

MENILAI KUANTITAS FESES YANG DIHASILKAN OLEH TIGA CETAKAN KHUSUS PEWARNAAN TEBAL KATO-KATZ YANG DIGUNAKAN PADA BERBAGAI PENGATURAN

Ronald T. H. Tambunan

Departemen Ilmu Kedokteran Tropis, Fakultas Kedokteran, Universitas Methodist Indonesia

Email: docrocixking@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol10No3.pp174-185>

ABSTRACT

The Kato-Katz technique is recommended for the diagnosis of helminth infections in epidemiological surveys, drug efficacy studies, and monitoring of control interventions. Leuenberger etc. were conducting a research to assess the comparability of the average amount of faeces generated by three Kato-Katz templates included in test kits from two different providers. Nine hundred Kato-Katz thick smear preparations were done; 300 per kit. Empty slides, slides plus Kato-Katz template filled with stool and slides plus stool after careful removal of the template were weighed to the nearest 0.1 mg. The average amount of stool that was generated on the slide was calculated for each template, stratified by standard categories of stool consistency (i.e. mushy, soft, sausage-shaped, hard, and clumpy). The average amount of stool generated on slides was 40.7 mg (95% confidence interval CI: 40.0 – 41.4 mg), 40.3 mg (95% CI: 39.7 – 40.9 mg) and 42.8 mg (95% CI: 42.2 – 43.3 mg) for the standard Vestergaard Frandsen template, and two different templates from the Chinese Center for Disease Control and Prevention (China CDC), respectively. Mushy stool resulted in considerably lower average weights when the Vestergaard Frandsen (37.0 mg; 95% CI: 34.9 – 39.0 mg) or new China CDC templates (37.4 mg; 95% CI: 35.9 – 38.9 mg) were used, compared to the old China CDC template (42.2 mg; 95% CI: 40.7 – 43.7 mg) and compared to other stool consistency categories. The average amount of stool generated by three specific Kato-Katz templates was similar (40.3 – 42.8 mg). Since the multiplication factor is somewhat arbitrary and small changes only have little effect on infection intensity categories, Leuenberger etc. suggested that the standard multiplication factor of 24 should be kept for the calculation of eggs per gram of faeces for all investigated templates.

Keyword: *Kato-Katz Technique, Diagnosis, Templates, Stool Quantities, Helminth Infections*

ABSTRAK

Teknik Kato-Katz direkomendasikan untuk mendiagnosis infeksi helminth dalam survei epidemiologis, penelitian efikasi obat, dan pemantauan intervensi pengendalian penyakit. Leuenberger dkk. melakukan penelitian untuk menilai perbandingan jumlah rata-rata feses yang dihasilkan oleh tiga cetakan khusus Kato-Katz di dalam alat pengujian yang didapat dari dua penyedia yang berbeda.

Sembilan ratus preparat pewarnaan tebal Kato-Katz, dipersiapkan dengan 300 preparat per alat pengujian. Berat dari kaca objek kosong, kaca objek dengan cetakan berisi feses, dan kaca objek dengan tinja tanpa cetakan diukur sampai mendekati 0,1 mg. Jumlah rata-rata dari feses yang dihasilkan pada kaca objek kemudian dihitung berdasarkan cetakan yang digunakan, distratifikasi dengan kategori standar feses berdasarkan konsistensi (yaitu lembek, lembut, seperti sosis, keras, dan begumpal). Jumlah rata-rata feses yang dihasilkan adalah 40,7 mg (interval keyakinan (IK) 95%: 40,0 – 41,4 mg), 40,3 mg (IK 95%: 39,7 – 40,9 mg), dan 42,8 mg (IK 95%: 42,2 – 43,3 mg) dengan menggunakan cetakan standar Vestergaard Frandsen, dan dua cetakan dari Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Cina (*China CDC*). Berat rata-rata feses lembek lebih rendah pada cetakan Vestergaard Frandsen (37,0 mg; IK 95%: 34,9 – 39,0 mg) dan pada cetakan baru *China CDC* (37,4 mg; IK 95%: 35,9 – 38,9 mg), dibandingkan dengan berat rata-rata yang dihasilkan oleh cetakan lama *China CDC* (42,2 mg; IK 95%: 40,7 – 43,7 mg), begitu juga dengan feses yang berada pada kategori lain. Jumlah rata-rata feses yang dihasilkan oleh tiga cetakan khusus Kato-Katz adalah sama (40,3 – 42,8 mg). Karena faktor perkalian bersifat tidak teratur dan perbedaan yang kecil juga tidak mempengaruhi intensitas infeksi, maka Leuenberger dkk. menyarankan standar faktor perkalian 24 untuk tetap digunakan dalam menghitung jumlah telur cacing per gram feses pada masing-masing cetakan.

Kata Kunci: Teknik Kato-Katz, Diagnosis, Cetakan, Kuantitas Feses, Infeksi Helminth

PENDAHULUAN

Diperkirakan lebih dari 1,4 miliar manusia terinfeksi cacing yang ditularkan lewat tanah yang terkontaminasi/*soil transmitted helminths* (STHs) (Pullan, Smith, Jasrasaria, & Brooker, 2014), dan lebih dari 250 juta manusia terinfeksi spesies *Schistosoma* (Colley, Bustinduy, Secor, & King, 2014; Hotez et al., 2014). Beban penyakit secara global yang disebabkan oleh infeksi sebesar 5,2 juta kecacatan yang disesuaikan dalam tahun hidup/*disability-adjusted life years* (DALYs) dan skistosomiasis sebesar 3,3 juta DALYs (Murray et al., 2012). Masyarakat yang terpinggirkan tinggal di daerah-daerah tropis dan subtropis yang kekurangan air bersih, sanitasi, dan higienis adalah yang paling rentan terkena, terutama pada individu-individu yang mengalami infeksi berulang dan kronis (Hotez et al., 2014; King, 2010; Strunz et al., 2014). Untuk mengatasi akibat dari infeksi STH terutama skistosomiasis dan penyakit tropis terabaikan lainnya, pada tahun 2012 Organisasi Kesehatan

Dunia/*World Health Organisation* (WHO) bersama dengan mitra-mitranya melakukan usaha kolektif untuk menangani masalah ini (Pullan et al., 2014; WHO, 2012, 2013b, 2013a).

