

Uji Aktivitas Antelmintik Infusa dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Terhadap Cacing Babi (*Ascaris suum* Goeze) dan Telurnya Secara In Vitro

Anthelmintic Activity Test of *Moringa oleifera* Leaves Infusion and Ethanolic Extracts Against Roundworm (*Ascaris suum* Goeze) and Eggs

¹Nadila Amalia Agustiantri, ²Lanny Mulqie, ³Sri Peni Fitriyaningsih

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹Nadilaamalia03@gmail.com, ²Lannymulqie.26@gmail.com, ³Sri_peni@yahoo.com

Abstract. Worm infection is an infection that is common infect to Indonesian which usually treated by synthetic anthelmintic. One of the medicinal plants that is thought to have anthelmintic activity is *Moringa oleifera* Lam. This study aims to determine the anthelmintic activity in infusion and ethanol extract of *Moringa oleifera* Lam leaves against roundworm (*Ascaris suum* Goeze) and eggs, to determine the effective concentration of anthelmintic activity. Tests were divided into 3 groups, the test group (ethanol extract concentrations of 7%, 3%, 5% and infusion concentrations of 10%, 5%, 2,5%), control group (NaCl, CMCNa solution), comparison group (pirantel pamoat, piperazin citrate for adult worms, albendazole for worm eggs). The observed parameters for anthelmintic activity test in adult worm were paralysis and mortality, and percent inhibition for worm eggs. The results of infusion and extract of *Moringa* leaves have anthelmintic activity by causing spastic paralysis and causing ovidal effects on worm eggs. The result of testing on adult worms showed that extract of *moringa* leaves concentration of 3% and infusion of *Moringa* leaves 10% have the highest anthelmintic activity.

Keywords: Anthelmintic, *Moringa* leaves (*Moringa oleifera* Lam), Roundworm (*Ascaris suum* Goeze)

Abstrak. Infeksi cacing merupakan suatu infeksi yang umum terjadi pada masyarakat Indonesia yang biasanya diobati oleh obat antelmintik sintesis. Salah satu tanaman obat yang diduga memiliki aktivitas antelmintik adalah kelor (*Moringa oleifera* Lam). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antelmintik pada infusa dan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) terhadap cacing babi (*Ascaris suum* Goeze) beserta telurnya, mengetahui konsentrasi yang efektif terhadap aktivitas antelmintik. Pengujian dibagi dalam 3 kelompok, kelompok uji (ekstrak etanol konsentrasi 7%, 3%, 5% b/v dan infusa konsentrasi 10%, 5%, 2,5% b/v), Kelompok kontrol (larutan NaCl, CMCNa), kelompok pembanding (pirantel pamoat, piperazin sitrat untuk cacing dewasa, albendazol untuk telur cacing). Parameter yang diamati untuk uji aktivitas cacing dewasa adalah tipe serta waktu paralisis dan kematian cacing, dan persen inhibisi untuk telur cacing. Hasil menunjukkan infusa dan ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antelmintik dengan menyebabkan paralisis spastik dan menyebabkan efek ovidal pada telur cacing. Aktivitas paling baik ditunjukkan pada ekstrak daun kelor konsentrasi 3% b/v dan infusa daun kelor 10% b/v.

Kata kunci: Antelmintik, daun kelor (*Moringa oleifera* Lam), cacing babi (*Ascaris suum* Goeze)

A. Pendahuluan

Infeksi cacing atau disebut dengan penyakit kecacingan biasa ditularkan melalui tanah (*Soil Transmitted Helminthiasis/* STH). WHO (2018) melaporkan bahwa lebih dari 1,5 miliar orang atau 2,4% dari populasi dunia terinfeksi cacing yang ditularkan melalui tanah di dunia. Infeksi tersebar luas di daerah tropis dan subtropis dengan jumlah terbesar

terjadi di Afrika, Cina dan Asia timur. Di Indonesia prevalensi terhadap infeksi cacing menurut Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan pada tahun 2015 berkisar 20 - 86% dengan rata-rata 30%. Pengobatan untuk infeksi cacing di Indonesia biasa diobati oleh obat antelmintik sintesis seperti pirantel pamoat, piperazin dan lain sebagainya. Akan tetapi, kebanyakan antelmintik

sintetis penggunaannya hanya dapat digunakan untuk membunuh cacing tetapi belum mampu membunuh telur cacing.

