

KUALITAS PEMERIKSAAN TELUR *SOIL TRANSMITTED HELMINTH* MENGGUNAKAN PEWARNA ALTERNATIF KUNYIT (*CURCUMA LONGA*)

Anita Khoirun Nisa^{1*}, Monika Putri Solikah², Tri Dyah Astuti³

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : anitaakn@gmail.com

ABSTRAK

Cacing parasit golongan nematoda (cacing usus) menginfeksi manusia yang menelan telurnya melalui rute fekal oral biasa disebut cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH). Pada tahun 2023, *World Health Organization* (WHO) menyebutkan sekitar 1,5 miliar orang atau 24% dari populasi orang di dunia terinfeksi oleh telur cacing STH. Departemen Kesehatan Republik Indonesia telah melakukan survey di beberapa provinsi di Indonesia menunjukkan hasil prevalensi kecacingan pada anak-anak berkisar 60% hingga 90%. Pewarna rutin yang sering digunakan untuk pemeriksaan telur cacing adalah eosin 2% dan lugol iodin 5%. Kunyit (*Curcuma longa*) merupakan salah satu pewarna alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai zat warna ramah lingkungan pada pemeriksaan telur cacing STH karena memiliki kandungan zat pigmen warna antosianin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kualitas sediaan telur cacing STH menggunakan pewarna lugol iodin 5% dan pewarna larutan kunyit dengan eosin 2% sebagai kontrol. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan setiap sediaan diberi 3 perlakuan yang berbeda, yaitu menggunakan pewarna eosin 2%, lugol iodin 5% dan larutan kunyit. Data yang diperoleh diolah menggunakan SPSS Uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann Whitney*. Hasil yang didapatkan terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan pewarna eosin 2%, lugol iodin 5% dan larutan kunyit. Tetapi antara pewarnaan menggunakan lugol iodin 5% dan larutan kunyit tidak terdapat perbedaan. Disimpulkan bahwa pewarna larutan kunyit cukup baik dalam mewarnai sediaan telur cacing STH, sehingga dapat digunakan sebagai pewarna alternatif untuk pemeriksaan telur cacing STH meskipun kontras tidak sebaik eosin 2%.

Kata kunci : kunyit, pewarna alternatif, telur cacing STH

ABSTRACT

Nematode parasitic worms (intestinal worms) infect humans who swallow their eggs via the fecal-oral route, usually called Soil Transmitted Helminth (STH). In 2023, the World Health Organization (WHO) says that around 1,5 billion people or 24% of the world's population will be infected with STH worm eggs. Routine staining that is often used for examining worm eggs is eosin 2% and lugol iodine 5%. Turmeric (Curcuma longa) is an alternative dye that can be used as an environmentally friendly dye in examining STH worm eggs because it contains anthocyanin pigments. This study aims to determine the comparison of the quality of STH worm egg preparations using lugol iodine dye and turmeric dye with eosin as a control. This research was conducted experimentally with each preparation given 3 different treatments, namely using eosin, lugol iodine and turmeric dyes. The data obtained were processed using SPSS Kruskal-Wallis and Mann Whitney tests. The result obtained showed a significant difference between the use of eosin dye, lugol iodine and turmeric. But there is no difference between staining using lugol iodine and turmeric. It was concluded that the turmeric solution dye was quite good in coloring STH worm egg preparations, so it could be used as an alternative dye for examining STH worm eggs even though the contrast was not as good as eosin 2%.

Keywords : turmeric, alternative coloring, STH worm eggs

PENDAHULUAN

Cacing parasit golongan nematoda (cacing usus) menginfeksi manusia yang menelan telurnya melalui rute fekal oral biasa disebut cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH). Cacing

STH membutuhkan tanah sebagai media infektif untuk penularannya terhadap manusia (Kartini S, *et al.*, 2017). Cacing STH terdiri dari beberapa jenis yaitu cacing gelang (*Ascarris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), dan cacing tambang atau Hookworm (*Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*) (Nurhalina & Desyana, 2018).