Teknik Kato-Katz direkomendasikan oleh WHO untuk mendiagnosis dan mengkuantifikasi infeksi *Schistosoma* dan infeksi cacing lain (misal trematoda yang ditularkan lewat makanan) (Utzing et al., 2012). Teknik ini telah digunakan secara luas dalam survei epidemiologis, penelitian efikasi obat, dan survei yang bersifat untuk mengawasi dampak dari program pengendalian infeksi helminth (WHO, 1991). Biaya yang terjangkau dan prosedur kerja yang sederhana membuat teknik ini banyak digunakan di lapangan maupun di laboratorium dengan kondisi sumber daya manusia dan teknologi yang terbatas (Katz, Chaves, & Pellegrino, 1972). Hasil dari teknik ini adalah dengan menghitung jumlah telur cacing di dalam sediaan feses lalu mengalikannya dengan faktor yang hasilnya disajikan dalam jumlah telur per gram

feses/*eggs per gram* (EPG), sehingga teknik Kato-Katz ini dinilai mampu untuk melakukan kuantifikasi dari infeksi. Hal yang lebih penting lagi adalah perhitungan telur dalam spesimen fekal telah digunakan secara luas untuk menilai intensitas penyakit yang oleh WHO diklasifikasikan ke dalam intensitas ringan, sedang, dan berat (WHO, 2002), dan telah digunakan sebagai pengukuran tidak langsung terhadap beban kecacingan dan morbiditas (WHO, 2006, 2013b). Selain itu, kategori intensitas infeksi juga digunakan untuk menentukan frekuensi pemberian obat-obatan preventif kepada masyarakat sebagai bagian dari program pengendalian dan pemberantasan penyakit (Lo et al., 2015; WHO, 2006, 2013b).

Sampai Sekarang, peralatan diagnostik Kato-Katz yang digunakan secara luas oleh para peneliti dan para petugas program pengendalian helmintiasis guna menilai efikasi obat dan survei pengawasan dibuat oleh Grup Vestergaard Frandsen (Lausanne, Swiss). Guna mempertahankan ketersediaan peralatan Kato-Katz, WHO mengundang perusahaan alat kesehatan lainnya untuk memperkenalkan produk peralatan Kato-Katz buatan mereka. Perusahaan yang diundang antara lain *China CDC*. Alat tradisional yang dirancang oleh mereka adalah cetakan model lama terbuat dari plastik yang pernah digunakan pada penelitian-penelitian di Republik Rakyat Cina (RRC) (Lin et al., 2008; Steinmann et al., 2015, 2010). Baru-baru ini, *China CDC* telah mengembangkan peralatan baru yang diberi nama cetakan model baru *China CDC*. Cetakan baru ini identik dengan cetakan buatan Vestergaard Frandsen dengan lubang silindris berdiameter 6,0 mm dengan tinggi 1,5 mm, sehingga diduga memberikan hasil volum feses yang sama, yaitu silinder 42,4 mm³. Peralatan *China CDC* model lama mempunyai tinggi hanya 1,0 mm dan lubang berbentuk kerucut terpotong dengan diameter atas 6 mm dan diameter bawah 8 mm (Zhou, Cen, & Xu, 2011), dan dikatakan mempunyai volum 38,7 mm³. Panduan WHO menunjukkan standar cetakan Kato-Katz dengan diameter 6,0 mm dan tinggi 1,5 mm menghasilkan jumlah feses sebesar 41,7

mg (WHO, 1994), dan penelitian-penelitian yang menggunakan cetakan *China CDC* model lama juga menghasilkan hasil yang kurang lebih sama (Steinmann et al., 2015, 2010). Bukti penelitian yang mendukung mengenai rekomendasi berat 41,7 mg dan hasil dari penggunaan tiga alat pengujian Kato-Katz kemudian dikali dengan faktor 24 menurut Leuenberger dkk. belum pernah dipublikasikan (Leuenberger et al., 2016).

Leuenberger dkk. meneliti jumlah rata-rata feses yang berada di atas kaca objek mikroskop setelah dikeluarkan dari cetakan standar Vestergaard Frandsen, cetakan model lama dan model baru dari *China CDC*. Penelitian tersebut dilakukan di tiga laboratorium yang berbeda (Bagamoyo dan Ifakara, Republik Tanzania, dan Basel, Swiss) guna mendapatkan bukti yang lebih baik dari penggunaan cetakan dengan standar rekomendasi faktor perkalian 24 untuk menghitung EPG (Leuenberger et al., 2016).

TINJAUAN PUSTAKA

Teknik Kato-Katz

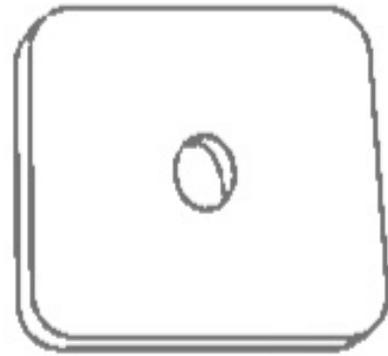
Teknik pemeriksaan feses yang diperkenalkan oleh dokter dari Jepang yang bernama Kato dan Miura pada tahun 1954, awalnya diberi nama “pewarnaan tebal Kato” yang kemudian digunakan oleh Komiya dan Kobayashi pada pemeriksaan tahunan feses siswa sekolah di Jepang pada tahun 1966. Prinsip kerja dari teknik ini adalah memeriksa 50 mg feses yang telah disaring dengan layer berjaring-jaring, diletakkan di atas kaca objek kemudian ditutup dengan pita *cellophane* yang telah direndam dalam larutan *malachite green*, di bawah mikroskop dengan perbesaran 35 – 40 kali. Teknik ini dipakai untuk mendeteksi dan mengidentifikasi telur cacing parasit *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, dan *Schistosoma mansoni* (Beaver, Jung, & Cupp, 1984).

