Health Sciences and Pharmacy Journal
Vol. 8, No. 1, April 2024, pp. 1-6
http://journal.stikessuryaglobal.ac.id/index.php/hspj

ISSN: 2599-2015 (Online)
2622-1268 (Print)

Efektivias temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) terhadap lama kematian cacing gilik

Effectiveness of temu ireng (Curcuma aeruginosa) on lethal time of roundworms

Nabil Radif Fardani[1], Fajriati Zulfa[2], Agneta Irmarahayu[3], Yuni Setyaningsih[4], Ubaidillah[5]
[1234] Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia
[5] Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Surya Global, Yogyakarta, Indonesia

ABSTRACT

Worm infections are the most common diseases in the world, including ascariasis. Treatment of ascariasis using anthelmintic drugs can cause various harmful effects. The use of efficacious plants is an alternative to minimize the adverse effects of administering synthetic drugs, one of which is the rhizome of temu ireng (Curcuma aeruginosa). This study aims to determine the LT100 of various concentrations of temu ireng ethanol extract against A. galli in vitro. The type of research used is true experimental with a post-test control group design only. This study used ethanol extract of temu ireng which was tested at concentrations of 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, and 75%, which was tested for its effectiveness against the death of A. galli worms, compared with the positive control group of pyrantel pamoate 1% and negative control 0.9% NaCl, with four repetitions. The results showed that using the repeated ANOVA test, P<0.05 was obtained, followed by the post-hoc test. The results were not significant in some groups. LT100 was obtained at each concentration, namely at 10% concentration for 9.96348 hours, 20% concentration for 7.49469 hours, 30% concentration for 6.87317 hours, 40% concentration for 7.18526 hours, 50% concentration for 6.54932 hours, 75% concentration for 4.53529 hours, and positive control pyrantel pamoate 1% for 4.10065 hours. The conclusion was that the fastest LT100 value of Curcuma Ireng (C. aeruginosa) extract was at a concentration of 75% with a time of 4 hours, 32 minutes and 32 seconds, compared to the positive control of pyrantel pamoate 1%, namely 4 hours, 6 minutes and 6 seconds. This is due to the presence of tannin, saponin, monoterpene and sesquiterpene compounds in the temu ireng extract.

Keywords: *Anthelmintic*; *Ascaridia galli; Curcuma aeruginosa*; *lethal time*

ABSTRAK

Infeksi cacing merupakan penyakit yang paling sering terjadi di dunia, salah satunya adalah askariasis. Pengobatan askariasis dengan menggunakan obat antelmintik dapat menimbulkan berbagai efek negatif. Penggunaan tanaman berkhasiat merupakan salah satu alternatif untuk meminimalkan adanya efek negatif karena pemberian obat sintetis, salah satunya adalah rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui LT_{100} dari berbagai konsentrasi ekstrak etanol temu ireng terhadap *A. galli* secara *in vitro*. Jenis penelitian yang digunakan adalah *true experimental* dengan desain *post-test control group design only*. Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol temu ireng yang diuji dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 75% yang diuji efektivitasnya terhadap kematian cacing *A. galli*, dan dibandingkan dengan kelompok kontrol positif pirantel pamoat 1% dan kontrol negatif NaCl 0,9% dengan 4 kali pengulangan. Hasil menunjukkan dengan uji *repeated* ANOVA dan didapatkan P<0,05 yang dilanjutkan dengan uji *post-hoc* didapatkan hasil tidak signifikan pada sebagian kelompok. LT100 didapat pada tiap konsentrasi yaitu pada konsentrasi 10% selama 9,96348 jam, konsentrasi 20% selama 7,49469 jam, konsentrasi 30% selama 6,87317 jam, konsentrasi 40% selama 7,18526 jam, konsentrasi 50% selama 6,54932 jam, konsentrasi 75% selama 4,53529 jam, dan kontrol positif pirantel pamoat 1% selama 4,10065 jam. Kesimpulannya bahwa Nilai LT_{100} paling cepat dari ekstrak temu ireng (*C. aeruginosa*) adalah pada konsentrasi 75% dengan waktu 4 jam, 32 menit, dan 32 detik, dibandingkan dengan kontrol positif pirantel pamoat 1% yaitu 4 jam, 6 menit, dan 6 detik. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa tanin, saponin, monoterpene, dan seskuiterpene dalam ekstrak temu ireng.

