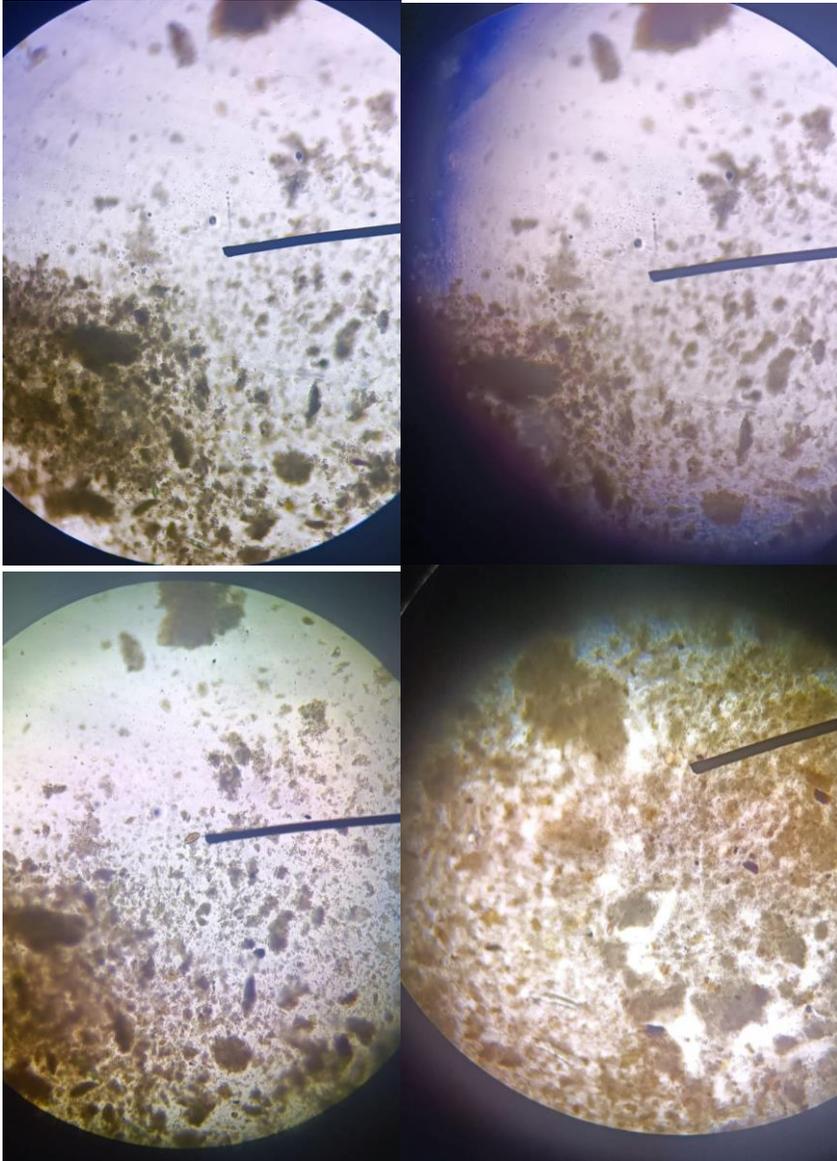
Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

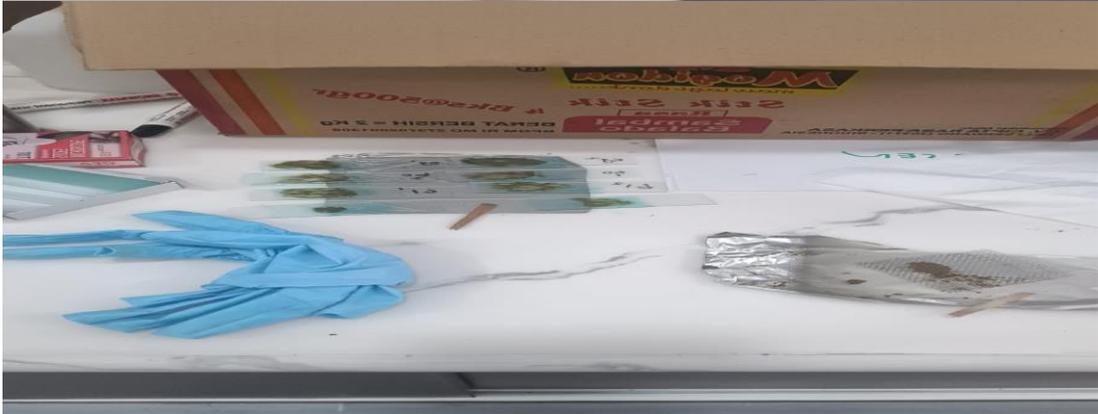
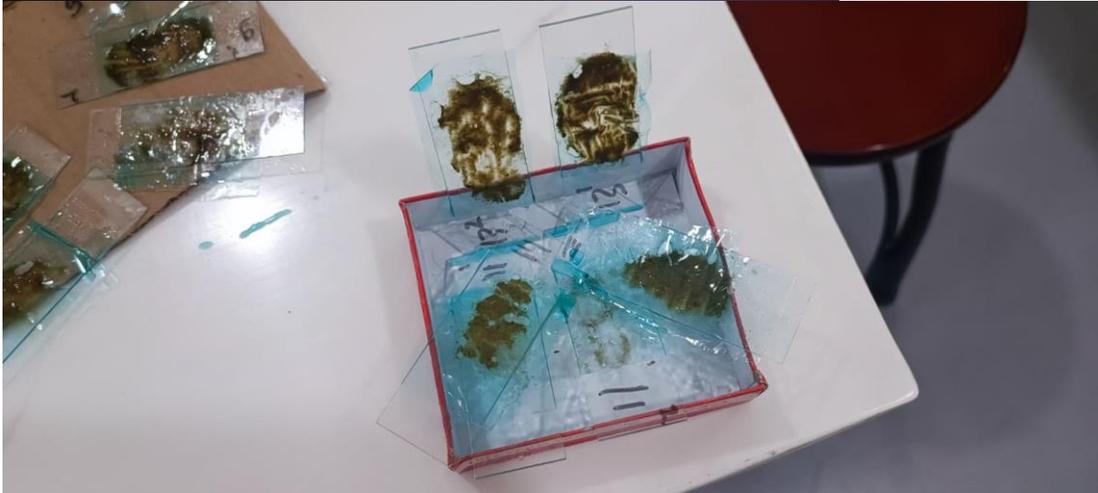
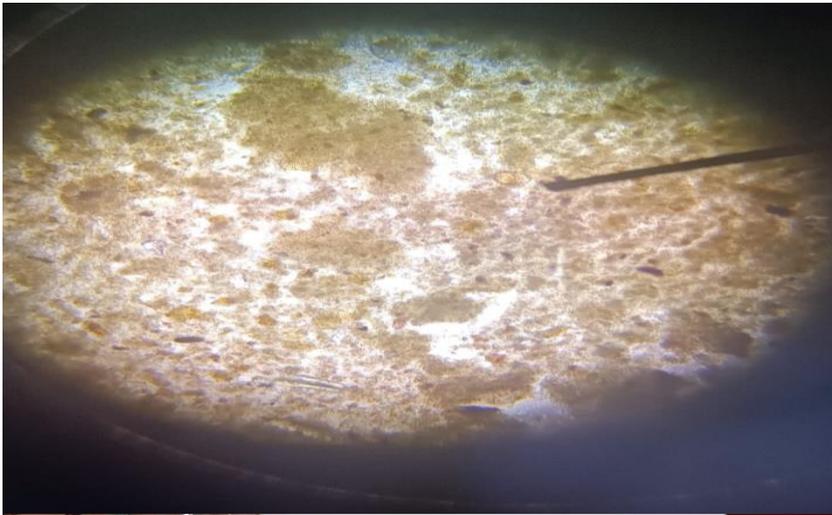
Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 07 Mei 2025 sampai dengan tanggal 07 Mei 2026
The declaration of ethics applies during the periode May 07, 2025 until May 07, 2026