Kelemahan dari teknik Kato ini adalah dalam penghitungan jumlah telur cacing *S. mansoni* didapatkan hasil yang berbeda jauh walaupun preparat dibuat dari spesimen yang sama. Hal tersebut terjadi karena

kecenderungan telur *S. mansoni* yang saling menempel satu dengan yang lain. Selain itu, teknik tersebut juga dinilai kurang rapih dikarenakan pada saat feses ditekan, kemungkinan terjadinya rembesan feses keluar dari sela-sela penutup *cellophane* besar, sehingga memperbesar risiko terjadinya penularan infeksi kepada pemeriksa. Oleh karena itu, pada tahun 1972, Katz melakukan modifikasi dengan menambah penggunaan cetakan yang berdiameter 6 mm, untuk menapis kembali 50 mg feses yang dihasilkan lewat layar berjaring-jaring, sehingga menghasilkan feses seberat 41,7 mg (Beaver et al., 1984). Modifikasi ini kemudian dikenal sebagai teknik Kato-Katz yang kemudian diadopsi oleh WHO sebagai baku emas diagnosis infeksi cacing STH dan skistosomiasis intestinal (WHO, 1991).

Cetakan Kato-Katz

Merupakan instrumen tambahan yang digunakan Katz pada tahun 1972 untuk menapis kembali feses yang sebelumnya sudah ditapis layar berjaring-jaring. Bahan pembuat cetakan bisa berasal dari baja, plastik, atau kertas karton tebal. WHO merekomendasikan cetakan berdiameter 6 mm dengan tebal 1,5 mm untuk menghasilkan volum 41,7 mg. Permasalahan yang ditemukan adalah tidak seragamnya ukuran cetakan yang ada. Sebagai contoh, cetakan berdiameter 9 mm dengan tebal 1 mm menghasilkan volum 50 mg, sedangkan cetakan berdiameter 6,5 mm dengan tebal 0,5 mm menghasilkan volum 20 mg. WHO menyarankan untuk melakukan standarisasi cetakan di setiap negara agar hasil pengukuran prevalensi dan intensitas infeksi kecacingan dapat diandalkan (WHO, 1991).



Sumber: (WHO, 1991)

Gambar 1. Ilustrasi cetakan feses yang digunakan pada teknik Kato-Katz

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian dan Besar Sampel

Pada penelitian yang dilakukan oleh Leuenberger dkk. besar sampel ditentukan dengan mempertimbangkan faktor perkalian untuk menentukan EPG. Sejalan dengan perubahan kategori intensitas infeksi *S. mansoni*, diperkirakan bahwa faktor perkalian 15 (dan di bawahnya) dan 35 (dan di atasnya) dan tidak menggunakan faktor perkalian 24 sebagaimana direkomendasikan akan menghasilkan salah pengkategorian intensitas infeksi *S. mansoni*. Oleh karena itu, Leuenberger dkk. mendeteksi adanya perbedaan signifikan pada rentang berat 28,6 mg – 41,7 mg dan pada 41,7 mg – 66,7 mg, yang menghasilkan ukuran sampel yang dibutuhkan adalah 222 dan 68. Agar lebih mudah, diputuskan untuk melakukan 300 penimbangan per tipe cetakan (Leuenberger et al., 2016).

Tiga jenis cetakan Kato-Katz yang dibandingkan adalah: (i) cetakan standar Vestergaard Frandsen; (ii) cetakan *China CDC* model lama; dan (iii) cetakan *China CDC* model baru. Seperti yang ditampilkan pada Tabel 1, ketiga cetakan berbentuk bujur sangkar kecil berukuran 30 mm x 40 mm dengan lubang di tengahnya (Leuenberger et al., 2016; WHO, 1991).

Untuk mendapatkan hasil 300 penimbangan per tipe cetakan, sejalan dengan penelitian awal yang dipublikasi oleh Katz dkk. pada tahun 1972 (Katz et al., 1972), Leuenberger dkk. memilih 10 sampel feses di tiga laboratorium dan membuat 30

pewarnaan tebal Kato-Katz dari tiap sampel feses, yang terdiri dari 10 preparat yang disiapkan dari tiga tipe cetakan. Secara keseluruhan di tiap laboratorium, dilakukan 100 penimbangan per cetakan dan secara keseluruhan dari tiap cetakan didapatkan 300 penimbangan. Kriteria inklusi dari penelitian tersebut adalah sampel feses yang ukurannya cukup untuk membuat 30 preparat pewarnaan tebal Kato-Katz (Leuenberger et al., 2016).

Pengaturan Penelitian dan Populasi

Cetakan pewarnaan tebal Kato-Katz tipe (i), (ii), dan (iii) diperiksa di unit helminth laboratorium *Bagamoyo Research and Training Center (BRTC) of the Ifakara Health Institute (IHI)*, di Bagamoyo, Republik Tanzania, pada bulan September 2015; laboratorium *Chronic Disease Center Ifakara (CDCI) IHI*, di Ifakara, Republik Tanzania, pada bulan September 2015; dan laboratorium koprologi Institut Kesehatan Masyarakat Swiss dan Pusat Rujukan Penyakit Parasitik Asing (Swiss TPH) di Basel, Swiss, pada bulan Oktober 2015 (Leuenberger et al., 2016).

Tabel 1. Spesifikasi cetakan plastik dalam penelitian Leuenberger dkk.