Kata kunci: Antelmintik; *Ascaridia galli; Curcuma aeruginosa*; *lethal time*

Korespondensi: Fajriati Zulfa, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, Jalan RS. Fatmawati Raya, Pd. Labu, Kec. Cilandak, Kota Depok, Jawa Barat, Indonesia, 081296567601, zulfafajriati@yahoo.com

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi cacing merupakan salah satu penyakit yang paling sering terjadi di dunia (1)(2). Penularan infeksi cacing umumnya terjadi melalui tanah, yang disebut sebagai *Soil Transmitted Helminth* (STH). Indonesia merupakan negara dengan risiko penularan STH yang tinggi karena masih kurangnya lingkungan dengan sanitasi ideal, kondisi sosioekonomi yang masih rendah pada beberapa daerah, dan juga sebagai negara tropis yang memiliki iklim hangat dan lembab sehingga sangat mendukung pertumbuhan parasit. Kelompok cacing STH yang sering ditemukan pada masyarakat adalah *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura,* dan *Ancylostoma duodenale* (3)(4)(5).

Askariasis adalah penyakit infeksi cacing yang disebabkan oleh cacing *Ascaris lumbricoides*, atau yang biasa dikenal sebagai cacing gelang (6). Penyakit ini ditularkan melalui telur cacing pada kotoran manusia yang mencemari tanah. Menurut WHO 2020, *A. lumbricoides* diperkirakan menginfeksi antara 807 hingga 1,2 miliar orang (22). Prevalensi kecacingan di Indonesia masih sangat tinggi, terutama di kalangan penduduk yang kurang mampu secara ekonomi, karena ketidakmampuan mereka menjaga kebersihan dan sanitasi lingkungan (7).

Penyakit askariasis dapat menurunkan produktivitas sumber daya manusia. Meski pada 85% kasus tidak menimbulkan gejala, namun beberapa individu memiliki keluhan yang umum antara lain tidak enak badan, sakit perut, dan lemas (8)(9). Dampak infeksi berat askariasis pada anak dapat menyebabkan malnutrisi, gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak akibat diambilnya nutrisi oleh cacing. Selain itu dapat juga terjadi nyeri abdomen, urtikaria, eosinofilia, nyeri pada mata, asma, dan insomnia yang merupakan respon alergi terhadap metabolit yang dihasilkan oleh cacing. Apabila jumlah cacing terlalu banyak di usus, maka cacing dapat menuju ke apendiks, anus, pankreas, saluran empedu, hati, lambung, esofagus, trakea, tuba eustachius, telinga tengah, dan bahkan keluar melalui mulut dan hidung (2)(10)(11).

Pengobatan akariasis dapat dilakukan dengan menggunakan obat antelmintik, seperti pirantel pamoat, piperazin, mebendazol, dan albendazol (12). Salah satu obat cacing yang umum digunakan di Indonesia adalah pirantel pamoat. Obat ini bekerja melalui penghambatan depolarisasi neuromuskular dalam tubuh cacing, hal ini akan menyebabkan terjadinya pelepasan asetilkolin dan penghambatan enzim kolinesterase, sehingga meningkatkan kontraksi otot cacing yang mengakibatkan cacing menjadi lumpuh dan kaku (13). Namun, obat-obatan tersebut dapat menimbulkan efek samping pada tubuh, pencemaran terhadap lingkungan, dan dapat menimbulkan resistensi (11)(12).

Penggunaan tanaman berkhasiat obat sebagai pengobatan merupakan salah satu alternatif yang dapat dipilih untuk meminimalkan adanya efek samping karena pemberian obat sintetis (1). Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai obat cacing adalah temu ireng (*Curcuma aeruginosa*). Temu ireng merupakan tanaman khas Indonesia yang sudah lama digunakan sebagai ramuan obat oleh masyarakat. Ekstrak rimpang temu ireng mengandung beberapa senyawa fitokimia yang sudah diketahui, yaitu *curcumol, kordione, isofortungermakrene, germakrene, tetrametilfrazine,* zat pati, lemak, damar, *tanin*, zat warna biru, *alkaloid,* zat pahit, *saponin*, mineral (14), dan minyak atsiri berupa *monoterpene*, dan *sesquiterpene* (15).

