

Ekstrak Daun Jati (*Tectona Grandis*) Sebagai Alternatif Pengganti Eosin dalam Pemeriksaan Telur Cacing Golongan *Soil Transmitted Helminths*

Teak Leaf Extract (Tectona Grandis) as an Alternative to Eosin in Examination of Soil Transmitted Helminths Eggs

Fasya Fatarani Nadhira¹, Mamat Rahmat², Yuliansyah Sundara Mulia³, Zuri Rismiarti⁴

^{1*} Poltekkes Kemenkes Bandung, Teknologi Laboratorium Medis, Email: fasyanadhira52@gmail.com,

² Poltekkes Kemenkes Bandung, Teknologi Laboratorium Medis, Email: mamatrahmat64@gmail.com

Poltekkes Kemenkes Bandung, Teknologi Laboratorium Medis, Email: mamatrahmat64@gmail.com

Poltekkes Kemenkes Bandung, Teknologi Laboratorium Medis, Email: mamatrahmat64@gmail.com

ABSTRACT

Worm disease is still be a health problem in Indonesia and in other parts of the world. The difficulty of treating helminthiasis is due to a lack of education regarding administering deworming medication, clean living, and health-examination of worms evenly throughout the population. One method of examining worm eggs which has become the gold standard is direct examination with 2% eosin staining. Eosin has a characteristic red color, which will give a red color on the background, and golden on the surface of the worm eggs. There is an organic substance that has the same color as 2% eosin, namely anthocyanin, this substance will be red in an acidic environment. Anthocyanins are found quite high in the leaves of the teak plant (*Tectona grandis*). The purpose of this study was to determine the effectiveness of staining Soil Transmitted Helminth (STH) worm eggs using teak leaves (*Tectona grandis*). This research is experimental, with variations in the type of solvent in the extraction, namely 96% ethanol with the addition of concentrated concentrated HCl, distilled water with the addition of concentrated concentrated HCl, which will then be compared with 2% eosin. The extract was made 1x24 hours using teak leaf *simplicia* (*Tectona grandis*) and the extract was used as a direct dye in the feces preparation. Observations were made microscopically to see clarity, visual field clarity and worm eggs with three times repetitions. The results of the data were analyzed with the Kruskal-Wallis non-parametric test. The conclusion in this study was that staining with teak leaf extract (*Tectona grandis*) with distilled water, 96% ethanol with the addition of 2% concentrated HCl and eosin gave insignificant results ($p > 0.05$).

Keywords: Teak leaves (*Tectona grandis*), Eosin 2%, Soil Transmitted Helminths eggs

ABSTRAK

Kecacingan masih menjadi salah satu masalah kesehatan di Indonesia dan di belahan dunia lain. Sulitnya penanganan kecacingan karena kurangnya edukasi mengenai pemberian obat cacing, hidup bersih, dan pemeriksaan kecacingan secara merata pada seluruh penduduk. Salah satu cara pemeriksaan telur cacing yang menjadi *gold standard* adalah pemeriksaan langsung dengan pewarnaan eosin 2%. Eosin memiliki karakteristik warna berwarna merah, yang akan memberi warna merah pada latar belakang, dan keemasan pada permukaan telur cacing. Terdapat zat organik yang memiliki warna sama

dengan eosin 2% yaitu zat antosianin, zat ini akan berwarna merah dalam suasana asam. Zat antosianin terdapat cukup tinggi pada daun tanaman jati (*Tectona grandis*). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas pewarnaan telur cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH) dengan memanfaatkan daun jati (*Tectona grandis*). Penelitian ini bersifat eksperimental, dengan variasi jenis pelarut dalam ekstraksi yaitu ethanol 96%, dan aquades yang keduanya akan ditambahkan dengan HCl pekat, yang kemudian akan dibandingkan dengan eosin 2% sebagai kontrol. Pembuatan ekstrak dilakukan 1x24 jam dengan menggunakan simplisia daun jati (*Tectona grandis*) dan ekstrak digunakan sebagai pewarna langsung pada sediaan feses dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Pengamatan dilakukan secara mikroskopis untuk dilihat kejernihan, kejelasan lapang pandang dan telur cacing. Hasil data dianalisis dengan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Kesimpulan pada penelitian ini adalah pewarnaan dengan ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96% dengan penambahan HCl pekat, aquades dengan penambahan HCl pekat dan eosin 2% memberikan hasil tidak signifikan ($p > 0.05$).