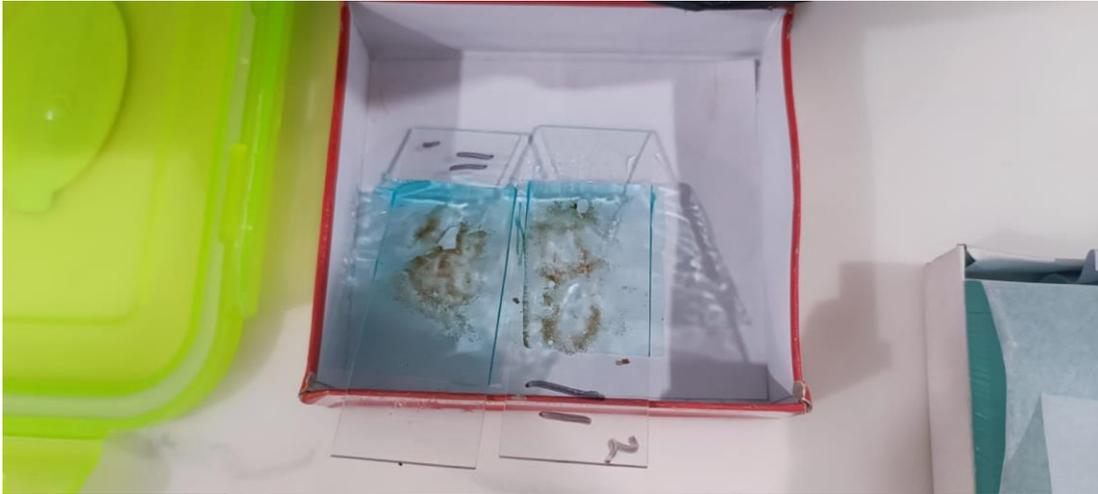

Medan, 07 Mei 2025
Ketua
Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfady, MKT

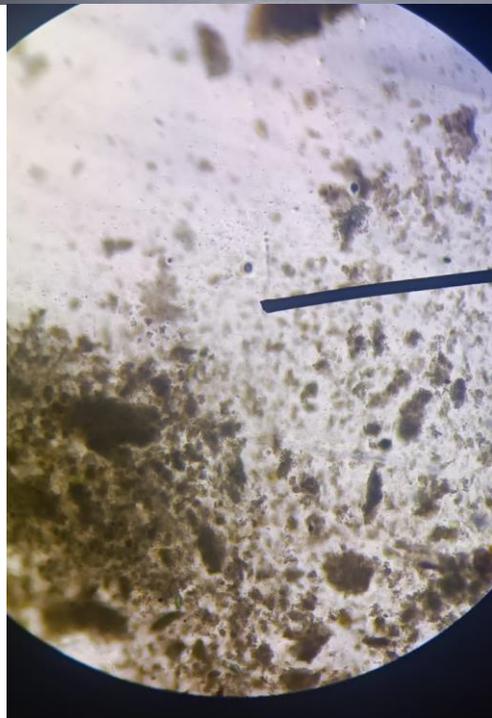
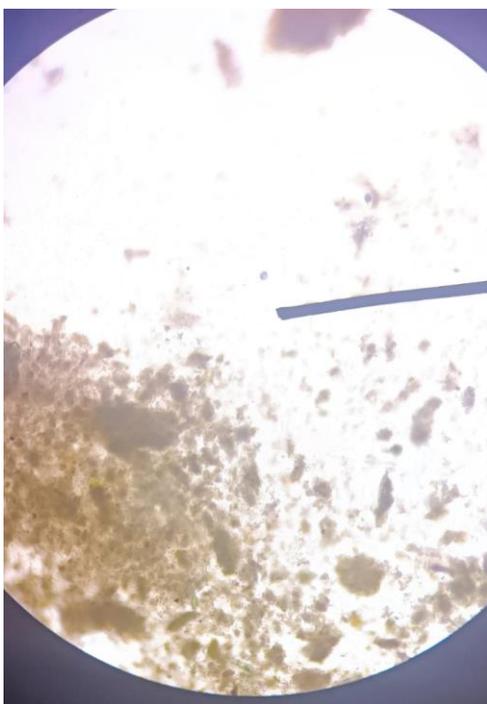
Lampiran 6. Dokumentasi

