



ANALISIS PEWARNA ALAMI EKSTRAK AQUADES ANGKAK MERAH PADA PENGAMATAN TELUR CACING *SOIL TRANSMITTED HELMINTH*

ANALYSIS OF NATURAL COLORANTS FROM AQUADES RED ANGKAK EXTRACT IN THE OBSERVATION OF SOIL TRANSMITTED HELMINTH EGGS

¹Siti Munawaroh*, ²Muh. Shofi, ¹Mukhamad Prima Febriansyah

¹Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

²Program Studi D3 Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Submitted: 07-02-2025

Accepted: 26-05-2025

Publish Online: 21-06-2025

Kata Kunci:

Ekstrak Aquades
Angkak Merah, *Soil Transmitted Helminth*
(STH), Eosin, Telur
Cacing, Pewarnaan

Keywords:

*Aquades Extract of
Red Angkak, Soil
Transmitted Helminth
(STH), Eosin, Eggs of
Worm, Coloration*

Abstrak

Latar Belakang: Kecacingan adalah infeksi yang disebabkan oleh berbagai jenis cacing parasit di usus. Spesies ini termasuk dalam kategori *Soil Transmitted Helminth* (STH) karena proses perubahan telur atau larvanya menjadi bentuk infeksiif berlangsung di dalam tanah. Metode paling sederhana untuk memeriksa telur cacing Nematoda Usus adalah metode natif. Teknik ini memanfaatkan larutan Eosin 2% sebagai pewarna kontras untuk meningkatkan visibilitas struktur morfologis pada preparat. Dibutuhkan pewarnaan alternatif yang lebih ramah lingkungan untuk menggantikan eosin karena sifatnya yang tidak mudah terurai dan menghasilkan limbah yang berbahaya. Salah pewarna telur cacing STH yaitu angkak merah. Pewarna angkak merah memiliki zat berupa antosianin yang mampu mewarnai telur cacing STH. **Tujuan** dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi potensi ekstrak angkak merah dalam pelarut aquades sebagai agen pewarna untuk mendeteksi infeksi STH melalui pemeriksaan feses. **Metode** : Penelitian ini menggunakan eksperimen laboratorium dengan karakteristik deskriptif kategorikal, dengan memvariasikan konsentrasi ekstrak angkak merah (murni, 1:1, 1:2, dan 1:3) dan pH Pewarna (asam dan basa). **Hasil** : Hasil penelitian menunjukkan bahwa pewarna yang paling efektif yaitu ekstrak angkak merah dengan perbandingan 1:3 dengan pH asam berfungsi sebagai pengganti yang efektif untuk reagen Eosin 2% dalam pewarnaan telur cacing STH. **Kesimpulan** : Dapat disimpulkan bahwa ekstrak angkak merah dalam pelarut aquades memiliki potensi sebagai agen pewarna alami untuk mendukung proses identifikasi telur cacing STH.

Abstract

Background: *Helminthiasis is an infection caused by various types of parasitic worms in the intestines. These species are categorized as Soil-Transmitted Helminths (STH) because their eggs or larvae require soil to develop into infective forms. The simplest method for examining intestinal nematode eggs is the native method, which utilizes a 2% eosin solution as a contrast stain to enhance the visibility of morphological structures on the specimen. However, there is a need for more environmentally friendly alternative stains to replace eosin due to its non-biodegradable nature and hazardous waste production. One potential natural dye for staining STH eggs is red angkak. This natural pigment contains anthocyanins, which are capable of staining STH eggs.* **Objective:** *This research aimed to evaluate the potential of red yeast rice extract in distilled water as a natural staining agent for detecting STH infections in fecal examinations.* **Method:** *This research employs a laboratory experiment with categorical descriptive characteristics, varying the concentration of red angkak extract (pure, 1:1, 1:2, and 1:3) and the pH of the dye (acidic and basic).* **Results:** *The results indicate that the most effective dye is the red angkak extract at a 1:3 ratio with an acidic pH, serving as an effective substitute for 2% Eosin reagent in staining STH worm eggs.* **Conclusions:** *The aquadest extract of red angkak shows potential as a natural dye that can aid in the identification of STH eggs*