Kata Kunci: Daun Jati (*Tectona grandis*), Eosin 2%, Telur cacing *Soil Transmitted Helminths*

PENDAHULUAN

Penyakit kecacingan masih menjadi salah satu masalah kesehatan di Indonesia. Prevalensi kecacingan di Indonesia menurut Permenkes RI No. 15 Tentang Penanggulangan Cacingan, bervariasi antara 2,5% - 62%.¹ Menurut WHO salah satu penyebab kecacingan terbesar berasal dari nematoda usus, khususnya pada golongan *Soil Transmitted Helminth*. Angka kasus kecacingan di dunia yang diakibatkan oleh cacing golongan *Soil Transmitted Helminth* mencapai 1,5 miliar orang atau sekitar 24% populasi dunia yang tersebar di Negara tropis maupun subtropis.²

Soil Transmitted Helminth merupakan cacing parasit yang menginfeksi makhluk hidup dengan cara penyebaran melalui tanah.³ Cacing ini memerlukan tanah untuk mencapai stadium infektifnya. Golongan STH yang paling banyak menginfeksi manusia adalah *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan cacing tambang (*Necator americanus*, dan *Ancylostoma duodenale*).²

Salah satu cara untuk mengidentifikasi jenis cacing yang menginfeksi makhluk hidup adalah dengan melakukan pemeriksaan yang umumnya dilakukan di laboratorium

dengan pewarnaan langsung. Larutan pewarna yang paling sering digunakan dalam pewarnaan langsung adalah eosin 2%. Larutan eosin memberikan lapang pandang berupa warna kekuningan pada telur cacing dan warna merah pada bagian latar. Kelemahan dari penggunaan eosin dalam pewarnaan langsung adalah reagen yang digunakan banyak, kurang ramah terhadap lingkungan, risiko iritasi saluran pernapasan, kulit, dan mata sehingga diperlukan alternatif lain sebagai pengganti eosin yang lebih aman terhadap lingkungan dan pekerja.⁴

Beberapa penelitian membuktikan bahwa zat antosianin pada tumbuhan dapat digunakan sebagai alternatif pengganti eosin. Antosianin merupakan pigmen warna yang tergolong flavonoid yang umumnya larut dalam air, memiliki warna merah, oranye, biru dan violet. Antosianin pada pH rendah akan menghasilkan pigmen merah, dan pada pH tinggi menghasilkan pigmen violet.⁵ Antosianin banyak ditemukan pada tumbuhan berwarna merah-violet seperti bunga kembang sepatu, sayur bayam merah, buah manggis, ubi jalar ungu, dan masih banyak lagi. Warna dan stabilitas antosianin dipengaruhi oleh pH pelarut yang digunakan, pH rendah akan memberikan warna yang semakin merah terhadap antosianin.⁶

Keasaman (pH) pada zat antosianin sangat berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan, menurut Pramitasari dan Angelica (2020) menjelaskan bahwa kadar antosianin tinggi pada pH asam dikarenakan pecahnya ikatan ester pada kompleks peroksida dan lignin tanaman yang disebabkan oleh asam.⁷ Aquades dipilih sebagai salah satu dari jenis pelarut terbaik, selain aman, aquades memiliki sifat polar yang bila ditambahkan dengan penambahan asam akan mengoptimalkan pigmen yang terekstrak.⁸ Selain aquades, pelarut yang paling banyak digunakan adalah ethanol, ethanol dan aquades memiliki kepolaran yang hampir sama, kadar antosianin yang tinggi berbanding lurus dengan tingginya kadar ethanol yang digunakan.⁹

Penelitian Apriani (2022), menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis yang diencerkan dengan aquadest dengan konsentrasi 1:2 memberikan kontras dan lapang pandang yang jelas pada sediaan yang mengandung telur *Ascaris lumbricoides* dan paling mendekati dengan penggambaran telur cacing dengan larutan Eosin 2%.¹⁰ Penelitian Hastuti dan Haryatmi (2021) menunjukkan bahwa rendaman daun jati segar dengan menggunakan ethanol 96% dengan perbandingan 1:1 efektif dalam pewarnaan telur cacing *Soil Transmitted Helminths*.¹¹