Kandungan zat aktif yang ada pada rimpang temu ireng, terutama yang mempunyai efek antelmintik, adalah *tanin, saponin*, *sesquiterpene*, dan *monoterpene* (16). *Tanin* merupakan senyawa *polifenol* yang memiliki sifat vermisida, efektivitasnya sebagai antelmintik diperkirakan berhubungan dengan aktivitas vermisidanya secara langsung. *Tanin* juga dapat meningkatkan resistensi inang terhadap parasit pada usus. Dalam beberapa penelitian berasumsi bahwa *tanin* memiliki cara kerja seperti obat oksiklosamida, bithinol, dan niklosamida yang secara

kimia termasuk dalam senyawa *fenolik* sintetik, yaitu dengan cara melepaskan fosforilasi oksidatif yang dapat menurunkan produksi ATP, yang berakibat pada kelumpuhan cacing dan berakhir pada kematian cacing (17).

Selain itu kandungan *saponin* yang ada pada rimpang temu ireng merupakan senyawa yang memiliki sifat sabun, hal ini yang menyebabkan *saponin* memiliki efek antelmintik karena dapat menurunkan tegangan permukaan pada membran dinding sel sehingga dapat mengubah permeabilitas sel pada cacing dan menghambat pertumbuhan lemak pada cacing. Selain itu *saponin* juga dapat menyebabkan kematian pada cacing karena zat ini dapat menstimulasi neuromuskular yang dapat menyebabkan konvulsi otot secara terus menerus yang menyebabkan kematian pada cacing (18).

Kandungan *monoterpene* dan *seskuiterpene* dalam rimpang temu ireng memiliki cara kerja dengan mengantagonis asetilkolin yang dapat menekan kontraksi otot polos cacing sehingga cacing menjadi lemas dan lumpuh (19).

Pada penelitian ini cacing yang digunakan adalah cacing *A. galli*, yaitu spesies cacing gelang yang menginfeksi unggas (ayam). Alasan dipilihnya cacing ini yaitu karena cacing ini memiliki famili yang sama dengan cacing *A. Lumbricoides* dan morfologi yang hampir mirip dengan cacing *A. lumbricoides* (20).

Berdasarkan uraian latar belakang, maka penelitian ini akan membahas mengenai uji *lethal time* ekstrak temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) sebagai antelmintik pada cacing gilik (*Ascaridia galli*) secara *in vitro*. Daya antelmintik ekstrak temu ireng akan diamati dengan menghitung jumlah cacing yang mati dalam jangka waktu selama 24 jam setelah diberi ekstrak temu ireng, dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 75%, kemudian hasil yang didapat akan dibandingkan dengan kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui LT_{100} dari berbagai konsentrasi ekstrak etanol temu ireng (*C. aeruginosa*) terhadap *A. galli* secara *in vitro.*

METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini termasuk jenis penelitian *true experimental* dengan desain *post-test control group design only*. Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol temu ireng (*C. aeruginosa*) yang diuji dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 75% yang diuji efektivitasnya terhadap kematian cacing *A. Galli* dan dibandingkan dengan pirantel pamoat 1% (Combantrin) sebagai kontrol positif dan NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif. Pada penelitian ini pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali dengan 4 ekor cacing pada tiap cawan petri. Jumlah ini diambil berdasarkan hasil minimal yang didapat dengan rumus Federer.

Adapun alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah pinset anatomis, gelas ukur, batang kaca sebagai pengaduk, cawan petri diameter 10 cm, labu takar, toples untuk menyimpan cacing, inkubator, spuit, dan *stopwatch*. Bahan yang dipakai adalah cacing A. galli, ekstrak temu ireng dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 75%, pirantel pamoat, dan larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%).

Penelitian dimulai dengan pembuatan simplisia serbuk temu ireng, dilanjutkan dengan pembuatan ekstrak temu ireng. Kemudian dilakukan uji fitokimia yang meliputi kandungan *flavonoid, terpenoid, saponin, tanin, steroid, dan alkaloid*. Pembutan ekstrak dan uji fitokimia dilakukan di laboratorium RSA STIKes Surya Global Yogyakarta, sedangkan penelitian efek ekstrak terhadap kematian cacing *A. galli* dilakukan di Laboratorium Biomedis-2 STIKes Surya Global Yogyakarta.