Sumber: (Leuenberger et al., 2016)

Cetakan	Vestergaard-Frandsen	China CDC model lama	China CDC model baru
Bentuk lubang	Silinder	Kerucut terpotong	Silinder
Diameter lubang	6,0 mm	8,0 mm (atas) 6,0 mm (bawah)	6,0 mm
Ketebalan cetakan	1,5 mm	1,0 mm	1,5 mm
Volum lubang	42,4 mm ³	38,7 mm ³	42,4 mm ³
Pabrik pembuat	Vestergaard-Frandsen; Lausanne, Swiss	Combined Biotech Co; Shenzen, RRC	Combined Biotech Co; Shenzen, RRC

Para petugas di laboratorium di Tanzania sudah terbiasa mengerjakan prosedur diagnostik helminth secara teratur, melakukan pemeriksaan dalam rangka survei epidemiologi dan uji klinis (Haraka et al., 2015; Knopp et al., 2014; Salim et al., 2014). Prosedur standar operasional (PSO) dan kendali mutu (KM) pembacaan mikroskop, termasuk pewarnaan Kato-Katz, suhu ruangan, suhu pendingin, dan perlengkapan analisis molekuler seperti *polymerase chain reaction (PCR)* dan *enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA)* sudah disiapkan. Laboratorium di Basel, Swiss telah terakreditasi dan mempunyai spesialisasi dalam mendiagnosis penyakit-penyakit tropis, termasuk pemeriksaan feses pada kasus infeksi-infeksi parasit intestinal (Leuenberger et al., 2016).

Di Republik Tanzania, sampel feses diambil dari individu-individu yang terbagi ke dalam dua kelompok penderita tuberkulosis (TB), untuk digunakan dalam penelitian yang menilai ko-infeksi TB dan helminthiasis. Di Swiss, sampel feses didapatkan dari pasien rawat jalan yang diduga oleh dokter pemeriksa menunjukkan tanda dan gejala pada traktus digestivusnya. Leuenberger dkk. menggunakan sampel-sampel tersebut sesuai dengan tujuan penelitian mereka, sedangkan informasi lain seperti penilaian status infeksi helminth dan hal lainnya tidak dilakukan (Leuenberger et al., 2016).

Etika, Persetujuan, dan Izin Penelitian

Sampel feses yang digunakan pada penelitian Leuenberger dkk. yang dilakukan di dua laboratrorium Tanzania didapatkan dari kelompok penderita TB di kota

Darussalam (TB-DAR) dan Ifakara, menunjukkan banyak pertanyaan, termasuk hubungan antara TB dan helminthiasis. Persetujuan etika penelitian didapatkan dari Dewan Peninjau IHI (IHI/IRB/no: 04-2015) dan *the Medical Research Coordinating Committee of the National Institute of Medical Research* (NIMR/HQ/R.8c/vol. I/357). Semua subjek berusia 18 tahun ke atas dan menandatangani persetujuan secara tertulis untuk dapat berpartisipasi dalam penelitian ko-infeksi TB. Subjek yang juga menderita STH dan/atau *S. mansoni* diterapi berdasarkan protokol penelitian dan panduan yang dikeluarkan oleh Republik Tanzania mengenai penelitian ko-infeksi TB dan helminthiasis (Leuenberger et al., 2016).

Sampel feses dari penelitian yang dilakukan di Swiss diambil berdasarkan diagnosis laboratorium klinik perjalanan Swiss TPH, dimana subjek adalah orang-orang yang dengan riwayat perjalanan ke daerah Selatan. Para pasien rawat jalan dengan tanda-tanda pencernaan khusus, diambil sampel fesesnya untuk menjalani pemeriksaan parasitologi. Tidak ada persetujuan secara tertulis dilakukan. Individu-individu yang terinfeksi kemudian diresepkan pengobatan yang diperlukan (Leuenberger et al., 2016).

Sebagai catatan, sampel feses dari Tanzania dan Swiss ditimbang untuk kemudian dipakai ke dalam cetakan Kato-Katz dari berbagai tipe, sesuai dengan tujuan penelitian Leuenberger dkk (Leuenberger et al., 2016).

Prosedur Penelitian

Langkah pertama yang dilakukan Leuenberger dkk. adalah mengklasifikasikan sampel feses berdasarkan kategori feses Bristol (Lewis & Heaton, 1997). Sampel feses diare tidak diinkludkan pada penelitian. Langkah kedua adalah menimbang berat feses yang terdapat pada kaca objek setelah cetakan diangkat. Seluruh 300 preparat diberi label (masing-masing 100 berdasarkan pabrik pembuatnya), kemudian ditimbang dengan timbangan presisi tinggi (Ifakara: Adventurer® *Analytical and Precision Scale*, item no.:

AR2140, series no.: 1202500496, Ohaus Corporation, Parsippany, NJ, USA; Bagamoyo: ae Adam, item no.: AEP250G, series no.: AE16690611, Adam Equipment Co Ltd, Danbury, CT, USA; Basel: Mettler Toledo, item no.: AC88, series no.: 77 97 13, Mettler Instrumente AG, Greifensee, Switzerland) dan dicatat sampak mendekati 0,1 mg. Kemudian feses diisikan ke dalam cetakan plastik sesuai dengan prosedur Kato-Katz (Katz et al., 1972). Untuk tujuan ini, sebagian sampel feses ditaruh di atas selembar surat kabar dan ditutup dengan layar nilon dengan ukuran jaring-jaring 80 µm. Sampel kemudian didorong melewati jaring layar menggunakan spatula plastik dan hasil dari ayakan tersebut diisikan ke dalam cetakan yang sudah ditempatkan di atas kaca objek mikroskop yang sudah ditimbang. Menggunakan spatula, permukaan cetakan dibersihkan dari material feses yang melebihi volum lubang. Tiap kaca objek dan cetakan yang berisi feses kemudian ditimbang. Terakhir, cetakan kemudian diangkat dari kaca objek secara vertikal, kemudian dilakukan kembali penimbangan berat feses yang tertinggal di atas kaca objek. Prosedur tersebut dilakukan oleh orang-orang yang sama di tiga laboratorium (Leuenberger et al., 2016).