Kato-Katz







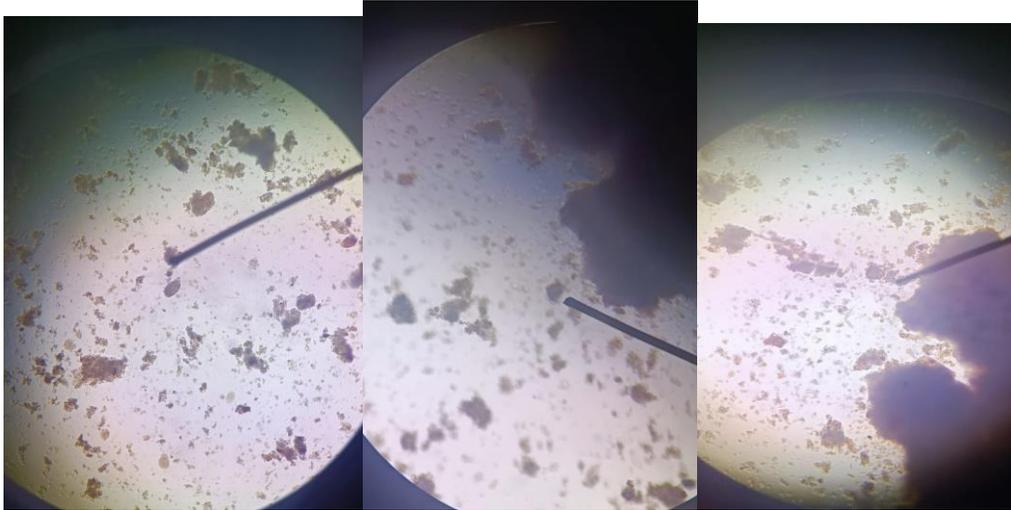
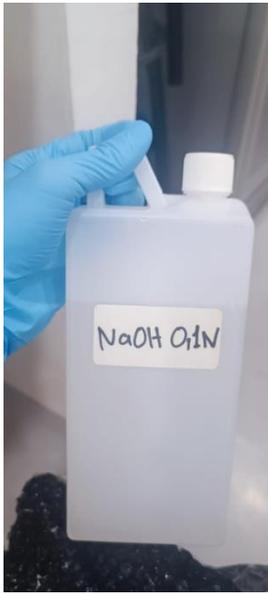