Pada tahun 2023, *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa sekitar 1,5 miliar orang atau 24% dari populasi orang di dunia terinfeksi oleh cacing STH. Departemen Kesehatan Republik Indonesia telah melakukan survey di beberapa provinsi di Indonesia menunjukkan hasil survey prevalensi kecacingan pada anak-anak berkisar 60% hingga 90%. Angka kejadian infeksi kecacingan yang tinggi tidak terlepas dari kondisi Indonesia yang beriklim tropis dengan kelembapan udara tinggi dan tanah yang subur, karena kehidupan cacing optimal di lingkungan tersebut (Rosyidah & Prasetyo, 2018).

Menurut Regina, *et al.* (2018) gold standar pada pemeriksaan telur cacing yang biasa digunakan yaitu metode natif (kualitatif), dikarenakan memiliki kelebihan sensitif, murah, mudah dan cepat. Metode natif dapat menggunakan pewarna eosin 2% dengan tujuan menilai morfologi telur cacing dalam sediaan. Pewarna rutin yang sering digunakan untuk pemeriksaan telur cacing adalah eosin 2% dan lugol 5%. Keduanya merupakan pewarna sintesis yang berbahan kimia. Penggunaan pewarna kimia dinilai lebih mahal dibandingkan dengan pewarna alami. Pewarna kimia merupakan pewarna sintesis yang dapat mencemari lingkungan (Oktari & Mu'tamir, 2017).

Penelitian ini mencoba menggunakan pewarna antosianin sebagai pewarna alami dalam identifikasi telur cacing. Zat warna alami dapat dimanfaatkan untuk mewarnai jaringan menjadi pewarna alternatif pengganti pewarna sintesis dan juga untuk mengurangi efek yang ditimbulkan. Salah satu pewarna alami yang mudah didapatkan, murah, tidak karsinogenik, biodegradable dan telah lama dimanfaatkan sebagai pewarna makanan adalah kunyit (*Curcuma longa*) (Permatasari, *et al.*, 2021).

Menurut Kumar, *et al.* (2014) kunyit dapat digunakan sebagai *counterstain* setelah *hematoxylin* dan kemampuan pewarnaannya sebanding dengan pewarna eosin dengan afinitas khusus untuk kolagen dan serat otot. Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan penelitian mengenai kualitas hasil pemeriksaan telur cacing STH menggunakan kunyit sebagai alternatif pewarnaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara pewarnaan dengan lugol iodin dan kunyit dengan eosin sebagai kontrol terhadap pemeriksaan telur cacing STH.

METODE

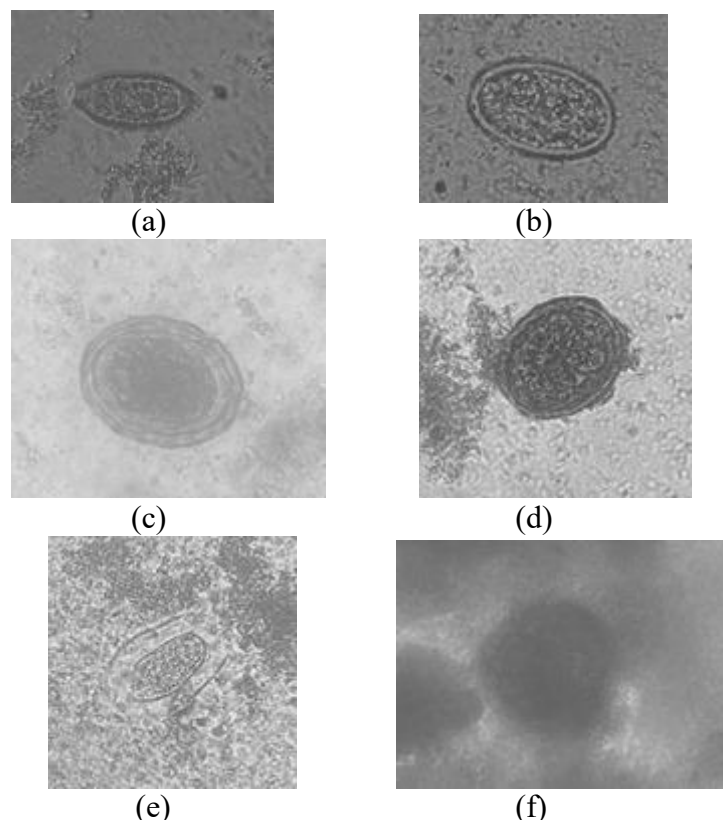
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan desain deskriptif kuantitatif. Populasi penelitian ini merupakan sampel feses yang diambil dari Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Magelang, sedangkan sampel penelitian ini yaitu sampel feses positif telur cacing STH yang dibuat 13 preparat dan masing-masing preparat dilakukan sebanyak 3 perlakuan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 sampai bulan Juni 2024. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini yaitu metode natif dengan pewarnaan menggunakan lugol iodin dan pewarna alternatif kunyit (*Curcuma longa*) dengan eosin sebagai kontrol. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kualitas sediaan telur cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH).