Analisis dan Manajemen Data

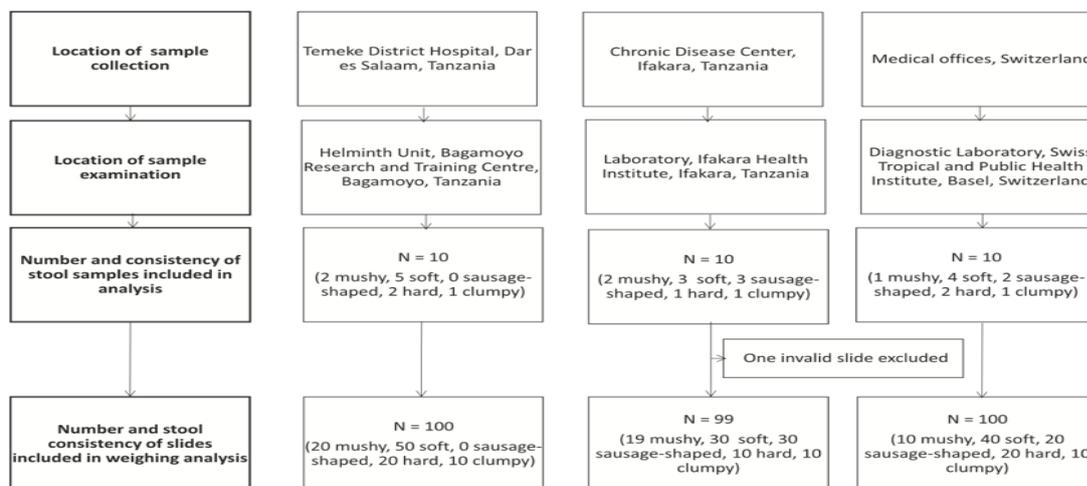
Konsistensi feses dan pengukuran berat dicatat di laboratorium. Data dianalisis menggunakan STATA versi 12 (StataCorp., College Station, TX, USA). Menggunakan skala feses Bristol sebagai rujukan, sampel feses diklasifikasikan ke dalam lima kategori konsistensi: lembek, lembut, bentuk sosis, keras, dan bergumpal 27, 28 Berat feses yang dihasilkan dari berbagai tipe cetakan kemudian dikalkulasi setelah cetakan diangkat, untuk menunjukkan jumlah yang dipakai untuk mendiagnosis dan menghitung EPG. Rumus yang dipakai untuk kalkulasi: jumlah bentuk feses (silinder dan kerucut terpotong) = (berat kaca objek + feses) – (berat kaca objek). Berat rata-rata aritmetika/*arithmetic mean* (AM) dan interval keyakinan (IK) 95% dihitung dari keseluruhan 300 pewarnaan tebal per

cetakan dan 100 dari masing-masing tipe. Untuk menyelidiki lebih lanjut pengaruh konsistensi feses terhadap berat, dilakukan penghitungan AM dan IK 95%, kemudian distratifikasi berdasarkan kategori konsistensi feses (Leuenberger et al., 2016).

HASIL PENELITIAN

Karakteristik sampel feses

Pada gambar 2 terlihat dari hasil pengambilan sampel untuk tiga pengaturan, 10 sampel mencukupi untuk membuat 30 pewarnaan tebal Kato-Katz yang terdiri dari 5 sampel terambil dari feses yang lembek, 12 feses lembut, 5 feses berbentuk seperti sosis, 5 feses keras, dan 3 adalah feses yang bergumpal.



Sumber: (Leuenberger et al., 2016)

Gambar 2. Diagram alir proses pengambilan sampel dan analisis. Lokasi pengumpulan pengambilan sampel dan pemeriksaan, serta jumlah sampel berdasarkan konsistensi dan kaca objek yang diperiksa.

Secara keseluruhan dilakukan pengukuran 49 kaca objek dengan feses lembek, 120 feses lembut, 50 feses berbentuk seperti sosis, 50 feses keras, dan 30 feses bergumpal. Satu sampel feses lembek tidak valid dan dieksklusikan (Leuenberger et al., 2016).

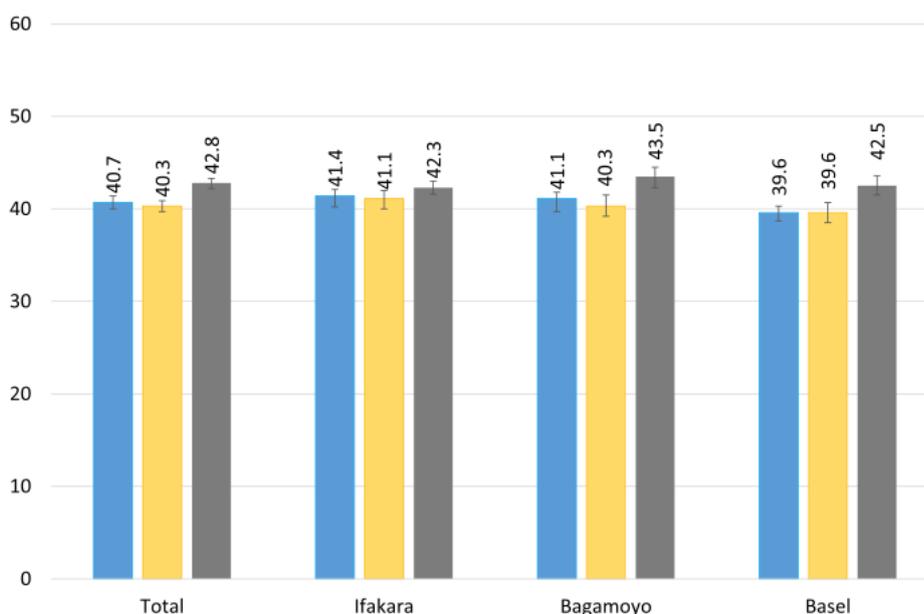
Heterogenitas Berat Bentuk Feses dalam Pengaturan yang Berbeda