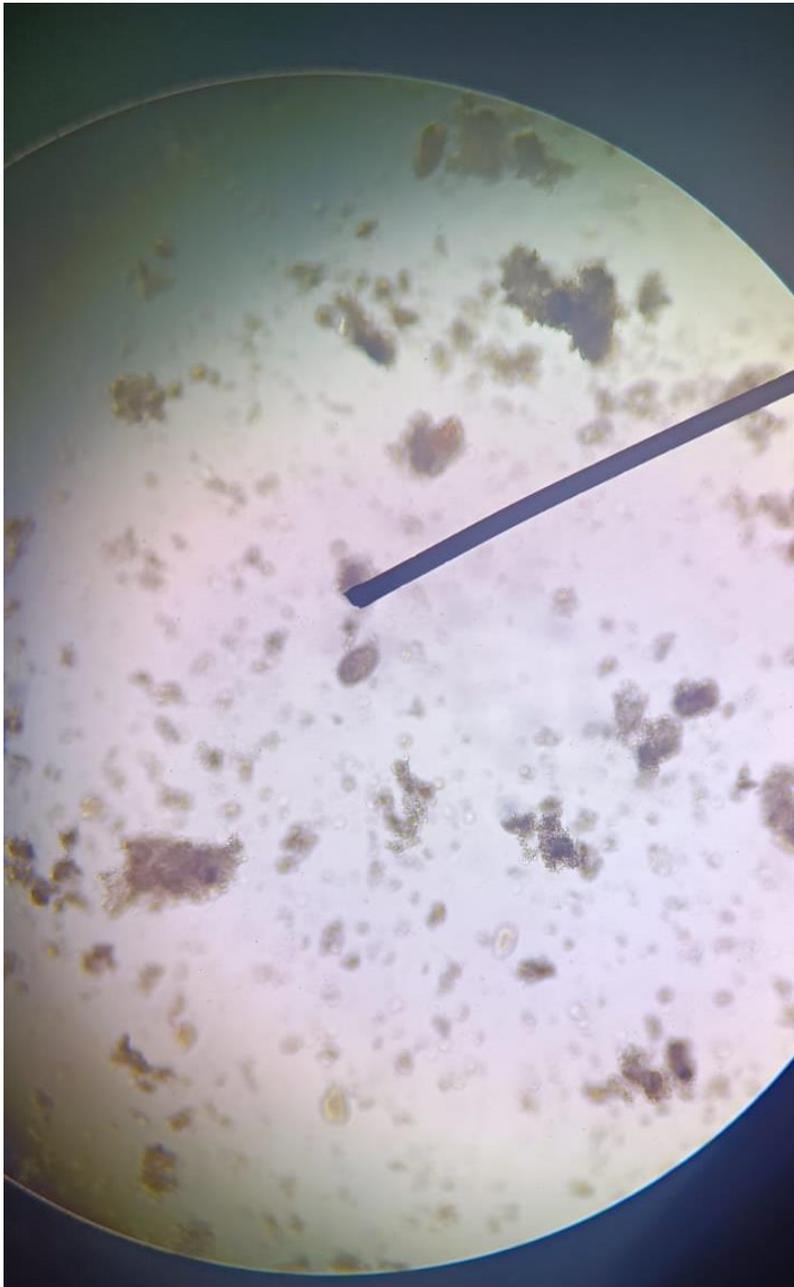




STOLL







Lampiran 7. Hasil Data Penelitian

	A	B	C	D	E	F	G
1	0	0	0	0		0	
2	0	0	0	0		0	
3	0	0	0	0		0	
4	0	0	0	0		0	
5	0	0	0	0		0	
6	0	0	0	0		0	
7	0	0	0	0		0	
8	0	0	0	0		0	
9	0	0	0	0		0	
10	0	0	0	0		0	
11	0	0	0	0		0	
12	0	0	0	0		0	
13	0	0	0	0		0	
14	0	0	0	0		0	
15	0	0	0	0		0	
16	0	0	0	0		0	
17	0	0	0	0		0	
18	0	0	0	0		0	
19	0	0	0	0		0	
20	0	0	0	0		0	
21	0	0	0	0		0	
22	0	0	0	0		0	
23	0	0	0	0		0	
24	0	0	0	0		0	
25	0	0	0	0		0	
26	0	0	0	0		0	
27	0	0	0	0		0	
28	25	50	0	Trichuris Trichiura		37.5	
29	0	0	0			0	
30	0	0	0			0	
31	0	0	0			0	
32	0	0	0			0	
33	0	0	0			0	
34	0	0	0			0	
35	0	0	0			0	
36	0	0	0			0	
37	0	0	0			0	
38	0	0	0			0	
39	0	0	0			0	
40	0	0	0			0	
41	0	0	0			0	
42	0	0	0			0	
43	775	725	200	Ascaris Lumbricoides		750	
44	0	0	0			0	
45	0	0	0			0	
46	0	0	0			0	
47	0	0	0			0	
48	0	0	0			0	
49	0	0	0			0	
50	25	75	0	Trichuris Trichiura		50	
51	0	0	0			0	
52	0	0	0			0	
53	25	25	0	Trichuris Trichiura		25	
54	0	0	0			0	
55	0	0	0			0	
56	0	0	0			0	
57	0	0	0			0	
58	0	0	0			0	
59	0	0	0			0	
60	0	0	0			0	
61	0	0	0			0	
62	0	0	0			0	
63	0	0	0			0	
64	0	0	0			0	
65	0	0	0			0	
66	0	0	0			0	
67	0	0	0			0	
68	Kato A	Kato B	Stoll	Jenis		Rata Rata Kato Katz	

Lampiran 8. Hasil Data Statistik

- **UNIVARIAT**

Deskripsi Sampel

Statistics

		sampel 28	sampel 43	Sampel 50-	Sampel 53
N	Valid	2	2	2	2
	Missing	0	0	0	0
Mean		37,5000	750,0000	50,0000	25,0000

Katokatz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	63	94,0	94,0	94,0
	25,00	1	1,5	1,5	95,5
	37,50	1	1,5	1,5	97,0
	50,00	1	1,5	1,5	98,5
	750,00	1	1,5	1,5	100,0
Total		67	100,0	100,0	

Stoll

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	,00	66	98,5	98,5	98,5
	200,00	1	1,5	1,5	100,0
Total		67	100,0	100,0	

- **Jenis Dan Derajat infeksi**

Trichuris Trichiura Kato					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	negatif	64	95,5	95,5	95,5
	25,00	1	1,5	1,5	97,0
	37,50	1	1,5	1,5	98,5
	50,00	1	1,5	1,5	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

Ascaris Lumbricoides Kato					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	negatif	66	98,5	98,5	98,5
	750,00	1	1,5	1,5	100,0
	Total	67	100,0	100,0	

Hookworm Kato					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	negatif	67	100,0	100,0	100,0

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Stoll - Kato Katz	Negative Ranks	4 ^a	2,50	10,00
	Positive Ranks	0 ^b	,00	,00
	Ties	63 ^c		
	Total	67		

a. Stoll < Kato Katz

b. Stoll > Kato Katz

c. Stoll = Kato Katz

Test Statistics^a

		Stoll - Kato Katz
Z		-1,826 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)		,068

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Lampiran 9. Artikel

Perbandingan Pemeriksaan Tinja Dengan Menggunakan Metode *Stoll* Dan Metode *Kato-Katz* Secara Kuantitatif Dalam Mendeteksi Jumlah Telur Cacing *Soil Transmitted Helminth*

Febrian Maulana¹, Iqrina Widya Zahara², Munauwarus Sarirah³, Said Munazar Rahmat⁴

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

rian02maulana@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: *Soil Transmitted Helminth* (STH) merupakan kelompok cacing yang ditularkan melalui tanah yang terkontaminasi, dan prevalensinya masih tinggi terutama di kalangan anak-anak usia sekolah dasar. Deteksi telur cacing STH melalui pemeriksaan tinja secara mikroskopis dapat dilakukan menggunakan metode *Stoll* dan *Kato-Katz*. Meskipun keduanya merupakan metode kuantitatif yang sering digunakan, perbandingan hasil deteksi keduanya masih perlu diteliti lebih lanjut.

Tujuan: Mengetahui perbandingan jumlah telur cacing STH yang terdeteksi menggunakan metode *Stoll* dan metode *Kato-Katz* pada sampel tinja siswa sekolah dasar.

Metode: Penelitian ini merupakan studi analitik dengan desain potong lintang (*cross-sectional*). Sebanyak 67 tinja siswa SDN 101931 Perbaungan diperiksa menggunakan metode *Stoll* dan *Kato-Katz*. Hasil dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon*.