Daun jati (*Tectona grandis*) memiliki kadar antosianin yang cukup tinggi. Penelitian yang dilakukan Andayani (2020) menunjukkan bahwa kandungan antosianin yang tinggi terdapat pada daun jati yang muda dibandingkan dengan daun jati yang tua, sehingga warna merah yang dihasilkan lebih pekat pada ekstrak daun jati muda.¹² Penelitian mengenai penggunaan bahan alami sebagai pengganti pewarna eosin 2% pada pemeriksaan telur cacing dilakukan dengan cara ekstraksi yang dilakukan selama 24 jam dengan pelarut organik.

Berdasarkan latar belakang tersebut diperlukan penelitian mengenai efektivitas daun jati (*Tectona grandis*) sebagai alternatif pengganti eosin dalam pewarnaan telur cacing *Soil Transmitted Helminths* (STH) dengan memvariasikan jenis pelarut dengan penambahan zat asam dalam proses ekstraksi daun jati (*Tectona grandis*). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas pewarnaan telur cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH) dengan memanfaatkan daun jati (*Tectona grandis*)

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstraksi metode maserasi dengan menggunakan ethanol 96% dan aquadest dengan penambahan HCl pekat sebagai pelarut. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dimana akan dilihat mengenai kejelasan bagian telur cacing golongan *Soil Transmitted Helminths* (STH), dan kejernihan lapang pandang di bawah mikroskop dari sampel yang menggunakan ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan variasi jenis pelarut ethanol 96% dengan penambahan HCl pekat, aquades dengan penambahan HCl pekat sebagai alternatif pewarna pada pemeriksaan telur cacing golongan *Soil Transmitted Helminths* (STH) dan eosin 2% sebagai kontrol.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Static Group Comparison*, dimana dilakukan perlakuan pada suatu kelompok tertentu yang kemudian diamati perbedaan variasi pewarna (ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96% dengan penambahan HCl pekat, ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut aquades dengan penambahan HCl pekat, dan eosin 2%) terhadap hasil pewarnaan pada preparat.

Analisis Data

Pengamatan telur cacing golongan *Soil Transmitted Helminths* dengan pewarna hasil ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96%

dengan penambahan HCl pekat, ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut aquades dengan penambahan HCl pekat, dan eosin 2% sebagai kontrol masing-masing dilakukan sebanyak 3x pengulangan, dan pengamatan serta penilaian dilakukan oleh 3 orang panelis. Hasil data dianalisis dengan uji *Annova* dan jika tidak memenuhi syarat uji, maka uji yang akan dipakai adalah non-parametrik *Kruskal-Wallis* dengan SPSS.

HASIL

Hasil Uji Determinasi

Determinasi atau pengenalan daun jati (*Tectona grandis*) yang dilakukan di FPMIPA UNPAD jurusan Biologi pada bagian Taksonomi didapatkan hasil bahwa sampel yang diujikan menurut surat No.25/HB/05/2023 adalah daun jati dengan nama latin (*Tectona grandis*).

Hasil Uji Mikroskopis

Penelitian mengenai ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) sebagai alternatif pengganti eosin dalam pemeriksaan telur cacing golongan *Soil Transmitted Helminths* (STH) menunjukkan bahwa ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96% dengan penambahan HCl pekat, aquades dengan penambahan HCl pekat memberikan hasil yang sama dengan eosin 2%, dimana keduanya efektif dalam pewarnaan telur cacing golongan STH.



Telur *Ascaris lumbricoides* dengan perbesaran 10 x 40 dengan pewarna (a) Ekstrak daun jati dengan pelarut ethanol 96% + HCl pekat, (b) Ekstrak daun jati dengan pelarut aquades + HCl pekat, (c) Eosin 2%