Rata-rata berat feses dari tiga tipe cetakan Kato-Katz ditunjukkan pada tabel 2. Pada gambar 3, rata-rata jumlah feses yang tertinggal di kaca objek berkisar dari 39,6 mg – 43,5 mg. Di Ifakara, cetakan tipe (i) memproduksi berat rata-rata 41,4 mg,

sementara cetakan tipe (ii) dan (iii) menghasilkan berat rata-rata 42,3 mg dan 41,1 mg. Di Bagamoyo, berat rata-rata yang didapatkan adalah 41,1 mg, 43,5 mg, dan 40,3 mg. Berat rata-rata feses yang dihasilkan cetakan tipe (ii) lebih tinggi dibandingkan dengan berat yang dihasilkan cetakan tipe (i) dan cetakan tipe (iii). Di Basel, berat rata-rata yang dihasilkan cetakan tipe (i) dan (iii) adalah 39,6 mg, sedangkan cetakan tipe (ii) menghasilkan 42,5 mg. Jadi secara keseluruhan, berat rata-rata yang dihasilkan cetakan tipe (ii) lebih tinggi dibanding kedua cetakan lainnya (Leuenberger et al., 2016).

Tabel 2. Berat rata-rata feses yang dihasilkan dari tiga tipe cetakan Kato-Katz. Berat rata-rata aritmatika (RA) dan interval keyakinan (IK) 95% dari feses yang tertinggal di atas kaca objek. Sumber: (Leuenberger et al., 2016)

Cetakan	Berat feses yang tertinggal di atas kaca objek	
	RA (mg)	IK 95%
Vestergaard Frandsen	40,7	(40,0 – 41,4)
China CDC model lama	42,8	(42,2 – 43,3)
China CDC model baru	40,3	(39,7 – 40,9)



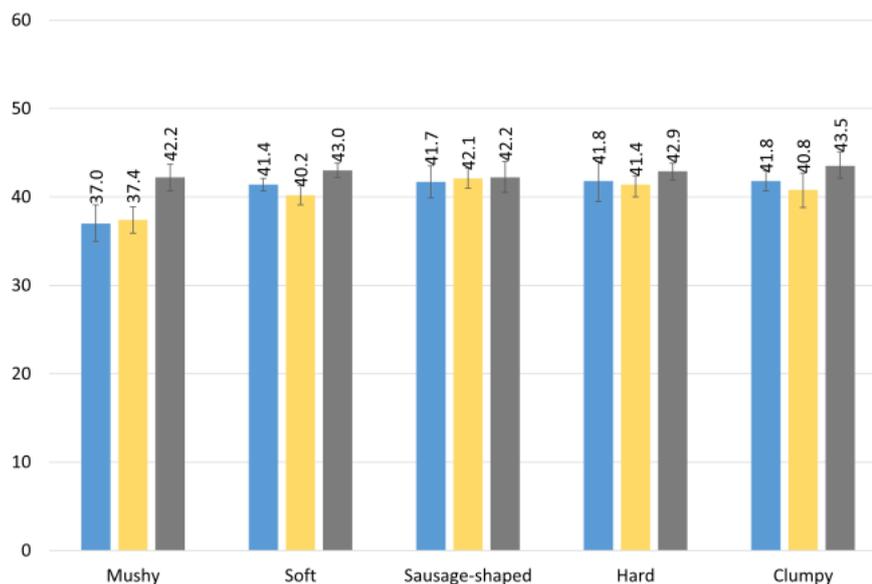
Sumber: (Leuenberger et al., 2016)

Gambar 3. Berat rata-rata feses yang tertinggal di atas kaca objek diindikasikan berdasarkan tipe cetakan (biru tipe (i), abu-abu tipe (ii), dan kuning tipe (iii)) dan lokasi laboratorium di mana pengukuran dilakukan.

Efek Konsistensi Feses pada Berat dan Bentuk Feses

Seperti yang terlihat pada gambar 4, konsistensi feses sedikit mempengaruhi berat rata-rata yang dihasilkan dari ketiga tipe cetakan, kecuali pada feses yang lembek dan lembut. Berat rata-rata feses yang

berbentuk seperti sosis, keras, dan bergumpal berkisar dari 40,8 mg – 43,5 mg, apapun tipe cetakannya. Dibandingkan dengan cetakan tipe (i) dan (iii) berat rata-rata feses yang lembut dan lembek lebih tinggi pada cetakan tipe (ii) (Leuenberger et al., 2016).



Sumber: (Leuenberger et al., 2016)

Gambar 4. Berat rata-rata aritmatika feces yang terdapat pada kaca objek berdasarkan konsistensi feces. Berat rata-rata didapatkan dari ketiga tipe cetakan yang diteliti dengan IK 95%.

DISKUSI

Pengendalian morbiditas diakibatkan STH dan infeksi Skistosoma, serta pemberantasan secara lokal merupakan target kunci WHO (WHO, 2012, 2013b). Teknik Kato-Katz direkomendasikan untuk diagnosis kuantitatif pada survei epidemiologis, uji efikasi obat dan surveilans pengawasan program pengendalian helmintiasis. Aplikasinya mempunyai riwayat panjang selama beberapa dekade, tetapi validitas nilai 41,7 mg yang dilaporkan sesuai dengan cetakan plastik yang beredar dan faktor perkalian 24 belum pernah dilakukan assessment (Leuenberger et al., 2016). Maka Leuenberger dkk. meneliti untuk membandingkan jumlah feces yang dihasilkan dari tiga tipe cetakan Kato-Katz dari dua penyedia, kemudian hasilnya dikali dengan 24 untuk menghitung EPG (Leuenberger et al., 2016).

Hasilnya ditemukan jumlah feces sebesar 40,7 mg, 42,8 mg, dan 40,3 mg dengan menggunakan cetakan tipe (i), (ii), dan (iii). Hasil tersebut mengartikan bahwa rekomendasi WHO mengenai nilai 41,7 mg dapat diterima dan faktor perkalian 24 dapat diaplikasikan (Leuenberger et al., 2016).