PENDAHULUAN

Salah satu tantangan kesehatan yang paling sering dihadapi masyarakat Indonesia saat ini yaitu kecacingan. Di Indonesia, prevalensi kecacingan berkisar antara 2,5% hingga 62%, menurut Permenkes RI No.15 Tentang Penanggulangan Cacingan (Kementerian Kesehatan RI, 2017). *World Health Organization* mencatat bahwa infeksi cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH) telah menjangkiti sekitar 24% dari seluruh populasi di dunia. Wilayah tropis dan subtropis merupakan daerah dengan prevalensi tinggi kasus infeksi cacing. Wilayah dengan prevalensi tertinggi adanya kasus kecacingan yaitu Afrika, Amerika Serikat, Cina, dan Asia Timur (Munawaroh *et al.*, 2022). Prevalensi infeksi STH di Indonesia masih tergolong tinggi, dengan kisaran antara 2,5% hingga 62%. Angka ini terutama ditemukan pada kelompok masyarakat dengan kondisi sosial ekonomi rendah serta lingkungan yang memiliki sanitasi dan akses air bersih yang tidak memadai (Nadhira *et al.*, 2023; Wahyuni *et al.*, 2024).

Untuk mengidentifikasi telur cacing STH dalam sampel feses, pemeriksaan harus dilakukan dengan teknik pewarnaan. Teknik pewarnaan digunakan untuk menunjang proses identifikasi serta analisis morfologi telur cacing, dengan meningkatkan kejernihan bentuk dan kontras pada preparat feses saat diamati menggunakan mikroskop (Hastuti & Haryatmi, 2021; Munawaroh & Shofi, 2023).

Larutan eosin 2% merupakan pewarna telur cacing STH yang paling sering digunakan terutama untuk pewarnaan langsung. Sebab pewarna ini memberikan lapang pandang pada telur cacing yang berwarna kekuningan dan latar yang berwarna merah. Penggunaan eosin dalam pewarnaan langsung memiliki beberapa kelemahan diantaranya kurang ramah lingkungan dan dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan, kulit, dan mata. Oleh karena itu, diperlukan pengganti eosin yang lebih aman bagi lingkungan (Artanti *et al.*, 2024; Nizar *et al.*, 2023).

Salah satu sumber pewarna alami yang dapat dimanfaatkan sebagai reagen adalah angkak merah. Angka sendiri merupakan hasil fermentasi beras oleh kapang *Monascus anka* yang menghasilkan pigmen berwarna khas (Aida *et al.*, 2023). Menurut temuan Apriani (2016), larutan angkak dari beras merah memiliki potensi sebagai substitusi pewarna pada preparat basah jaringan batang tumbuhan dikotil dan monokotil. Selain itu ternyata pigmen pada angkak juga dapat digunakan untuk pewarnaan bakteri gram (Nurhidayat & Silviani, 2022). Menurut Puspita *et al.* (2020) rubropunktatin dan monaskorubin merupakan pigmen merah yang terdapat pada angkak dan dapat digunakan untuk pewarna. Kandungan senyawa aktif dalam angkak merah berpotensi dimanfaatkan sebagai pewarna alami alternatif, khususnya sebagai pengganti eosin dan giemsa dalam pewarnaan telur cacing STH pada analisis sampel feses. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi ekstrak aquades angkak merah sebagai zat pewarna biologis dalam mendeteksi infeksi STH pada pemeriksaan feses.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang menggunakan penelitian berbasis eksperimen dimana menggunakan bahan ekstrak angkak merah sebagai pewarna alami untuk mewarnai sediaan sitologi. Rancangan penelitian ini terdiri dari empat perlakuan yang membandingkan variasi konsentrasi ekstrak aquades angkak merah serta nilai pH larutan pewarna. Konsentrasi yang digunakan yaitu konsentrasi larutan induk atau ekstrak murni 100%, konsentrasi 1:1 yaitu 2,5 ml ekstrak aquades angkak merah : 2,5 ml aquades, konsentrasi 1:2 yaitu 1,7 ml ekstrak aquades

angkak merah : 3,3 ml aquades, dan konsentrasi 1:3 yaitu 1,25 ml ekstrak aquades angkak merah : 3,75 ml aquades. Populasi dari penelitian ini yaitu ekstrak angkak merah dan feses babi. Sedangkan sampel yang digunakan yaitu feses babi yang mengandung telur cacing STH. Sampling yang digunakan adalah teknik *random sampling* karena menggunakan sampel feses babi yang mengandung telur cacing STH.