Hasil: Sebagian besar sampel menunjukkan hasil negatif terhadap infeksi STH, Metode *Kato-Katz* mendeteksi empat kasus positif (6%) sedangkan metode *Stoll* mendeteksi satu kasus positif (1,5%). Jenis cacing yang terdeteksi dengan metode *Kato-Katz* adalah *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*, dengan rata-rata jumlah telur masing-masing 750 dan 37,5 telur per gram tinja. Jenis cacing yang terdeteksi dengan metode *Stoll* hanya *Ascaris lumbricoides* dengan rata-rata jumlah telur adalah 200 telur per gram tinja. Uji *Wilcoxon* menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara jumlah telur *Ascaris lumbricoides* yang terdeteksi menggunakan metode *Kato-Katz* dengan metode *Stoll* ($p = 0,068$).

Kesimpulan: Tidak terdapat perbedaan signifikan antara metode *Stoll* dan *Kato-Katz* dalam mendeteksi jumlah telur cacing STH. Meskipun demikian, metode *Kato-Katz* lebih sensitif dalam mendeteksi infeksi STH, khususnya multiinfeksi dengan intensitas sedang hingga berat. sedangkan metode *Stoll* tetap dapat digunakan sebagai alternatif pada laboratorium dengan keterbatasan sumber daya.

Kata Kunci: *Soil Transmitted Helminth*, Metode *Stoll*, Metode *Kato-Katz*, Telur Cacing, Pemeriksaan Tinja

ABSTRACT

Background: Soil-Transmitted Helminths (STH) are a group of parasitic worms transmitted through contaminated soil, with prevalence remaining high, particularly among elementary school-aged children. Detection of STH eggs through microscopic stool examination can be performed using the Stoll and Kato-Katz methods. Although both are quantitative methods frequently used, a comparative analysis of their detection results requires further investigation.

Objective: To compare the number of STH eggs detected using the Stoll method and the Kato-Katz method in stool samples from elementary school students.

Methods: This research is an analytical study with a cross-sectional design. A total of 67 stool samples from students at SDN 101931 Perbaungan were examined using the Stoll and Kato-Katz methods. Data were analyzed using the Wilcoxon test.

Results: Most samples tested negative for STH infection. The Kato-Katz method detected four positive cases (6%), while the Stoll method detected one positive case (1.5%). The types of worms detected by the Kato-Katz method were *Ascaris lumbricoides* and *Trichuris trichiura*, with an average egg count of 750 and 37.5 eggs per gram of stool, respectively. The Stoll method detected only *Ascaris lumbricoides*, with an average of 200 eggs per gram of stool. The Wilcoxon test showed no significant difference in the number of *Ascaris lumbricoides* eggs detected by the Kato-Katz and Stoll methods ($p = 0.068$).

Conclusion: There is no significant difference between the Stoll and Kato-Katz methods in detecting the number of STH eggs. However, the Kato-Katz method is more sensitive in detecting STH infections, especially multiple infections with moderate to heavy intensity, whereas the Stoll method can still serve as an alternative in laboratories with limited resources.

Keywords: Soil-Transmitted Helminths, Stoll Method, Kato-Katz Method, Helminth Eggs, Stool Examination.

PENDAHULUAN

Soil Transmitted Helminth (STH) Merupakan kelompok cacing yang menetap di saluran pencernaan manusia dan menyebarkan infeksi melalui tanah yang tercemar telur atau larva. Ketika seseorang bersentuhan dengan tanah yang tercemar, baik secara langsung maupun tidak langsung, maka risiko tertular infeksi cacing STH akan meningkat. Faktor lingkungan tanah yang mendukung siklus hidup cacing inilah yang memungkinkan penularan penyakit dari cacing-cacing jenis STH terjadi.¹ Terdapat beberapa jenis cacing nematoda yang dikategorikan sebagai penyebab infeksi STH pada manusia. Contoh cacing yang termasuk dalam kelompok ini antara lain cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*) yang hidup di sekitar usus, serta cacing kait seperti *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* yang melekat kuat pada dinding usus, serta cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) yang memiliki bentuk memanjang menyerupai cambuk. Ketiga cacing nematoda ini memiliki siklus hidup yang memungkinkan telur dan larvanya bertahan dalam tanah yang lembap dan hangat, sehingga memudahkan penularannya kepada manusia. Jika seseorang terpapar tanah yang mengandung telur atau larva cacing tersebut dapat terjadi infeksi STH. Oleh karena itu, ketiga jenis cacing nematoda inilah yang sering menjadi penyebab infeksi cacing pada manusia.²

Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2021, sekitar 1,5 miliar orang, atau sekitar 24% dari total populasi dunia, diperkirakan terinfeksi cacing STH. Di antara jenis cacing tersebut, *Ascaris*

lumbricoides merupakan yang paling umum, dengan estimasi jumlah infeksi antara 807 hingga 1.121 juta kasus. Selain itu, *Trichuris trichiura* diperkirakan menginfeksi sekitar 604–795 juta orang, sedangkan cacing tambang menjangkiti sekitar 576–740 juta orang. Penelitian juga mengungkapkan bahwa tingkat infeksi cacing di Indonesia masih tergolong sangat tinggi, terutama di kelompok masyarakat berpenghasilan rendah yang hidup di lingkungan dengan sanitasi yang kurang memadai. Berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan, tingkat kejadian atau prevalensi infeksi cacing pada masyarakat Indonesia berkisar antara 2,5% hingga 63%. Angka ini mengindikasikan bahwa banyak orang yang terinfeksi cacing. Faktor risiko utama tingginya prevalensi cacing di Tanah Air adalah kurangnya kesadaran akan pentingnya hygiene dan sanitasi, serta masih rendahnya standar sanitasi rumah tangga di daerah-daerah terpencil. Oleh sebab itu, Upaya penanggulangan infeksi cacing perlu lebih diintensifkan, khususnya di wilayah-wilayah yang prevalensinya masih sangat tinggi.³ Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan RI tahun 2017, Di Indonesia, prevalensi infeksi kecacingan menunjukkan variasi yang cukup besar, yaitu berkisar antara 2,5% hingga 62% di berbagai daerah.⁴ Hasil penelitian pada tahun 2023 menunjukkan bahwa tingkat infeksi kecacingan di Indonesia, tingkat prevalensi masih tergolong tinggi, yakni berkisar antara 2,5% hingga 62%. Kelompok yang paling rentan terinfeksi adalah masyarakat yang tinggal di lingkungan dengan sanitasi buruk dan memiliki kondisi ekonomi rendah. Selain itu, penelitian oleh