Gambar 1. Pengamatan Secara Mikroskopis

Penilaian hasil pewarnaan telur cacing golongan *Soil Transmitted Helminths* (STH) dilakukan oleh 3 orang panelis yang merupakan mahasiswi Teknologi Laboratorium Medik aktif yang dinilai kompeten dan berminat dibidangnya, dengan *skoring* terhadap lapang pandang yang dihasilkan dan diamati dengan menggunakan mikroskop perbedaran 10 x 40 dengan kriteria penilaian yaitu nilai (3) diberikan apabila lapang pandang jernih, dan seluruh bagian telur cacing jelas, nilai (2) diberikan apabila lapang pandang cukup jernih, dan bagian telur cacing tidak jelas, nilai (1) diberikan apabila lapang pandang tidak jernih, dan bagian telur cacing tidak jelas yang disajikan dalam table berikut:

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

Pengu- langan	Ethanol 96% + HCl pekat			Aqua des + HCl pekat			Eosin 2%		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	3	3	3	3	2	3	2	3	2
2	3	2	3	3	3	3	3	3	2
3	3	3	2	3	3	3	3	3	3

Keterangan:

a = Panelis 1

b = Panelis 2

c = Panelis 3

Penilaian:

3 = lapang pandang jernih, dan seluruh bagian telur cacing jelas.

2 = lapang pandang cukup jernih, dan bagian telur cacing tidak jelas.

1 = lapang pandang tidak jernih, dan bagian telur cacing tidak jelas.

Hasil Uji Statistik

Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data homogen, namun pada uji normalitas didapatkan bahwa data berdistribusi tidak normal maka data tidak memenuhi syarat uji *Annova* sehingga uji dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis*. Hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Uji Kruskal-Wallis

	Sig.	Keterangan
Lapang	0,538	Tidak
Pandang		signifikan

*Uji Statistik

PEMBAHASAN

Hasil mikroskopis yang didapatkan diberikan penilaian oleh tiga orang pengamat dengan penilaian didasarkan dengan membandingkan lapang pandang mikroskopis dengan standar acuan penilaian yang telah disediakan sebelumnya. Penilaian dilakukan untuk membandingkan hasil pewarnaan telur cacing dengan ketiga pewarna (ekstrak dengan pelarut ethanol 96% dengan HCl pekat ekstrak dengan pelarut aquades dengan HCl pekat, dan eosin 2%) untuk melihat apakah hasil ekstraksi daun jati (*Tectona grandis*) efektif sebagai alternatif pewarna eosin 2% dalam pemeriksaan telur cacing golongan STH.

Kejelasan telur cacing dilihat dari bagaimana tampilan seluruh bagian telur cacing dan kejelasan setiap bagiannya telurnya. Kecacatan morfologi telur cacing diluar pengaruh pewarnaan tidak mempengaruhi penilaian. Kecacatan telur cacing diluar factor pewarnaan dapat terjadi seperti telur infertile yang hanya terdiri dari lapisan albumin dan hialin, telur fertile decorticated yang kehilangan lapisan albumin dan hanya menyisakan hialin dan vitelin. Sedangkan kecacatan telur yang dipengaruhi pewarnaan dapat terjadi dari kerusakan yang diakibatkan senyawa utama maupun pelarut yang digunakan dalam pewarnaan telur cacing, seperti terkikisnya bagian terluar dari telur, telur yang mengkerut akibat suasana yang terlalu asam maupun basa.

Hasil pengamatan yang dihasilkan yaitu pewarnaan dengan ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96% dengan HCl pekat sebesar 25, ekstrak daun jati (*Tectona grandis*)

dengan pelarut aquades dengan HCl pekat sebesar 26, dan eosin 2% sebesar 24. Uji statistik dilakukan untuk melihat nilai signifikansi dari data yang diuji agar hasil yang diberikan dapat akurat.

Uji statistik yang dilakukan dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan tidak signifikan antara ketiga jenis pewarna. Berdasarkan data tersebut tidak diperlukan uji perbandingan baik dengan *Post-Hoc Test* maupun dengan *Mann-Whitney* dimana data tersebut sudah sangat mewakili hasil penelitian, dimana tidak signifikannya perbedaan antara sampel ekstraksi daun jati (*Tectona grandis*) dengan kontrol yaitu eosin 2%. Berdasarkan hal tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) baik dengan pelarut ethanol 96% dengan penambahan HCl pekat maupun aquades dengan penambahan HCl pekat sama-sama efektif sebagai pengganti eosin dalam pemeriksaan telur cacing STH. Data *Kruskal-Wallis* juga menunjukkan bahwa hasil tidak signifikan dimana tidak terdapat perbedaan satu sama lain, yang mana diantara ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96% dengan penambahan HCl pekat dan pelarut aquades dengan penambahan HCl pekat tidak memiliki perbedaan satu sama lain dari hasil pewarnaan telur cacing STH