Pembuatan Ekstrak Aquades

Ekstraksi dilakukan dengan merendam 25 gram serbuk angkak merah dengan 100 ml aquades, Selama satu minggu, rendaman dibiarkan, dengan penggojokan berkala setiap dua puluh empat jam. Setelah satu minggu, larutan dipisahkan dari residu dan disimpan dalam botol kaca hingga siap digunakan.

Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan larutan uji ekstrak angkak merah yaitu dengan mengencerkan hasil ekstrak aquades angkak merah dengan aquades dengan perbandingan (1:1). Caranya dengan masukkan 2,5 ml ekstrak aquades angkak merah dan ditambahkan 2,5 ml aquades, konsentrasi 1:2 yaitu dengan 1,7 ml ekstrak aquades angkak merah ditambahkan 3,3 ml aquades, dan konsentrasi 1:3 yaitu 1,25 ml ekstrak aquades angkak merah ditambahkan 3,75 ml aquades (Shofi *et al.*, 2024).

Pemeriksaan Telur Cacing Menggunakan Eosin 2% (Perlakuan Kontrol)

Menyediakan dan membersihkan kaca benda untuk menghindari minyak. Meletakkan 1-2 tetes larutan eosin 2% pada kaca benda. Setelah menghilangkan bagian kasar, ambil seujung feses batang lidi (± 2 mg) dan campurkan dengan larutan eosin 2%. Untuk mencegah terbentuknya gelembung udara, tutup spesimen dengan kaca penutup hingga secara merata menutupinya. Selanjutnya, sampel diamati pada mikroskop dengan perbesaran 100 hingga 400 kali dan foto diambil menggunakan optilab. (Munawaroh & Shofi, 2023).

Pemeriksaan Telur Cacing dengan Ekstrak Angkak Merah

Menyiapkan objek glass yang tidak berlemak, satu tetes ekstrak aquades angkak merah diteteskan di atas objek glass, dengan masing-masing sampel uji larutan murni/induk, dan perbandingan konsentrasi 1:1, 1:2, dan 1:3. Cara kerjanya adalah dengan mengambil feses di ujung lidi (± 2 mg) dan mencampurkan 1-2 tetes masing-masing konsentrasi ekstrak aquades angkak merah dan menghomogenkannya. Untuk menghindari gelembung udara, setelah bagian kasar dikeluarkan, tutup spesimen dengan kaca penutup hingga secara merata menutupinya. Selanjutnya, sampel diamati pada mikroskop dengan perbesaran 100 hingga 400 kali dan foto diambil menggunakan optilab (Shofi *et al.*, 2024).

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah untuk menentukan apakah telur cacing atau latar belakangnya dapat memiliki warna yang berbeda, menggunakan kriteria penilaian berikut:

1. Tidak kontras, tidak menyerap warna, bagian telur tidak terlihat
2. Kurang kontras, kurang menyerap warna, bagian telur kurang jelas
3. Kurang kontras, kurang menyerap warna, bagian telur jelas
4. Kontras, kurang menyerap warna, bagian telur jelas
5. Kontras, menyerap warna, bagian telur jelas (Munawaroh & Shofi, 2023)

Analisa Data

Data penelitian ini dianalisis menggunakan uji ANOVA. Kemudian, DMRT guna mengidentifikasi perbedaan nyata antar perlakuan. Penilaian efektivitas pewarnaan didasarkan pada skala skor 1 hingga 5, mengacu pada kriteria yang telah dimodifikasi dari penelitian Munawaroh & Shofi (2023).

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap ekstrak aquades angkak merah untuk pemeriksaan telur cacing positif STH dengan menggunakan 4 perlakuan dan pewarna eosin 2% sebagai kontrol, terdapat perbedaan masing-masing morfologi dari telur cacing STH. Hasil penelitian ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1 di bawah ini.