Martila menemukan bahwa prevalensi infeksi cacing STH di Indonesia mencapai 76,67%, sebagian besar kasus ditemukan pada kelompok berpenghasilan rendah, dan anak-anak sekolah dasar juga termasuk kelompok yang sangat rentan terinfeksi, dengan risiko infeksi antara 60% hingga 80%.⁵

Salah satu metode untuk mendiagnosis infeksi STH adalah melalui pemeriksaan tinja secara mikroskopis. Pemeriksaan ini terbagi menjadi dua jenis, pemeriksaan infeksi cacing STH dapat dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah pemeriksaan mikroskopis, yang bertujuan untuk mendeteksi adanya telur cacing pada sampel tinja. Metode ini telah menjadi standar dan banyak diadopsi secara global dalam upaya diagnosis infeksi cacing usus.⁶ Untuk mendeteksi infeksi cacing STH, *World Health Organization* (WHO) metode *Kato-Katz* dengan penggunaan beberapa sediaan (*multiple slides*) memang direkomendasikan, tetapi efektivitasnya cenderung menurun bila hanya dilakukan pada satu sampel tinja, terutama di wilayah dengan prevalensi infeksi ringan yang cukup tinggi. Karena itu, metode lain yang memiliki sensitivitas lebih baik terhadap infeksi ringan juga perlu dipertimbangkan, seperti metode konsentrasi, yang meliputi teknik flotasi dan sedimentasi. Di antara metode tersebut, *formol-ether concentration* (FEC) atau *sedimentasi formol-ether* dinilai paling efektif, karena lebih sensitif dalam mendeteksi infeksi ringan dibandingkan pemeriksaan mikroskopis konvensional. Dengan mengadopsi metode-metode ini, institusi ini dapat

meningkatkan akurasi diagnosis infeksi STH dan mengimplementasikan langkah-langkah pencegahan yang lebih efektif.⁷ Teknik *Stoll* merupakan salah satu metode pemeriksaan tinja yang memiliki keunggulan dibandingkan metode lainnya karena sifatnya yang cepat dan murah. Teknik ini sangat cocok digunakan di laboratorium dengan sumber daya terbatas karena efisiensinya dalam waktu dan biaya. Selain itu, keakuratan penghitungan dapat dipertahankan selama prosedur dilakukan dengan benar. Pemilihan pengencer yang tepat dan homogenisasi yang menyeluruh menjadi kunci keberhasilan dalam penerapan metode ini. Meskipun sederhana, metode *Stoll* mampu memberikan informasi yang cukup andal.⁸ Dalam praktiknya, metode ini sering digunakan dalam studi epidemiologi atau pemeriksaan rutin. Kelebihan lainnya adalah kemampuannya dalam menangani sampel dengan volume kecil. Proses pengamatan mikroskopis dilakukan dengan memperhatikan seluruh bidang kaca objek untuk memastikan tidak ada telur cacing yang terlewat. Hal ini penting untuk meningkatkan sensitivitas pemeriksaan. Dengan prosedur yang singkat, laboratorium dapat memproses banyak sampel dalam waktu yang bersamaan. Teknik ini juga minim memerlukan peralatan khusus. Oleh karena itu, metode *Stoll* tetap menjadi pilihan dalam deteksi telur cacing dalam tinja.⁹

Dengan adanya penguraian materi di atas dengan memanfaatkan berbagai pendapat dapat ditarik kesimpulan bahwa diagnosis terhadap infeksi cacing ini sangatlah penting ter khususnya dalam kasus ini penulis

mengambil materi mengenai cacing, dan dari pemaparan materi di atas pula penulis memutuskan untuk melakukan penelitian perbandingan pemeriksaan tinja dengan menggunakan Metode *stoll* dan Metode *Kato-katz* secara kuantitatif dalam mendeteksi infeksi cacing STH.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan rancangan uji perbandingan, menggunakan desain cross-sectional (potong lintang), di mana sampel tinja diambil pada satu titik waktu dari populasi tertentu, nantinya akan dilakukan perbandingan jumlah dari telur STH pada kasus infeksi cacing dengan menggunakan pemeriksaan Metode *Stoll* dengan Metode *Kato-Katz*.

HASIL

Penelitian telah dilakukan pada bulan Mei 2025 di Laboratorium Parasit Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Berdasarkan persetujuan komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan nomor: 1507/KEPK/FKUMSU/2025. Pada penelitian ini terdapat 67 sampel yaitu tinja yang telah di ambil dari siswa/i SDN 101931 Perbaungan yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusif, serta bersedia menjadi subjek penelitian melalui tinja yang telah di ambil oleh peneliti sebelumnya dan lembar *informed consent* yang telah diberikan

Berdasarkan pemeriksaan dengan metode *Kato-Katz*, dijumpai empat sampel positif infeksi STH (6%). Jenis infeksi adalah *Ascaris lumbricoides* sebanyak satu sampel (1,5%) dan *Trichuris trichiura*

sebanyak tiga sampel (4,5%). Berdasarkan pemeriksaan dengan metode *Stoll*, dijumpai hanya satu sampel positif infeksi STH (1,5%), dengan jenis infeksi adalah *Ascars lumbricoides* (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan infeksi STH berdasarkan metode *Kato-Katz* dan metode *Stoll*

Status Infeksi	Metode <i>Kato-Katz</i>	Metode <i>Stoll</i>
Positif STH	4 (6%)	1 (1,5%)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1 (1,5%)	1 (1,5%)
<i>Trichuris trichiura</i>	3 (4,5%)	0 (0%)
Negatif STH	63 (94%)	66 (98,5%)
Total Sampel	67 (100%)	67 (100%)

Rata-rata jumlah telur *Ascaris lumbricoides* yang dijumpai berdasarkan metode *Kato-Katz* adalah 750 telur per gram tinja, sedangkan dengan metode *Stoll* adalah 200 telur per gram tinja. Rata-rata jumlah telur *Trichuris trichiura* yang dijumpai berdasarkan metode *Kato-Katz* adalah 37,5 telur per gram tinja, sedangkan dengan metode *Stoll* tidak dijumpai telur *Trichuris trichiura* (Tabel 4.2).