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mikroskop, neraca analitik, pipet tetes, gelas beker, gelas ukur, label, spidol, kertas saring, tisu, objek glass, deck glass, lidi, mortar, sampel feses positif telur cacing STH, kunyit (*Curcuma longa*) kering, serta reagensia yang digunakan pada penelitian ini yaitu ethanol 96%, pewarna eosin 2%, dan lugol iodin 5%. Persiapan pembuatan larutan kunyit dengan perbandingan 1:4 yaitu rimpang kunyit

dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan. Setelah itu, kunyit kering di blender sampai menjadi bubuk halus. Kemudian bubuk kunyit ditimbang sebanyak 5 gram dan dilarutkan dengan ethanol 96% sebanyak 20 mL. Kemudian dihomogenkan dan direndam selama 15 menit. Setelah 15 menit, larutan tersebut disaring untuk mendapatkan ekstrak kunyit. Larutan kunyit siap untuk digunakan. Cara kerja pemeriksaan telur cacing STH metode natif dengan pewarnaan eosin 2%, lugol iodine 5%, dan larutan kunyit yaitu menyiapkan objek glass dan dibersihkan agar tidak berlemak. Kemudian 1 tetes eosin 2%, 1 tetes lugol iodine 5%, dan 1 tetes larutan kunyit diletakkan di atas masing-masing objek glass. Menambahkan sampel feses secukupnya menggunakan lidi di atas objek glass tadi. Kemudian mencampurkan dan meratakan dengan lidi. Setelah itu, tutup dengan deck glass hingga semua bagian sampel tertutup merata dan tidak terbentuk gelembung udara. Diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x sampai 40x. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji *Kruskal-Wallis* dan Uji *Mann-Whitney*. Penelitian ini telah menerima sertifikat etik dari komite etika Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

HASIL

Hasil penilaian sediaan dengan pewarnaan menggunakan eosin 2%, lugol iodine 5%, dan larutan kunyit dapat dilihat pada data hasil penelitian setiap perlakuan berikut :



Gambar 1. Hasil Kualitas Sediaan Menggunakan Pewarna Eosin 2%, Lugol Iodin 5%, dan larutan kunyit

Adapun hasil penilaian *skoring* dan Uji *Kruskal-Wallis* perbedaan pemeriksaan sediaan telur cacing pada pewarnaan menggunakan eosin 2%, lugol iodine 5%, dan larutan kunyit.

Berdasarkan tabel 1 mendapatkan hasil pewarnaan sediaan telur cacing STH dengan lugol iodine, larutan kunyit, dan eosin sebagai kontrol. Dari data hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara pewarna menggunakan lugol iodine, larutan kunyit, dengan eosin sebagai control.