Hasil yang diperoleh pada eksperimen ini akan dianalisis secara statistik dengan Analisis Probabilitas (Analisis Probit) dan uji *Post Hoc* untuk menentukan apakah hasil penelitian bermakna atau tidak. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah kematian cacing pada semua kelompok uji, dilakukan uji ANOVA. Selanjutnya data dianalisa dengan analisa probit untuk mencari LT_{100} dari masing-masing perlakuan.

HASIL

Pada hasil uji fitokimia ekstrak rimpang temu ireng yang dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, mengandung fitokimia berupa *flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin,* dan *tanin*.

Tabel 1 Jumlah kematian cacing pada tiap perlakuan yang diamati tiap jam

Jam ke	Konsentrasi (%)						Kontrol	
	10	20	30	40	50	75	+	-
1	0	0	0	0	0	0,25	1	0
2	0	0	0	0	0,25	2	2,5	0
3	0	0,5	1,25	1	1,5	3,75	3,75	0
4	0,25	1,25	2,5	3	3	3,75	4	0
5	1,25	3	3,25	3,25	3,75	4	4	0
6	1,5	3,75	3,75	3,5	3,75	4	4	0
7	2,25	3,75	4	4	4	4	4	0
8	3,25	4	4	4	4	4	4	0
9	4	4	4	4	4	4	4	0

Dalam penelitian ini, dilakukan percobaan dengan pemberian ekstrak etanol temu ireng pada masing-masing cawan petri dengan masing-masing 4 ekor cacing *A. galli* yang diberikan 8 macam perlakuan dengan pemberian ekstrak temu ireng konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 75%, pirantel pamoat 1% sebagai kontrol positif, serta NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif dengan masing-masing perlakuan volumenya 20 ml. Pengamatan dilakukan tiap jam untuk mengamati jumlah cacing yang mati, sampai seluruh cacing mati. Dilakukan pengulangan percobaan sebanyak 4 kali.

Uji repeated ANOVA dan post-hoc

Untuk melihat apakah terdapat perbedaan waktu kematian antar perlakuan, maka dilakukan pengujian dengan repeat ANOVA dan didapatkan hasil bahwa nilai $P<0,05$ atau signifikan, yang menandakan bahwa terdapat perbedaan waktu yang signifikan antar kelompok perlakuan dan pada tiap jamnya. Selanjutnya dilakukan uji post-hoc untuk melihat pada kelompok mana yang bernilai signifikan.

Berdasarkan hasil pada uji post-hoc, tidak terdapat perbedaan signifikan pada ekstrak temu ireng konsentrasi 20% terhadap ekstrak temu ireng konsentrasi 30%, konsentrasi 40%, dan konsentrasi 50%. Selain itu juga pada hasil uji post-hoc ekstrak temu ireng konsentrasi 30% juga tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap ekstrak temu ireng konsentrasi 40% dan konsentrasi 50%. Pada ekstrak temu ireng konsentrasi 40% juga tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap ekstrak temu ireng konsentrasi 50%. Serta pada ekstrak temu ireng konsentrasi 50% tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap ekstrak temu ireng konsentrasi 75%. Selain itu pada ekstrak temu ireng konsentrasi 75% juga tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap kontrol positif pirantel pamoat 1%. Selain yang telah disebutkan, hasilnya berbeda secara signifikan.

Uji lethal time 100

Untuk mengetahui lama waktu kematian cacing seluruhnya, dilakukan perhitungan menggunakan analisa probit, dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 2 Hasil uji probit LT_{100}

Kelompok	LT_{100}
Konsentrasi 10%	9 jam, 57 menit, dan 58 detik
Konsentrasi 20%	7 jam, 29 menit, dan 30 detik
Konsentrasi 30%	6 jam, 52 menit, dan 52 detik
Konsentrasi 40%	7 jam, 11 menit, dan 11 detik
Konsentrasi 50%	6 jam, 32 menit, dan 33 detik
Konsentrasi 75%	4 jam, 32 menit, dan 32 detik
Kontrol Positif	4 jam, 6 menit, dan 6 detik