Tabel 4.2 Rata-rata jumlah telur dengan metode *Kato-Katz* dan metode *Stoll*

Jumlah telur	<i>Kato-Katz</i>	<i>Stoll</i>
<i>Ascaris lumbricoides</i>	750	200
<i>Trichuris trichiura</i>	37,5	-

Sebelum dilakukan analisis bivariat, data jumlah telur STH dilakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data. Uji

normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* karena jumlah sampel >50.

Tabel 4.3 Uji Normalitas

Variabel	Distribusi
<i>Kato-Katz</i>	Tidak Normal
<i>Stoll</i>	Tidak Normal

Diketahui bahwa nilai p pada tabel 4.3 di atas adalah < 0,001.. Hal ini menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi secara normal, sehingga untuk analisis bivariat menggunakan uji alternatif dari uji t-berpasangan yaitu uji *Wilcoxon*. Analisis bivariat dengan uji *Wilcoxon* bertujuan untuk mengetahui perbedaan jumlah telur *Ascaris lumbricoides* berdasarkan pemeriksaan metode *Kato-Katz* dengan metode *Stoll*.

Tabel 4.4 Uji beda rata-rata jumlah telur STH berdasarkan metode *Kato-Katz* dan metode *Stoll*

Metode	Jumlah telur STH		Nilai p
	<i>Ascaris Lumbricoides</i>	<i>Trichuris Trichiura</i>	
<i>Kato-Katz</i>	750	200	
<i>Stoll</i>	37,5	0	

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai p >0,05. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara jumlah telur *Ascaris lumbricoides* yang diperiksa menggunakan metode *Kato-Katz* dengan metode *Stoll*.

PEMBAHAS

Penelitian ini membandingkan jumlah telur *Soil-Transmitted Helminth* (STH) yang terdeteksi dengan metode *Stoll* dan *Kato-Katz* pada 67 sampel tinja siswa SDN 101931 Perbaungan,

setelah pengumpulan sampel mengalami kendala sehingga tidak mencapai target awal 90 sampel. Pemeriksaan dilakukan dua kali pada

masing-masing metode dengan hasil

sebagian besar sampel (94%) negatif

dan hanya sedikit positif, yaitu

satu sampel dengan 750 EPG pada

Kato-Katz dan satu sampel dengan 200

EPG pada *Stoll*. Uji *Wilcoxon*

menunjukkan tidak ada perbedaan

signifikan antara kedua metode

(p>0,05), meskipun *Kato-Katz*

terdeteksi lebih sensitif, menemukan

6% sampel positif dibandingkan 1,5%

pada *Stoll*, serta mampu

mengidentifikasi *Ascaris lumbricoides*

dan *Trichuris trichiura* pada infeksi

ringan. Hasil ini sejalan dengan

penelitian sebelumnya, termasuk Sri

Devi (2020), Budi Setiawan (2022),

dan Abelira & Mutiara (2023), yang

menegaskan bahwa meskipun *Kato-*

Katz umumnya lebih sensitif dalam

mendeteksi infeksi sedang hingga

berat, secara statistik hasilnya tidak

selalu berbeda signifikan dari metode

lain, sehingga pemilihan metode perlu

mempertimbangkan tujuan

pemeriksaan dan ketersediaan sumber

0,068

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Jumlah telur *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* berdasarkan pemeriksaan metode *Kato-Katz* adalah 750 dan 37,5 per gram tinja.
- Jumlah telur *Ascaris lumbricoides* berdasarkan pemeriksaan metode *Stoll* adalah 200 per gram tinja.

7. Jenis cacing STH yang dijumpai menggunakan metode *Kato-Katz* adalah *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*, sedangkan yang dijumpai menggunakan metode *Stoll* hanya telur *Ascaris lumbricoides*.
8. Tidak terdapat perbedaan antara jumlah telur *Ascaris lumbricoides* menggunakan metode *Stoll* dengan metode *Kato-Katz*.

REFERENSI

1. Devi S. Uji Perbandingan Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminth Menggunakan Metode Stoll Dengan Metode Kato Katz. *Repos Univ Perintis Indones*. Published online 2020:1-38.
2. Lydia Lestari D. Infeksi Soil Transmitted Helminths pada Anak. *Sci J*. 2022;1(6):423-433. doi:10.56260/sciena.v1i6.75
3. Setiawan B, Ayu G, Syayyidah D, Hardisari R, Tri Widada S, Nuryati A. Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminth (STH) Pada Metode Sedimentasi Dan Flotasi The Amount Of Soil Transmitted Helminth (Sth) Worms Eggs In Sedimentation And Flotation Method. *J Kesehat Lingkung*. 2022;12(1):142-145. doi:10.47718/jkl.v10i2.1184
4. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 15 Tahun 2017 Tentang Penanggulangan Kecacingan. *Kemenkes RI*. 2017;53(4):130.
5. Nikmatullah NA, Wijastuti W, Riyanti HB, et al. Pengabdian Masyarakat Melalui Edukasi Pencegahan Dan Pengobatan Infeksi Kecacingan Di Cabang Aisyiyah Pasar Minggu. *EJOIN J Pengabdian Masy*. 2023;1(11):1315-1319. doi:10.55681/ejoin.v1i11.1791
6. Wang J, Davis RE. Ascaris. *Curr Biol*. 2020;30(10):R423-R425. doi:10.1016/j.cub.2020.02.064
7. Abelira R, Mutiara H. Perbandingan Pemeriksaan Tinja Metode Sedimentasi Formol-ether dengan Metode Kato- Katz Dalam Mendeteksi Soil Transmitted Helminth . *Medula*. 2023;13:463-471.
8. Khurana S, Singh S, Mewara A. Diagnostic Techniques for Soil-Transmitted Helminths – Recent Advances. *Res Rep Trop Med*. 2021;Volume 12:181-196. doi:10.2147/rrtm.s278140
9. Ngwese MM, Manouana GP, Moure PAN, Ramharter M, Esen M, Adégnika AA. Diagnostic techniques of soil-transmitted helminths: Impact on control measures. *Trop Med Infect Dis*. 2020;5(2). doi:10.3390/tropicalmed5020093
10. Schlosser-Brandenburg J, Midha A, Mugo RM, et al. Infection with soil-transmitted helminths and their impact on coinfections. *Front Parasitol*. 2023;2(May):1-18. doi:10.3389/fpara.2023.1197956
11. Coffeng LE, Vlaminck J, Cools P, et al. A general framework to support cost-efficient fecal egg count methods and study design choices for large-scale STH deworming programs—monitoring of therapeutic drug efficacy as a case study. *PLoS*