Tabel 1. Penilaian Kualitas Pewarnaan Telur Cacing STH Berdasarkan Jenis Pewarnaan

No Sampel	Pewarnaan Sediaan		Kontrol Eosin 2%
	Lugol Iodine 5%	Larutan Kunyit	
Sediaan 1	2	1	2
Sediaan 2	2	1	2
Sediaan 3	2	1	2
Sediaan 4	2	2	2
Sediaan 5	2	2	2
Sediaan 6	2	2	2
Sediaan 7	2	1	2
Sediaan 8	1	2	2
Sediaan 9	2	2	2
Sediaan 10	2	2	2
Sediaan 11	2	1	2
Sediaan 12	2	2	2
Sediaan 13	2	2	2

Keterangan :

Skor (1) : diberikan apabila lapang pandang tidak kontras, telur cacing tidak menyerap warna, dan bagian telur cacing tidak jelas.

Skor (2) : diberikan apabila lapang pandang kontras, telur cacing menyerap warna, dan bagian telur cacing jelas terlihat.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data ke uji non parametrik *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan kualitas sediaan yang diberi 3 perlakuan berbeda, sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Perbedaan Peringkat Rata-rata Kualitas Pewarnaan Telur Cacing STH dengan Jenis Pewarnaan Berbeda

Uji <i>Kruskal-Wallis</i>	Perlakuan	Mean Rank
Nilai	Eosin 2%	23,00
	Lugol Iodin 5%	21,50
	Larutan Kunyit	15,50

Berdasarkan tabel 2 diperoleh hasil nilai *mean rank* yang menunjukkan peringkat rata-rata masing-masing perlakuan terhadap sediaan telur cacing STH. Pewarnaan menggunakan eosin 2% mendapatkan nilai *mean rank* tertinggi, sedangkan pewarnaan menggunakan larutan kunyit mendapatkan nilai *mean rank* lebih rendah daripada pewarnaan menggunakan lugol iodin 5%.

PEMBAHASAN

Berdasarkan gambar 1 (a) hasil pewarnaan menggunakan eosin telur cacing yang didapatkan menunjukkan hasil pewarnaan yang nampak jelas bagian-bagian dari telur cacing *Trichuris trichiura* (antara dinding sel dan inti sel) dengan jenis telur cacing fertil, dapat dibedakan dengan latar belakang sediaan. Didapatkan juga telur cacing *Ascaris lumbricoides* yang dibuahi (fertil), dengan tampilan khas berbentuk oval, cangkang tebal, dan berwarna kuning kecoklatan. Pewarnaan menggunakan eosin 2% pada telur cacing *Ascaris lumbricoides* diperoleh hasil yang sangat baik pada pewarnaan eosin memiliki lapang pandang yang kontras (memunculkan latar belakang terwarna merah), telur cacing menyerap warna (coklat kemerahan), dan nampak jelas bagian-bagian dari telur cacing *Ascaris lumbricoides*. Pada gambar (b) hasil pewarnaan menggunakan pewarna lugol iodin dan gambar (c) menggunakan pewarna ekstrak kunyit didapatkan telur cacing *Ascaris lumbricoides* diperoleh hasil lapang pandang yang kontras (jernih dan bisa dibedakan dengan kotoran sekitar), telur cacing menyerap warna (kekuningan), dan nampak jelas bagian-bagian dari telur cacing *Ascaris lumbricoides*.

Hasil dari penelitian Khasanah, *et al.* (2023) mengatakan pewarna alami rendaman simplisian rimpang kunyit dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pewarnaan telur cacing *Ascaris lumbricoides*, dengan latar belakang yang jernih serta infiltrasi warna yang baik, namun untuk kontras tidak sebaik eosin 2%. Hal ini sejalan dengan penelitian Hastuti & Dwi (2021) kualitas pewarnaan menggunakan lugol iodine dan ekstrak kunyit memberikan warna telur kekuningan (telur cacing menyerap warna), bentuk telur yang terlihat jelas sehingga dapat dibedakan dengan kotoran dan latar belakang yang terang. Pewarnaan ekstrak kunyit menghasilkan kontras yang tidak sebaik pada pewarnaan lugol iodine, namun pada pewarnaan ekstrak kunyit menghasilkan infiltrasi zat warna yang lebih baik dibandingkan pewarna lugol iodine. Larutan lugol iodine biasa digunakan dalam pewarnaan tropozoit dan kista. Pewarnaan lugol iodine ditujukan untuk identifikasi dan membedakan telur cacing dengan kotoran sekitar supaya dapat dibedakan dengan jelas.