Tabel 1. Skor Efektivitas Pewarnaan Telur Cacing Menggunakan Ekstrak Aquades Angkak Merah dan Pewarna Kontrol Eosin 2%

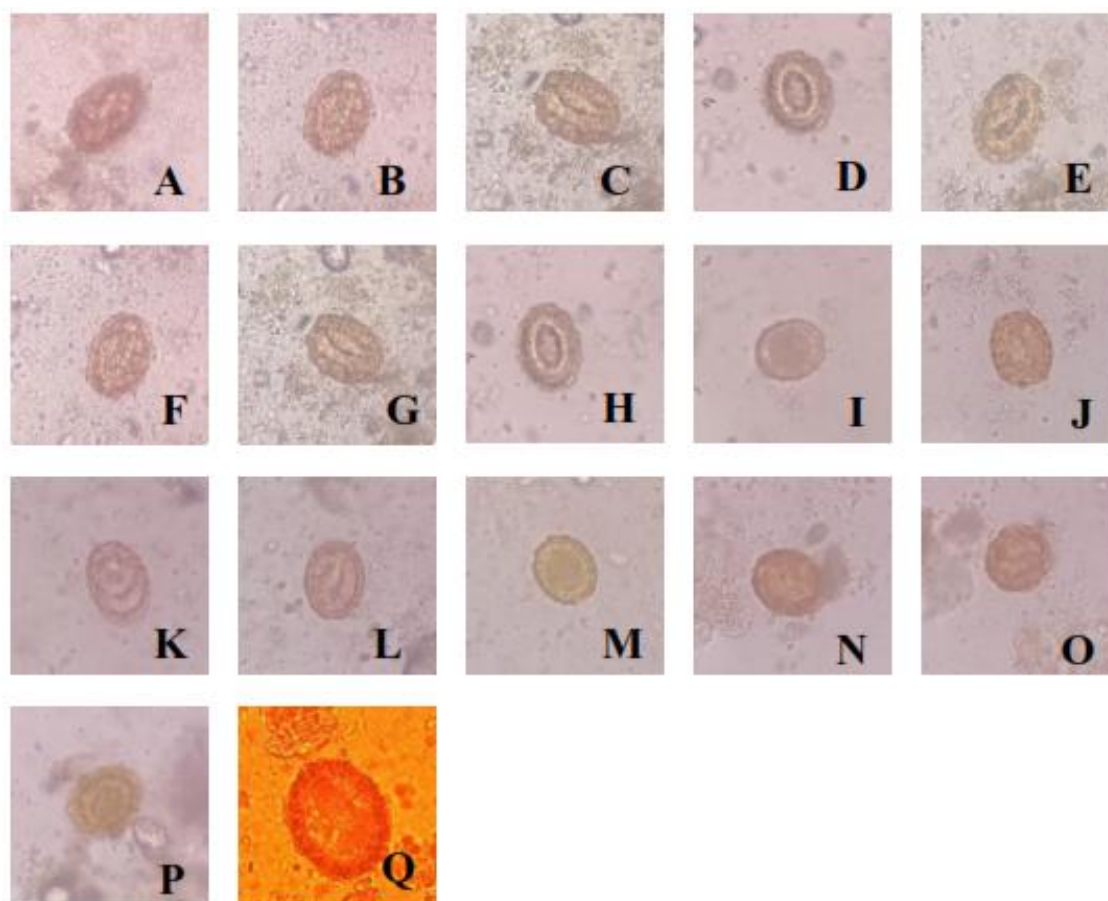
pH	Suhu	Pengenceran	Pengulangan Hasil Observasi					Rerata
			I	II	III	IV	V	
Asam	Kamar	Murni	4	3	3	3	3	3,2 ^{b,c}
		1 : 1	3	2	2	3	3	2,6 ^{a,b}
		1 : 2	3	4	2	3	3	3 ^{b,c}
		1 : 3	3	3	3	3	3	3 ^{b,c}
	Dingin	Murni	3	3	2	4	3	3 ^{b,c}
		1 : 1	2	4	3	4	2	2,6 ^{a,b}
		1 : 2	2	2	2	2	2	2 ^a
		1 : 3	4	4	3	4	3	3,6 ^c
Basa	Kamar	Murni	3	3	3	3	3	3 ^{b,c}
		1 : 1	3	3	3	3	3	3 ^{b,c}
		1 : 2	4	3	3	3	4	3,4 ^c
		1 : 3	3	3	3	3	3	3 ^{b,c}
	Dingin	Murni	3	4	2	3	3	3 ^{b,c}
		1 : 1	3	4	3	3	4	3,4 ^c
		1 : 2	3	3	3	4	4	3,4 ^c
		1 : 3	3	3	3	3	4	3,2 ^{b,c}
Eosis 2% (Kontrol Positif)			5	5	5	5	5	5 ^d