- Negl Trop Dis.* 2023;17(5):1-23.
doi:10.1371/journal.pntd.0011071
12. Mrimi EC, Welsche S, Ali SM, Hattendorf J, Keiser J. Emodepside for *Trichuris trichiura* and Hookworm Infection. *N Engl J Med.* 2023;388(20):1863-1875.
doi:10.1056/nejmoa2212825
 13. Lebu S, Kibone W, Muoghalu CC, et al. Soil-transmitted helminths: A critical review of the impact of co-infections and implications for control and elimination. *PLoS Negl Trop Dis.* 2023;17(8 August):1-21.
doi:10.1371/journal.pntd.0011496
 14. Bartlett AW, Mendes EP, Dahmash L, et al. Knowledge, attitudes, practices and acceptability of a school preventive chemotherapy programme for schistosomiasis and soil-transmitted helminths control in Angola. *Philos Trans R Soc B Biol Sci.* 2023;378(1887).
doi:10.1098/rstb.2022.0430
 15. Stuyver LJ, Levecke B. The role of diagnostic technologies to measure progress toward WHO 2030 targets for soil-transmitted helminth control programs. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(6):1-7.
doi:10.1371/journal.pntd.0009422
 16. Arifta RH, Suhartini, Makkadafi SP. Studi Deskriptif Pemeriksaan Efektivitas Sampel Feses Metode Langsung dan Sedimentasi Telur STH (Soil Transmitted Helminth). *Borneo J Sci Math Educ BJSME Borneo J Sci Math Educ.* 2022;2(3):2022.
 17. Ummah MS. *Introduction to Real Analysis.* Vol 11.; 2019. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
 18. Taquillah NS, Mahtuti EY, Masyhur M, Faisal. Identification Of Soil Transmitted Helminth Using Formol Ether Sedimentation And ZnSO4 Solution Flotation Methods. *Medicra (Journal Med Lab Sci.* 2022;5(2):68-73.
doi:10.21070/medicra.v5i2.1634
 19. SINKY AR. KEPADATAN TELUR CACING SOIL TRANSMITTED HELMINTHS MEMAKAI METODE STOLL PADA ANAK USIA 5-12 TAHUN DI DAERAH KAMPUNG JAMBAK PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNOLOGI UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA. Published online 2024.
 20. Barda B, Schindler C, Wampfler R, Ame S, Ali SM, Keiser J. Comparison of real-time PCR and the Kato-Katz method for the diagnosis of soil-transmitted helminthiasis and assessment of cure in a randomized controlled trial. *BMC Microbiol.* 2020;20(1):1-8. doi:10.1186/s12866-020-01963-9

21. Vegvari C, Giardina F, Malizia V, De Vlas SJ, Coffeng LE, Anderson RM. Impact of Key Assumptions about the Population Biology of Soil-Transmitted Helminths on the Sustainable Control of Morbidity. *Clin Infect Dis.* 2021;72(Suppl 3):S188-S194. doi:10.1093/cid/ciab195
22. Bosch F, Palmeirim MS, Ali SM, et al. Diagnosis of soil-transmitted helminths using the kato-katz technique: What is the influence of stirring, storage time and storage temperature on stool sample egg counts? *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(1):1-17. doi:10.1371/journal.pntd.0009032
23. Matamoros G, Sanchez A, Cimino R, Krolewiecki A, Mejia R. A comparison of the diagnostic capability of Kato-Katz and real-time PCR for the assessment of treatment efficacy of ivermectin and albendazole combination against *T. trichiura* infections. *PLoS Negl Trop Dis.* 2024;18(11):e0012677. doi:10.1371/journal.pntd.0012677
24. Zendejas-Heredia PA, Colella V, Hii SF, Traub RJ. Comparison of the egg recovery rates and limit of detection for soil-transmitted helminths using the kato-katz thick smear, faecal flotation and quantitative real-time pcr in human stool. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(5):1-18. doi:10.1371/journal.pntd.0009395
25. Rotejanaprasert C, Chuaicharoen P, Prada JM, Thantithaveewat T, Adisakwattana P, Pan-Ngum W. Evaluation of Kato-Katz and multiplex quantitative polymerase chain reaction performance for clinical helminth infections in Thailand using a latent class analysis. *Philos Trans R Soc B Biol Sci.* 2023;378(1887). doi:10.1098/rstb.2022.0281
26. Dewi SM. Artikel Prodi sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis. Published online 2021.
27. Garcia L. *Diagnostic Medical Parasitology. 5Eme Edition.*; 2015.
28. Kabatende J, Mugisha M, Ntirenganya L, et al. Prevalence, intensity, and correlates of soil-transmitted helminth infections among school children after a decade of preventive chemotherapy in Western Rwanda. *Pathogens.* 2020;9(12):1-20. doi:10.3390/pathogens9121076