Gambar (d) dan (e) menunjukkan gambar hasil pewarnaan sediaan telur cacing STH dengan lapang pandang tidak kontras, bagian telur cacing tidak jelas, tetapi telur cacing menyerap warna. Hasil sediaan menunjukkan bagian telur cacing (dinding sel) tidak jelas terlihat dan infiltrasi warna latar belakang tidak kontras. Hal ini dipengaruhi oleh adanya faktor pada kestabilan antosianin dalam ekstrak kunyit. Warna dan stabilitas pigmen antosianin tergantung pada struktur molekul secara menyeluruh. Hal yang mempengaruhi kestabilan antosianin antara lain pH, suhu, cahaya, dan oksigen. Ekstrak kunyit mengandung asam lemak yang tinggi sehingga telur cacing kurang menyerap warna (Samber, *et al.*, 2013). Sejalan dengan penelitian Khasanah, *et al.* (2023) yang mengatakan bahwa penyerapan zat warna pada masing-masing lapisan telur tidaklah sama. Hal ini disebabkan oleh struktur masing-masing lapisan berbeda.

Adapun tabel 2 diperoleh hasil nilai *mean rank* yang dapat diartikan sebagai cerminan kualitas pewarnaan sediaan telur cacing STH yang diberi 3 perlakuan yang berbeda yaitu diwarnai dengan pewarna eosin, lugol iodine, dan larutan kunyit. Pewarna eosin sebagai kontrol mendapatkan nilai *mean rank* 23,00 yang merupakan *mean rank* tertinggi, yang diartikan sebagai pewarnaan sediaan telur cacing kualitas paling baik. Pewarnaan dengan lugol iodine mendapatkan nilai *mean rank* 21,50. Sediaan telur cacing yang diwarnai dengan larutan kunyit mendapatkan nilai *mean rank* lebih rendah daripada pewarnaan dengan lugol iodine yaitu 15,50.

Perbedaan tersebut kemudian diperkuat pada nilai *p-value* yang didapatkan nilai sig (*p-value*) = 0,018, nilai sig (*p-value*) < 0,05 (H_0 ditolak). Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kualitas sediaan yang diberi 3 perlakuan berbeda, yaitu pewarna eosin, lugol iodine, dan larutan kunyit. Untuk mengetahui adanya perbedaan nyata antara 2 perlakuan yang berbeda (pewarna lugol iodine dan larutan kunyit) maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*. Pada uji *Mann Whitney* nilai sig (*p-value*) dari perbandingan perlakuan antara pemberian pewarna lugol iodine dan larutan kunyit diperoleh nilai sig (*p-value*) = 0,068, nilai sig (*p-value*) > 0,05 (H_0 diterima). Maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kualitas pewarnaan lugol iodine dan larutan kunyit.

Hal ini didukung oleh penelitian Khasanah, *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa perolehan peringkat rata-rata perlakuan 1 (eosin 2%) lebih tinggi daripada perlakuan 2 (lugol iodine 5%). Perlakuan 2 lebih tinggi rata-ratanya dibandingkan perlakuan 3 (larutan kunyit). Eosin bersifat asam dan bermuatan negatif sehingga dapat mudah berikatan dengan protein yang bersifat basa. Oleh karena itu, pada penelitian ini telur cacing yang banyak mengandung protein terwarnai baik dengan warna merah muda. Hasil penelitian ini menunjukkan pewarnaan eosin 2% memberikan kontras paling baik hasilnya dibandingkan pewarna lain (Mutoharoh, *et al.*, 2020).