Keterangan kriteria penilaian: (1) Tidak kontras, tidak menyerap warna, bagian telur tidak terlihat, (2) Kurang kontras, kurang menyerap warna, bagian telur kurang jelas, (3) Kurang kontras, kurang menyerap warna, bagian telur jelas, (4) Kontras, kurang menyerap warna, bagian telur jelas, dan (5) Kontras, menyerap warna, bagian telur jelas. Angka yang disertai huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan berdasarkan uji Duncan 0,5%, n=5

Kualitas pewarnaan yang signifikan terhadap kontrol, yaitu eosin 2%, diberikan oleh ekstrak aquades dari angkak merah, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1 di atas. Hal tersebut terbukti dari pewarna pada pH asam yang disimpan pada suhu dingin dengan perbandingan 1:3

memberikan pewarnaan yang paling bagus dibandingkan dengan pewarna yang lainnya dan paling mendekati dari pewarna kontrol yaitu eosin 2%.

Berdasarkan Gambar 1, gambar A hingga P secara jelas memperlihatkan morfologi kulit dan isi telur *Ascaris lumbricoides*, yang terdiri dari tiga lapisan utama: vitelin, hyalin, dan albuminoid. Sebaliknya, pada gambar Q yang menunjukkan hasil pewarnaan menggunakan eosin 2%, latar belakang tampak lebih gelap dibandingkan dengan pewarnaan menggunakan ekstrak angkak merah. Meskipun demikian, morfologi telur tetap terlihat jelas, dengan pewarnaan yang menghasilkan tampilan kulit dan isi telur berwarna kuning kecoklatan.



Gambar 1 (A) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Asam Suhu Kamar Murni, (B) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Asam Suhu Kamar Perbandingan 1:1, (C) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Asam Suhu Kamar Perbandingan 1:2; (D) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Asam Suhu Kamar Perbandingan 1:3, (E) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Basa Suhu Kamar Murni, (F) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Basa Suhu Kamar Perbandingan 1:1, (G) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Basa Suhu Kamar Perbandingan 1:2; (H) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Basa Suhu Kamar Perbandingan 1:3, (I) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Asam Suhu Dingin Murni, (J) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Asam Suhu Dingin Perbandingan 1:1, (K) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Asam Suhu Dingin Perbandingan 1:2; (L) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Asam Suhu Dingin Perbandingan 1:3, (M) Mofologi Telur

Cacing STH dengan Pewarna pH Basa Suhu Dingin Murni, (N) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Basa Suhu Dingin Perbandingan 1:1, (O) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Basa Suhu Dingin Perbandingan 1:2; (P) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna pH Basa Suhu Dingin Perbandingan 1:3, dan (Q) Mofologi Telur Cacing STH dengan Pewarna Eosin 2%. Perbesaran 400x

PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan pewarna ekstrak aquades angkak merah memberikan kualitas pewarnaan yang berbeda signifikan terhadap kontrol yaitu eosin 2%. Setelah dianalisis menggunakan aplikasi pengolahan data statistik analisis sidik ragam (uji F) dan dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 5%. Hasil uji F terlihat bahwa $F_{Hitung} (6,362) > F_{Tabel}$ dengan besar signifikansi 0,000. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara pH dan pengenceran terhadap kualitas pewarnaan telur cacing STH. Berdasarkan uji lanjut dengan menggunakan DMRT 5% bahwa perlakuan yang terbaik pada pewarna terbaik yaitu pH basa dengan perbandingan 1:3. Karena kualitas pewarna ekstrak aquades angkak merah meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi (1:3). Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas pewarna meningkat, ditandai dengan tampilan susunan telur yang semakin jelas pada konsentrasi yang lebih tinggi (Munawaroh & Shofi, 2023)