Dari tabel 2, tampak waktu tercepat adalah pada konsentrasi 75% dengan waktu 4 jam, 32 menit, dan 32 detik, hasil tersebut mendekati waktu LT_{100} pada kontrol positif yaitu dengan waktu 4 jam, 6 menit, dan 6 detik.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, didapat waktu kematian cacing paling cepat terjadi pada pemberian ekstrak temu ireng dengan konsentrasi 75%, mendekati waktu yang diperlukan oleh kontrol positif pirantel pamoat 1% untuk membunuh semua cacing. Dari hasil analisis probit, dapat disimpulkan bahwa LT_{100} paling cepat adalah pada konsentrasi 75% (Tabel 2), hasil tersebut mendekati waktu LT_{100} pada kontrol positif, dengan selisih waktu yaitu 26 menit dan 26 detik. Lalu dilakukan analisis data dengan repeat ANOVA dilanjutkan dengan uji post-hoc didapatkan hasil bahwa antar kelompok ekstrak temu ireng konsentrasi 75% dengan kontrol positif pirantel pamoat 1% tidak terdapat perbedaan yang signifikan yang berarti bahwa ektrak temu ireng dengan konsentrasi 75% dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan kecacingan, hal ini sesuai dengan hasil pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Fikriyatullilah (2018), bahwa ekstrak temu ireng dengan konsentrasi 75% dapat menggantikan piperazin sebagai kontrol positif (21).

Pada penelitian ini didapat LT_{100} ekstrak temu ireng konsentrasi 10% yaitu selama 9 jam, 57 menit, dan 58 detik, sedangkan pada penelitian terdahulu oleh Khatulistiawan (2013), didapatkan hasil bahwa ekstrak temu ireng konsentrasi 10% dengan LT_{100} selama 8 jam 30 menit. Didapatkan selisih waktu antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu selama 1 jam, 27 menit, 58 detik. Perbedaan hasil ini dapat terjadi kemungkinan akibat perbedaan sampel yang digunakan yaitu *A. galli*, dan *A. suum* (16).

Ekstrak Temu ireng dapat membunuh cacing *A. galli* karena pada rimpang temu ireng memiliki kandungan fitokimia *tanin* yang dijelaskan pada penelitian Kancherla et al (2019), merupakan senyawa *polifenol* yang sangat efektif dalam membunuh cacing dengan aktivitas langsungnya pada cacing dengan melepas fosforilasi oksidatif sehingga produksi ATP menurun dan mengakibatkan kelumpuhan pada tubuh cacing yang berakhir pada kematian cacing (17).

Selain itu ekstrak temu ireng juga mengandung senyawa fitokimia *saponin*, cara kerja dari senyawa ini telah dijelaskan pada penelitian Hidayati (2020), bahwa *saponin* yang memiliki sifat khas seperti sabun saat digosok, hal ini dapat menurunkan tegangan permukaan pada membran dinding sel dan mengubah permeabilitas sel. Selain itu, *saponin* juga dapat menstumilasi neuromuskular yang menyebabkan konvulsi otot dan memicu kematian cacing (18).

Ekstrak temu ireng juga mengandung senyawa minyak atsiri berupa *monoterpene* dan *seskuiterpene* yang dapat menghambat kerja asetilkolin sehingga dapat menekan kontraksi otot, hal ini menyebabkan cacing jadi lumpuh dan lemas. Hal ini telah dibuktikan pada penelitian Khatulistiawan (2020) (16).