Berdasarkan hasil tersebut, maka tidak terdapat perbedaan antara ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96% dengan penambahan HCl pekat, ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut aquades dengan penambahan HCl pekat, dan eosin 2% dalam pewarnaan telur cacing, dimana ketiga pewarna tersebut baik dalam pewarnaan telur cacing STH. Uji beda antara ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96% dengan yang ditambahkan dengan HCl pekat, ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan

pelarut aquades yang ditambahkan HCl pekat secara khusus tidak perlu dilakukan berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis*. Tidak adanya perbedaan yang signifikan dari ekstrak daun jati dengan pelarut ethanol dengan penambahan HCl pekat dan ekstrak daun jati dengan pelarut aquades dengan penambahan HCl pekat dapat terjadi karena kedua senyawa ini baik aquades dan ethanol memiliki tingkat kepolaran yang hampir setara.⁸

Eosin sendiri merupakan senyawa yang memiliki sifat asam dan bermuatan negatif, dengan berikatan dengan struktur basa pada sel yang kemudian memulusnya menjadi berwarna merah.¹⁰ Sifat asam dari Eosin akan bereaksi dengan lapisan protein yang bersifat basa pada dinding luar telur cacing yang akan menghasilkan warna merah (monomer) dan orange merah (dimer). Protein merupakan molekul penyusun lapisan telur yang bersifat basa dan bermuatan positif sehingga dapat dengan mudah mengikat molekul eosin yang bersifat asam dan bermuatan negatif.¹¹

Hasil ekstrak daun jati yang dibandingkan dengan eosin 2% sebagai kontrol memberikan hasil berupa tidak ada perbedaan, dimana lapang pandang yang dihasilkan sama antara hasil ekstrak dan kontrol, hal ini dapat disebabkan karena dalam daun jati terdapat zat antosianin. Antosianin termasuk ke dalam golongan flavonoid, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Darmadi, dkk menunjukkan bahwa kandungan flavonoid dapat bereaksi dengan lapisan albumin pada telur cacing yang menyebabkan antosianin dapat masuk pada lapisan telur cacing sehingga antosianin dapat menyerap pada lapisan dinding telur cacing.¹³ Telur cacing juga memiliki lapisan protein dan karbohidrat pada lapisan terluarnya yang menyebabkan reaksi pada dinding protein yang menembus lapisan albumin dan menyebabkan perubahan warna pada telur cacing.

Eosin dan antosianin dalam daun Miana mengandung zat warna asam

dimana keduanya menghasilkan warna merah pada pH dibawah 7, pewarnaan menggunakan Eosin 2% menghasilkan warna merah pada sitoplasma, lapang pandang kontras dan telur cacing menyerap warna.⁷ Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hermawati, dkk mengenai penambahan berbagai konsentrasi asam sitrat terhadap perbedaan karakteristik ekstrak antosianin daun jati didapatkan kadar pigmen antosianin daun jati sebesar 443,36 mg/L dengan konsentrasi asam sitrat 14% dengan intensitas warna merah 52,84.¹⁴ Antosianin dapat stabil pada suhu 4°C dengan waktu penyimpanan selama 1 minggu.¹⁵

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) sebagai pengganti eosin 2% dalam pemeriksaan telur cacing golongan *Soil Transmitted Helminths* (STH) dapat diambil kesimpulan:

1. Ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) efektif sebagai alternatif pewarna pengganti eosin 2% dalam pemeriksaan telur cacing golongan *Soil Transmitted Helminths*.
2. Tidak terdapat perbedaan hasil antara (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96% dengan penambahan HCl pekat ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut aquades dengan penambahan HCl pekat sebagai pewarna dalam pemeriksaan telur cacing golongan *Soil Transmitted Helminths*.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah pewarnaan dengan ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) dengan pelarut ethanol 96% dengan penambahan HCl pekat, aquades dengan penambahan HCl pekat dan eosin 2% memberikan hasil tidak signifikan ($p > 0.05$).