Penelitian Hastuti & Dwi (2021), mengatakan kandungan antosianin dalam rendaman daun jati (*Tectona grandis*) dapat digunakan sebagai pewarna alami untuk identifikasi telur

cacing STH. Menilai efektifitas dari rendaman daun jati dalam mewarnai stadium telur cacing *Ascaris lumbricoides*, diperoleh hasil efektif 100% dengan pewarnaan eosin 2%, lugol 5%, dan rendaman daun jati. Daun jati muda memiliki antosianin yang cukup tinggi. Rendaman daun jati memiliki kemampuan yang signifikan seperti eosin 2% dan lugol 5% dalam mewarnai stadium telur cacing STH.

Penelitian dengan menggunakan bahan alami juga dikembangkan oleh Rahmadila, *et al.* (2023), dimana kulit buah manggis (*Garcenia Mangostana L*) dapat dijadikan pewarna alternatif pada pemeriksaan telur cacing *Trichuris trichiura*, akan tetapi tidak sebaik eosin dikarenakan hanya bisa sebagai pembeda telur cacing dengan kotoran dan tidak menyerap ke sel telur cacing. Hasil pewarnaan menggunakan kulit buah manggis didapatkan sediaan yang mampu melihat telur cacing dengan jelas dengan warna latar belakangnya, tetapi masih banyak kotoran yang mengganggu pewarnaan pada telur cacing *Trichuris trichiura*.

Pada penelitian ini pengeluaran zat warna dilakukan melalui larutan kunyit menggunakan ethanol 96% dengan maksud meningkatkan daya afinitas sehingga zat warna yang dihasilkan lebih pekat dibandingkan menggunakan pelarut air (Sa'diyah, *et al.*, 2015). Pada proses penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu larutan kunyit yang telah didapatkan tidak mengeluarkan warna yang sama persis seperti larutan lugol iodine. Hal ini disebabkan karena proses rendaman yang melebihi batas waktu 10 menit, sehingga terjadi penurunan stabilitas zat warna pada rendaman kunyit yang didapatkan (Nizar, *et al.*, 2023). Penetrasi pelarut ke dalam bahan baku tergantung pada lamanya waktu perendaman, akan tetapi jika sudah mencapai waktu optimal rendaman kunyit menghasilkan zat warna dengan stabilitas yang baik. Selain itu, terbatasnya jumlah bahan baku dan pelarut yang digunakan juga mempunyai batas kemampuan untuk melarutkan bahan yang ada.