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Nilai LT_{100} paling cepat dari ekstrak temu ireng (*C. aeruginosa*) adalah pada konsentrasi 75% dengan waktu 4 jam, 32 menit, dan 32 detik, dibandingkan dengan kontrol positif pirantel pamoat 1% yaitu 4 jam, 6 menit, dan 6 detik. Jadi semakin tinggi konsentrasi ekstrak temu ireng maka akan semakin tinggi pula LT_{100}. Hal ini berarti ekstrak temu ireng dengan konsentrasi 75 % dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan kecacingan menggantikan obat pirantel pamoat.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak temu ireng (*C. aeruginosa*) dapat digunakan sebagai alternatif pada pengobatan kecacingan, maka hasil selanjutnya dapat dilakukan pengembangan menjadi sediaan farmasi herbal kepada masyarakat, terutama masyarakat yang tidak ingin menggunakan obat-obatan kimia. Selain itu juga perlu dilakukan adanya penelitian ekstrak temu ireng dengan konsentrasi diatas 75% untuk mencari LT_{100} yang setara dengan pirantel pamoat 1%, sehingga dapat menentukan dosis yang paling aman dan efektif pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tiwow, D., Bodhi, W., dan Kojong N. Uji Efek Antelmintik Ekstrak Etanol Biji Pinang (Areca catechu) Terhadap Cacing Ascaris lumbricoides dan Ascaridia galli secara In Vitro. J Kedokt Unjani Cimahi, 1-13. 2018;1.
2. Nurfadly, Hervina, Lubis, R. A. S., Andrini, N., Pratiwi FD. 14 Bekal Dasar Dokter Puskesmas. Medan: UMSU Press.; 2021.
3. Sibuea C. Penyuluhan Penyakit Kecacingan Ascariasis kepada Masyarakat Desa Namorambe Kabupaten Deli Serdang. J Pengabdi Kpd Masy. 2022;3:1.
4. Oktofani, L. A., & Suwandi JF. Potensi tanaman pepaya (Carica papaya) sebagai antihelmintik. J Major. 2019;8(1):246–50.
5. Mufidah A. Uji Efektivitas Anthelmintik Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus altilis) Terhadap Kematian Ascaris suum, Goeze Secara In Vitro. J Anal Kesehat Sains,. 2023;12(1):6–10.
6. Soedarto. Sinopsis Kedokteran Tropis. Surabaya: Airlangga University Press.; 2019.
7. Rohani, Adrial, A., & Semiarti R. Hubungan Infeksis Askariasis dengan Status Sosial Ekonomi pada Murid Sekolah Dasar Negeri 29 Purus. J Kesehat Andalas, 6(1), 158-163. 2017;6(1):158–63.
8. Desreza, N., Dentalistya, H., Afriana, F. N., Khairunnisa, M., Nadiya D. Sosialisasi Bahaya Kecacingan Pada Anak-Anak Di Desa Leupeung Ulee Alue. ,. J Sustain Community Serv. 2022;3(1):12–20.
9. Ideham, B., & Pusarawati S. Helmintologi Kedokteran. Surabaya,. Surabaya: Airlangga University Press.; 2020.
10. Ariwati NL. Infeksi ascaris lumbricoides. Bali; 2017.
11. Noviastuti AR. Infeksi soil transmitted helminths. J Major. 2015;4(8):107-116.
12. Haryatmi, D., Astirin, O. P., & Widiyani T. Aktivitas Vermisidal dan Ovisidal dari Buah Pisang Ambon (Musa paradisiaca var. Sapientum (L.)) terhadap Cacing Ascaris suum Secara in vitro. In: In Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains). 2017. p. 293–8.
13. Departemen Parasitologi FKUI. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran edisi keempat. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.; 2017.
14. Hariana HA. 262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta: Penebar Swadaya Grup.; 2013.
15. Hidayati, S., Nurainy, F., Koesoemawardani, D., & Safriadi M. (2021). Pembuatan permen jamu cekok dan karakteristik yang dihasilkan. J Tek Pertan Lampung,. 2021;10(1):57–63.
16. Katulistiawan GE. Uji Daya Anthelmintik Ekstrak Ethanol Temu Hitam (Curcuma aeruginosa) Terhadap Cacing Ascaris suum secara In Vitro. Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya; 2013.
17. Khancherla, N., Dhakshinamoothi, A., Chitra, K., & Komaram RB. Preliminary Analysis of Phytoconstituents and Evaluation of Anthelminthic Property of Cayratia auriculata (In Vitro). Maedica,. 2019;14(4):350–6.
18. Hidayati S. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Anthelmintik Infus Daun Jeruk Purut (Citrus hystrix) Terhadap Ascaridia galli Secara In Vitro. J Inov Farm Indones (JAFI),. 2020;1(2):95–101.
19. Sefriadi M. Penambahan Berbagai Konsentrasi Tepung Agar-Agar Terhadap Sifat Sensori dan Kimia Permen Agar-Agar Jamu Cekok. Doctoral dissertation, Universitas Lampung; 2018.
20. Novalta, H. M. R., Fuadi, L. N., & Siagian A. Uji Daya Anthelmintik Ekstrak Infusa Kulit Buah Mangga Arumanis (Mangifera Indica L) Terhadap Mortalitas Ascaridia Galli. J Kedokt Unjani Cimahi,. 2018;1(13).
21. Fikriyatullilah M. Efektivitas daya anthelmitik temu ireng (curcuma aeruginosa Roxb.) Terhadap ascaridia galli secara in vitro. Doctoral dissertation, Wijaya Kusuma of Surabaya University; 2018.
22. WHO. Soil-transmitted helmintheasis. Available at who.int/ neglected_ diseases/ ntddata/sth/sth.html