DAFTAR RUJUKAN

1. PERMENKES RI NO15. Peraturan Menteri Kesehatan RI No 15.

- Published 2017. Accessed March 8, 2022.
2. WHO. Soil Transmitted Helminth Infection. Published 2022. Accessed March 8, 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>
 3. CDC. Travel Related Infectious Diseases/Helminths Soil Transmitted. Published 2020. Accessed March 8, 2022. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/helminths-soil-transmitted>
 4. BioGnost. Eosin-Y-2 Alcoholic MSDS. Published 2019. Accessed December 8, 2022. https://www.biognost.com/wp-content/uploads/2019/11/Eosin-Y-2-alcoholic_MSDS_v1.pdf
 5. Saati EA, Wachid M, Nurhakim M, Winarsih S, Rohman MLA. *Pigmen Sebagai Zat Pewarna Dan Antioksidan Alami*. 1st ed. UMM Press; 2019.
 6. Herfayati P, Pandia S, Nasution H. Karakteristik Antosianin dari Kulit Buah Nipah (*Nypa fruticans*) sebagai Pewarna Alami dengan Metode Soxhletasi. *J Tek Kim USU*. 2020;9(1):26-33. doi:10.32734/jtk.v9i1.2831
 7. Pramitasari R, Angelica N. Ekstraksi, Pengeringan Semprot, dan Analisis Sifat Fisikokimia Antosianin Beras Hitam (*Oryza sativa* L.). *J Apl Teknol Pangan*. 2020;9(2):83-94. doi:10.17728/jatp.5889
 8. Tazar N, Violalita F, Harni M. Pengaruh metoda ekstraksi terhadap karakteristik ekstrak pekat pigmen antosianin dari buah senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) serta kajian aktivitas antioksidannya. *Lumbung*. 2018;17(1):10-17. <https://ezp2.imu.edu.my/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.B9BA1BBC&site=eds-live>
 9. Agustin D, Ismiyati I. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Pada Proses Ekstraksi Antosianin Dari Bunga Kembang Sepatu. *J Konversi*. 2015;4(2):9. doi:10.24853/konversi.4.2.9-16
 10. Apriani, Ereskadi. Ekstrak kulit manggis (*Garcinia Mangostana* L) sebagai alternatif pengganti eosin untuk pemeriksaan telur cacing. *Pemanfantan Cairan Infus Sebagai Pengganti Reagen Altern Hayem Dalam Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit*. 2022;116(1):32-47.
 11. Hastuti P, Haryatmi D. Efektivitas Rendaman Daun Jati (*Tectona grandis* Linn.f) Dalam Mewarnai Stadium Telur Parasit STH (Soil Transmitted Helminth). *J Farm (Journal Pharmacy)*. 2021;10(2):41-47. doi:10.37013/jf.v10i2.143
 12. Sri Andayani IGA, Sulastri S, Hananto DA, Sriasih M. Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*) Alternatif Pewarna pada Penghitungan Jumlah dan Viabilitas Sel Kultur Dibandingkan dengan Pewarna Trypan Blue. *Biosci J Ilm Biol*. 2020;8(2):205. doi:10.33394/bjib.v8i2.3015
 13. Darmadi D, Meilasri S. SENYAWA METABOLIT SEKUNDER KULIT DUKU (*lansium domesticum* corr) SEBAGAI PENGHAMBAT PEMATANGAN TELUR *ascaris lumbricoides*. *Klin Sains J Anal Kesehat*. 2019;7(2):68-75. doi:10.36341/klinikal_sains.v7i2.1056
 14. Hermawati Y, Rofieq A, Wahyono P. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati Serta Uji Stabilitasnya dalam Es Krim. *Semin Nas Pendidik Biol FKIP Univ Muhammadiyah*. 2018;4(1):301-308. [http://biology.umm.ac.id/files/file/301-308 Yessi Hermawati.pdf](http://biology.umm.ac.id/files/file/301-308%20Yessi%20Hermawati.pdf)
 15. Nalawati AN, Wardhana DI. Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan Terhadap Stabilitas Antosianin Ekstrak Kulit Kopi Robusta. *J Pendidik Teknol Pertan*. 2022;8(1):19. doi:10.2