Faktor lain yang dapat menghambat masuknya warna ke dalam telur cacing adalah perubahan konsentrasi dari larutan kunyit, dimana ekstrak yang dibuat menggunakan pelarut ethanol 96% yang mudah menguap sehingga konsentrasi larutan kunyit menjadi lebih pekat, menyebabkan telur cacing akan kesulitan menyerap zat warna yang terdapat dalam larutan kunyit tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut : (1) Larutan dari kunyit cukup baik dalam mewarnai sediaan telur cacing STH, maka dapat digunakan sebagai pewarna alternatif untuk pemeriksaan telur cacing STH dengan hasil pewarnaan sediaan mirip dengan menggunakan pewarna lugol iodine, akan tetapi tidak sebaik pewarna eosin. (2) Terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan pewarna lugol iodine dan kunyit dengan eosin sebagai kontrol, tetapi antara pewarnaan menggunakan lugol iodine dan ekstrak kunyit tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Petugas ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam melaksanakan penelitian ini. Apresiasi khusus ditujukan kepada pembimbing dan penguji, serta seluruh dosen dari Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan selama proses penelitian. Terima kasih juga kepada Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta atas penyediaan fasilitas yang memadai untuk keperluan penelitian ini. Keberhasilan penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan semua pihak yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- Hastuti, P., & Dwi, H. (2021). Efektivitas Rendaman Daun Jati (*Tectona grandis Linn f*) Dalam Mewarnai Stadium Telur Parasit STH (*Soil Transmitted Helminth*). *Journal of Pharmacy*, 10 (2), 41-47.
- Kartini, S., Kurniati, I., Jayati, N. S., & Sumitra, W. (2017). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kecacingan *Soil Transmitted Helminths* Pada Anak Usia 1-5 Tahun Di RW 07 Geringgong Kecamatan Rumbai Pesisir. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Sciences)*, 1(1), 33-39.
- Khasanah, N. A. H., Husen, F., Yuniati, N. I., & Rudatiningtyas, U. F. (2023). Kualitas Rendaman Simplisia Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) Sebagai Pewarna Alternatif Telur *Ascaris lumbricoides*. *Jurnal Bina Cipta Husada*, 19 (2), 55-59.
- Kumar, S., Singh, N., Singh, A., Singh, N., & Sinhas, R. (2014). Use of *Curcuma longa L.* extract to stain various tissue samples for histological studies. *AYU (An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda)*, 35(4), 447.
- Mutoharoh, L., Santoso, S. D., & Mandasari, A. A. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) Sebagai Alternatif Pewarna Alami Sediaan Sitologi Pengganti Eosin Pada Pengecetan *Diff-Quick*. *Jurnal SainHealth*, 4(2), 25.
- Nizar, M., Hamtini., & Alifa, U. (2023). Optimasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Sebagai Alternatif Eosin 2% Untuk Pemeriksaan Telur Cacing *Ascaris lumbricoides*. *Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 9 (2), 176.
- Nurhalina., & Desyana. (2018). Gambaran Infeksi Kecacingan Pada Siswa SDN 14 Desa Muara Laung Kabupaten Murung Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2017. *Jurnal Surya Medika*, 3 (2), 41-42.
- Oktari, A., & Mu'tamir, A. (2017). Optimasi Air Perasan Buah Merah (*Pandanus sp.*) Pada Pemeriksaan Telur Cacing. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 6(1), 8-17.
- Permatasari, R., Endang, S., & Puput, C. (2021). Potensi Daun Mina (*Plectrathu scutellaroides*) sebagai Pewarna Alternatif Pengganti Eosin dalam Pemeriksaan Telur Cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH). *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 4(2), 30-36.
- Rahmadila, K., Nurhidayanti., Sari, I., & Hartati, D. (2023). Perbandingan Kualitas Sediaan Telur Cacing *Trichuris trichiura* Menggunakan Pewarna Eosin Dan Pewarna Perasan Kulit Buah Manggis. *Jurnal Masker Medika*, 11 (1), 199.
- Regina, M. P., Halleyantoro, R., & Bakri, S. (2018). Perbandingan Pemeriksaan Tinja Antara Metode Sedimentasi Biasa Dan Metode Sedimentasi Formol Ether Dalam Mendeteksi *Soil Transmitted Helminth*. *Diponegoro Medical Journal*, 7(2), 527-537.
- Rosyidah, H. N., & Prasetyo, H. (2018). Prevalence Of Intestinal Helminthiasis In Children At North Keputran Surabaya At 2017. *Journal Of Vocational Health Studies*, 1(3), 117-120.
- Sa'diyah, R. A., Budiono, J. D., & Suparno, G. (2015). Penggunaan Filtrat Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) Sebagai Pewarna Alternatif Jaringan Tumbuhan Pada Tanaman Melinjo (*Gnetum gnemon*). *Jurnal Biologi Education*, 4(1), 765-769.
- Samber, L. N., Haryono, S. & Budi, P. (2013). Karakteristik Antosianin Sebagai Pewarna Alami. *Proceeding Biology Education Conference "Biology, Science, Environmental, And Learning"*. 10(3). Universitas Sebelas Maret. 68-71.
- WHO. (2023). *Soil-transmitted helminth infection*. Diambil dari *World Health Organization*: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>. Diakses tanggal 18 Januari 2024.