Usaha Leuenberger dkk. untuk menemukan awal dari rekomendasi 41,7 mg dimulai dari cetakan dengan lubang silindris berdiameter 6,0 mm dan tinggi 1,5 mm, memberikan kejelasan tidak disebutkan pada publikasi awal metode Kato-Katz, jumlah tepat feces, melainkan hanya menggunakan istilah “butiran beras” atau “kacang kedelai kecil”.^{35, 36} Cetakan sebagai alat volumetrik diperkenalkan oleh Katz dkk. pada tahun 1972 dan sejak itu menjadi alat untuk mengkuantifikasi dan menghitung EPG, menjadikan teknik tersebut dapat mengukur intensitas infeksi secara objektif. Evaluasi Katz dkk. meliputi analisis berat. Pada penelitiannya, Katz dkk. menggunakan kertas karton dengan ketebalan 1,37 mm dengan lubang berdiameter 6,0 mm. Rumus yang digunakan dalam menghitung volum silinder cetakan adalah $\pi r^2 h$ dengan π adalah konstanta 3,1416, r adalah radius, dan h adalah tinggi/tebal, menghasilkan $38,7 \text{ mm}^3$, dengan densitas feces diasumsikan bernilai 1, hasil dari pemeriksaan 10 sampel dengan 10 pewarnaan per sampel menghasilkan berat rata-rata 43,7 mg. Sedangkan penelitian oleh Engels dkk. menunjukkan dengan rancangan cetakan yang berisi $28,3 \text{ mm}^3$ feces, berat rata-rata feces yang diperiksa 23,0 mg. Dalam penelitian

Leuenerberger dkk. cetakan tipe (i) dan (iii) dirancang untuk menghasilkan silinder bervolum 42,4 mm³, sedangkan cetakan tipe (ii) diharapkan menghasilkan volum 38,7 mm³. Berdasarkan hal tersebut, penelitian Leuenerberger dkk. menghasilkan hal yang serupa dengan Engels dkk. yaitu cetakan tipe (i) dan (iii) mempunyai volum lebih kecil dibandingkan dengan cetakan tipe (ii), hasil penelitian yang berbeda dengan yang didapatkan Katz dkk.

Dapat dijelaskan bahwa nilai berat yang lebih rendah dikarenakan adanya sisa feses yang tertinggal di cetakan atau disebabkan oleh nilai densitas feses kurang dari 1. Engels dkk. menduga adanya kemungkinan variasi berat, walaupun konsistensi feses mempunyai pengaruh yang sedikit terhadap penelitian Leuenerberger dkk. Tetapi, feses yang lembek merupakan pengecualian, dikarenakan berat yang lebih rendah secara signifikan bila dibandingkan dengan konsistensi feses lainnya. Feses Lembek kemungkinan memiliki densitas yang lebih rendah, ditambah lagi tekstur permukaan cetakan mungkin saja mempengaruhi jumlah feses yang tertinggal di permukaan cetakan. Lebih banyaknya jumlah feses yang dihasilkan cetakan tipe (ii) kemungkinan disebabkan oleh bentuk kerucut terpotong lubang cetakan tersebut.

Leuenerberger dkk. juga mengasumsikan bahwa rekomendasi berat 41,7 mg merupakan hasil dari pembagian 1000 mg dengan faktor 24, yang dipilih untuk memudahkan pengerjaan, walaupun publikasi mengenai hal ini menurut mereka tidak ditemukan. Mereka menunjukkan bukti baru bahwa indikasi pasti bahwa nilai 41,7 mg merupakan rata-rata yang diperoleh dari pengukuran tiga model cetakan. Hasil penelitian Leuenerberger dkk. menunjukkan bila cetakan tipe (i) dan (iii) diasumsikan menghasilkan berat 40,0 mg, maka perkalian dengan faktor 25 digunakan untuk mendapatkan perhitungan EPG. Sebaliknya, bila cetakan tipe (ii) diasumsikan menghasilkan berat 43,5 mg, maka faktor perkalian yang digunakan untuk menghitung EPG adalah 23. Tetapi penggunaan faktor perkalian ini hampir

tidak mempengaruhi klasifikasi intensitas infeksi. Faktor yang lebih penting dalam menghasilkan EPG yang lebih dapat diandalkan adalah persiapan pewarnaan tebal Kato-Katz secara hati-hati, terutama menghitung telur-telur cacing secara akurat dengan mikroskop. Kekurangan teknik Kato-Katz adalah kurang sensitif dalam mendiagnosis infeksi intensitas rendah. Leuenerberger dkk. merekomendasikan pemeriksaan feses lain yang lebih sensitif seperti (*Mini*)-FLOTAC untuk cacing STH atau uji *point-of-care circulating cathodic antigen* (POC-CCA) untuk mendeteksi *S. mansoni* pada populasi yang tinggal di daerah non-endemis atau untuk uji efikasi obat.

KESIMPULAN

Berat rata-rata feses yang dihasilkan oleh tiga tipe cetakan Kat-Katz adalah sama (40,3 – 42,8 mg). Nilai faktor perkalian dapat berubah sedikit (adaptasi dari 24 ke 23 atau 25) dan hanya mempengaruhi sedikit dalam pengkategorian intensitas infeksi, tetapi disarankan untuk tetap menggunakan faktor perkalian 24 untuk menghitung EPG.