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak aquades angkak merah efektif digunakan sebagai pewarna untuk telur cacing STH, karena struktur kulit dan isi telur dapat terlihat dengan jelas. Sebab pada ekstrak angkak merah terdapat kandungan antosianin golongan rubropunktatin dan monaskorubin merupakan pigmen merah sehingga dapat digunakan untuk pewarna (Puspita *et al.*, 2020). Warna merah tersebut terbukti dapat berfungsi sebagai pewarna alami dalam pewarnaan telur cacing STH dan sebagai warna alternatif menggantikan peran eosin 2%.

Pewarna kontrol eosin 2% memperjelas struktur dan isi cangkang telur cacing dengan baik. Meskipun demikian, konsentrasi eosin pada kontrol terbukti lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak aquades angkak merah. Eosin merupakan pewarna fluoresen merah yang terbentuk melalui interaksi antara fluorescein dan brom (Darwin, 2024). Pewarna ini umumnya digunakan untuk mewarnai sitoplasma, kolagen, dan serat otot agar dapat diamati dengan mikroskop. Dua bentuk eosin yang sering digunakan adalah eosin Y (eosin kuning) dan eosin B (eosin biru, merah, atau merah kaisar). Kedua jenis pewarna ini memiliki peran penting dalam proses pewarnaan. Pada konsentrasi 2%, eosin menghasilkan warna merah pada sitoplasma dan area dengan kontras tinggi, yang memudahkan pengamatan mikroskopis, khususnya pada telur cacing STH (Wahyuni *et al.*, 2024)

Banyaknya asam lemak dalam ekstrak aquades angkak merah menyebabkan perbedaan warna antara eosin 2% dan ekstrak aquades angkak merah. Selain itu, perbedaan tingkat pH antara perlakuan pewarnaan dan konsentrasi eosin dapat menjadi alasan pewarnaan telur cacing STH berbeda. pH pada pewarna akan mempengaruhi kandungan antosianin pada pewarna telur cacing STH (Khatimah *et al.*, 2022). Sebab kandungan antosianin yang rendah dapat menyebabkan kurang kontrasnya telur cacing STH dibandingkan dengan eosin 2%. Hal tersebut terbukti dari hasil pengamatan terbaik pada pewarna ekstrak aquades angkak merah dengan suasana asam yaitu warna dari angkak merah menyerap pada telur STH namun tidak memberika

warna pada latar belakang telur. Sebab antosianin akan lebih stabil pada suasana pelarut yang asam (Ayun *et al.*, 2023; Salnus *et al.*, 2021).

Suhu dapat mempengaruhi hasil pewarnaan telur STH secara signifikan. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mempengaruhi kualitas pewarnaan, misalnya dengan mengubah intensitas warna, mengganggu kestabilan pewarna, atau merusak struktur morfologi telur. Pada suhu optimal, pewarnaan akan lebih efektif, menghasilkan kontras yang baik dan detail morfologi yang lebih jelas, sehingga memudahkan identifikasi di bawah mikroskop. Sebaliknya, suhu yang tidak sesuai dapat menyebabkan pewarnaan kurang akurat dan mempersulit analisis morfologi telur cacing. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian suhu yang paling baik untuk penyimpanan pewarna dari ekstrak aquades angkak merah yaitu pada suhu dingin. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Irawati *et al.* (2023) yang menyatakan suhu pada pewarna sangat mempengaruhi kualitas dari warna sediaan. Intensitas warna lebih stabil ketika disimpan di suhu dingin dibanding suhu ruang, dengan proses pendinginan di suhu dingin akan mengurangi penguapan air, memperlambat reaksi kimiawi sel, dan meminimalkan pertumbuhan mikroba (Sugiastawa *et al.*, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan untuk mengoptimalkan pewarna ekstrak aquades angkak merah sebagai pewarna alami yang berfungsi sebagai pengganti eosin 2% pada pewarnaan telur cacing STH, ditemukan bahwa pewarna yang paling ideal yaitu ekstrak aquades angkak merah dengan pH asam, suhu dingin perbandingan 1:3. Hal ini karena penggunaan ekstrak aquades angkak merah membuat dinding telur lebih jelas dibandingkan dengan pewarna lainnya dan mendekati dengan pewarna eosin 2%.

SARAN

Untuk memaksimalkan penggunaan ekstrak angkak merah sebagai pewarna telur cacing STH, penelitian ini menyarankan isolasi senyawa antosianin yang terkandung pada ekstrak angkak merah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Direktorat Akademik Pendidikan Vokasi Tinggi, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi Tinggi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia atas bantuan dana hibah penelitian untuk tahun 2024 melalui program Penelitian Dosen Pemula dengan nomor kontrak 104/SPK/D.D4/PPK.01.APTV/III/2024.

REFERENSI

- Aida, F., Salman, & Hilmi, I. L. (2023). Review: Potensi Penggunaan Bahan Alam Sebagai Terapi Komplementer Alternatif Pada Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(1), 82–89.
- Apriani, I. (2016). Angkak Beras Merah dan Teh (*Camellia sinensis*) Sebagai Pewarna Alternatif Preparat Basah Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Bioilmi*, 2(1), 59–65.
- Artanti, L. Y., Sungkawa, H. B., Djohan, H., Nuswantoro, A., & Alfianita, R. (2024). Potensi Air Perasan Batang Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L) Sebagai Alternatif Pewarnaan Telur Cacing Soil Transmitted Helminth. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 1033–1041.

-
- Hastuti, P., & Haryatmi, D. (2021). Efektivitas Rendaman Daun Jati (*Tectona grandis* Linn.f) Dalam Mewarnai Stadium Telur Parasit STH (Soil Transmitted Helminth). *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 10(2), 41–47.
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 15 Tahun 2017 tentang Penanggulangan Cacingan*. Kementerian Kesehatan RI.
- Munawaroh, S., & Shofi, M. (2023). Modifikasi Pewarna Alami Ekstrak Etanol Sappan Lignum pada Pewarnaan Soil Transmitted Helminth Pengganti Eosin 2%. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1553–1562.
- Munawaroh, S., Shofi, M., & Malasari, T. N. (2022). Prevalensi Infeksi Soil Transmitted Helminths Pada Feses Siswa SDN Plosokerep 2 Kota Blitar Setelah Pengobatan Albendazole. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya*, 3(1), 8–15.
- Nadhira, F. F., Rahmat, M., Mulia, Y. S., & Rismiarti, Z. (2023). Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) Sebagai Alternatif Pengganti Eosin dalam Pemeriksaan Telur Cacing Golongan Soil Transmitted Helminths. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 4(1), 165–171.
- Nizar, M., Hamtini, H., & Alifah, U. (2023). Optimalisasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Sebagai Alternatif Eosin 2% Untuk Pemeriksaan Telur Cacing *Ascaris lumbricoides*. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 9(2), 169–177.
- Nurhidayat, & Silviani, Y. (2022). Pengaruh Penambahan Oksidator Pada Air Rendaman Angkak dan Daun Jati Terhadap Hasil Modifikasi Pewarnaan Gram. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 11(2), 85–91.
- Puspita, D., Putri, I. K., Al-Janati, F. H., & Mulyanto, M. M. (2020). Isolasi, Identifikasi Pigmen, dan Analisis Aktivitas Antioksidan Pigmen *Monascus* (Ascomycota). *Jurnal Biologi Papua*, 12(2), 102–108.
- Shofi, M., Munawaroh, S., & Febriansyah, M. P. (2024). Modification of Natural Dyes from Ethyl Acetate Extract of Red Angkak in Observations of Soil-Transmitted Helminth Eggs. *Journal Of Biology Education*, 7(2), 179–186.
- Wahyuni, R. A., Rizqina, A., Nurbidayah, & Sari, P. K. (2024). Efektifitas Rendaman Daun Andong (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev) Sebagai Pengganti Eosin 2% Pada Pemeriksaan Telur Cacing Soil Transmitted Helminths (STH). *Klinikal Sains: Jurnal Analisis Kesehatan*, 12(1), 10–16.