DAFTAR PUSTAKA

- Beaver, P. C., Jung, R. C., & Cupp, E. W. (1984). *Examination of Specimens for Parasites. In: Clinical Parasitology*. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Colley, D. G., Bustinduy, A. L., Secor, W. E., & King, C. H. (2014). Human schistosomiasis. *The Lancet*, 383(9936), 2253–2264. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61949-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61949-2)
- Haraka, F., Glass, T. R., Sikalengo, G., Gamell, A., Ntamatungiro, A., Hatz, C., ... Letang, E. (2015). A Bundle of Services Increased Ascertainment of Tuberculosis among HIV-Infected Individuals Enrolled in a HIV Cohort in Rural Sub-Saharan Africa. *PLOS ONE*, 10(4), e0123275. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123275>
- Hotez, P. J., Alvarado, M., Basáñez, M.-G., Bolliger, I., Bourne, R., Boussinesq,

- M., ... Naghavi, M. (2014). The Global Burden of Disease Study 2010: Interpretation and Implications for the Neglected Tropical Diseases. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 8(7), e2865. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002865>
- Katz, N., Chaves, A., & Pellegrino, J. (1972). A simple device for quantitative stool thick-smear technique in Schistosomiasis mansoni. *Revista Do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 14(6), 397–400. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4675644>
- King, C. H. (2010). Parasites and poverty: The case of schistosomiasis. *Acta Tropica*, 113(2), 95–104. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2009.11.012>
- Knopp, S., Salim, N., Schindler, T., Karagiannis Voules, D. A., Rothen, J., Lweno, O., ... Daubenberger, C. (2014). Diagnostic Accuracy of Kato–Katz, FLOTAC, Baermann, and PCR Methods for the Detection of Light-Intensity Hookworm and Strongyloides stercoralis Infections in Tanzania. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 90(3), 535–545. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.13-0268>
- Leuenberger, A., Nassoro, T., Said, K., Fenner, L., Sikalengo, G., Letang, E., ... Knopp, S. (2016). Assessing stool quantities generated by three specific Kato-Katz thick smear templates employed in different settings. *Infectious Diseases of Poverty*, 5(1), 58. <https://doi.org/10.1186/s40249-016-0150-9>
- Lewis, S. J., & Heaton, K. W. (1997). Stool Form Scale as a Useful Guide to Intestinal Transit Time. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 32(9), 920–924. <https://doi.org/10.3109/00365529709011203>
- Lin, D.-D., Liu, J.-X., Liu, Y.-M., Hu, F., Zhang, Y.-Y., Xu, J.-M., ... Wu, H.-W. (2008). Routine Kato–Katz technique underestimates the prevalence of Schistosoma japonicum: A case study in an endemic area of the People’s Republic of China. *Parasitology International*, 57(3), 281–286. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2008.04.005>
- Lo, N. C., Bogoch, I. I., Blackburn, B. G., Raso, G., N’Goran, E. K., Coulibaly, J. T., ... Andrews, J. R. (2015). Comparison of community-wide, integrated mass drug administration strategies for schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: a cost-effectiveness modelling study. *The Lancet Global Health*, 3(10), e629–e638. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)00047-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)00047-9)
- Murray, C. J. L., Vos, T., Lozano, R., Naghavi, M., Flaxman, A. D., Michaud, C., ... Lopez, A. D. (2012). Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2197–2223. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61689-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61689-4)
- Pullan, R. L., Smith, J. L., Jasrasaria, R., & Brooker, S. J. (2014). Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010. *Parasites & Vectors*, 7(1), 37. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-37>
- Salim, N., Schindler, T., Abdul, U., Rothen, J., Genton, B., Lweno, O., ... Knopp, S. (2014). Enterobiasis and strongyloidiasis and associated co-infections and morbidity markers in infants, preschool- and school-aged children from rural coastal Tanzania: a cross-sectional study. *BMC Infectious Diseases*, 14(1), 644. <https://doi.org/10.1186/s12879-014-0644-7>
- Steinmann, P., Rinaldi, L., Cringoli, G., Du,

- Z.-W., Marti, H., Jiang, J.-Y., ...
 Utzinger, J. (2015). Morphological diversity of *Trichuris* spp. eggs observed during an anthelmintic drug trial in Yunnan, China, and relative performance of parasitologic diagnostic tools. *Acta Tropica*, *141*, 184–189.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.08.018>
- Steinmann, P., Usabalieva, J., Imanalieva, C., Minbaeva, G., Stefiuk, K., Jeandron, A., & Utzinger, J. (2010). Rapid appraisal of human intestinal helminth infections among schoolchildren in Osh oblast, Kyrgyzstan. *Acta Tropica*, *116*(3), 178–184.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2010.06.008>
- Strunz, E. C., Addiss, D. G., Stocks, M. E., Ogden, S., Utzinger, J., & Freeman, M. C. (2014). Water, Sanitation, Hygiene, and Soil-Transmitted Helminth Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Medicine*, *11*(3), e1001620.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001620>
- Utzinger, J., Becker, S., Knopp, S., Blum, J., Neumayr, A., Keiser, J., & Hatz, C. (2012). Neglected tropical diseases: diagnosis, clinical management, treatment and control. *Swiss Medical Weekly*.
<https://doi.org/10.4414/smw.2012.13727>
- WHO. (1991). *Basic laboratory methods in medical parasitology*. Geneva.
- WHO. (1994). *Bench aid for diagnosis in medical parasitology*. Geneva.
- WHO. (2002). *Helminth control in school-age children*. Geneva.
- WHO. (2006). *Preventive chemotherapy of human helminthiasis: coordinated use of anthelmintic drugs in control interventions: a manual for health professionals and programme managers*. Geneva.
- WHO. (2012). *Soil-transmitted helminthiasis: eliminating soil-transmitted helminthiasis as a public health problem in children: progress report 2001 – 2010 and strategic plan 2011 – 2020*. Geneva.
- WHO. (2013a). *Accelerating work to overcome the global impact of neglected tropical diseases: a roadmap for implementation*. Geneva.
- WHO. (2013b). *Schistosomiasis: progress report 2001 – 2011, strategic plan 2012 – 2020*. Geneva.
- Zhou, C., Cen, Y., & Xu, L. (2011). The thrice modification of template for quantifying used in Kato-Katz technique. *International Journal of Medical Parasitology and Epidemiology Sciences*, *38*(5), 318–320.