Selain dengan menggunakan obat antelmintik sintetis, terdapat pula pengobatan yang lainnya yaitu dengan menggunakan obat yang berasal dari bahan alam. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai obat antelmintik adalah tanaman kelor karena didalamnya terdapat berbagai kandungan kimia diantaranya alkaloid, flavonoid, fenolat, triterpenoid/ steroid, tanin (Putra, 2016). Berdasarkan pemaparan di atas maka dapat dirumuskan mengenai masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “apakah infusa dan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dapat memberikan aktivitas antelmintik pada cacing babi *Ascaris suum*?”, “berapa konsentrasi infusa dan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) yang efektif untuk menghasilkan efek antelmintik?”, “apakah infusa dan ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas antelmintik pada telur cacing babi”.

Selanjutnya, tujuan dari penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut:

1. Mengetahui aktivitas antelmintik pada infusa dan ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) terhadap cacing *Ascaris suum* beserta telurnya.
2. Mengetahui konsentrasi yang efektif terhadap aktivitas antelmintik.

B. Landasan Teori

Infeksi cacing atau penyakit kecacingan biasa ditularkan melalui tanah (*Soil Transmitted Helminthiasis*/STH). WHO (2018) melaporkan bahwa lebih dari 1,5 milyar orang atau 2,4% dari populasi dunia terinfeksi cacing yang ditularkan melalui tanah di dunia. Di

Indonesia prevalensi terhadap infeksi cacing menurut Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan pada tahun 2015 berkisar 20-86% dengan rata-rata 30%.

Tumbuhan kelor (*Moringa oleifera* Lam) diketahui memiliki aktivitas antelmintik. Daun kelor berpotensi sebagai obat antelmintik karena didalamnya mengandung alkaloid, saponin, dan tanin (Syukron, 2014).

Antelmintik merupakan suatu obat yang digunakan untuk memberantas atau mengurangi cacing dalam usus atau jaringan tubuh (Gunawan, 2016: 552). Obat sintetik yang biasa digunakan untuk mencegah *ascariasis* adalah pirantel pamoat bekerja dengan cara menyebabkan depolarisasi pada otot cacing dan meningkatkan frekuensi impuls, sehingga cacing mati dalam keadaan kejang atau spastis. Piperazin sitrat merupakan suatu antelmintik yang memiliki mekanisme kerja sebagai agonis GABA pada otot cacing dengan mengganggu permeabilitas membran sel terhadap ion – ion yang berperan dalam mempertahankan potensial istirahat, sehingga menyebabkan hiperpolarisasi dan supresi impuls spontan, disertai paralisis. (Gunawan, 2016: 554).

C. Metodologi

Tahapan penelitian ini dimulai dengan proses pengumpulan tanaman dan objek uji, determinasi tanaman dan objek uji, pembuatan simplisia, penetapan karakteristik awal simplisia meliputi skrining fitokimia, uji organoleptik, penetapan kadar senyawa terlarut dalam pelarut tertentu yaitu kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol, kadar air, susut pengeringan dan bobot jenis, ekstraksi, penyiapan objek uji cacing *Ascaris suum* dan telur *Ascaris suum*, orientasi sediaan pembanding, serta pengujian aktivitas antelmintik dari infusa dan ekstrak etanol tanaman uji

daun kelor terhadap cacing babi *Ascaris suum* dan telur cacing babi *Ascaris suum*. Uji aktivitas antelmintik menggunakan infusa 2,5%, 5%, 10% dan ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 3%, 5%, dan 7%, pembanding piperazin dan pirantel pamoat untuk cacing dewasa dan albendazol untuk telur cacing, sedangkan kontrol yang digunakan berupa NaCl. Parameter pengamatan untuk cacing dewasa adalah dengan melihat aktivitas dari cacing setelah beberapa saat ketika telah diberi perlakuan dan parameter pengamatan pada telur cacing adalah melihat kondisi telur fertil yang mengandung embrio.

D. Hasil dan Pembahasan

Peneitian ini menggunakan tumbuhan daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) yang didapat dari dari kawasan Manoko, Lembang. Sedangkan objek penelitian yaitu cacing babi (*Ascaris suum*) diperoleh dari tempat pemotongan hewan Ciroyom, Bandung serta telur cacing babi yang diperoleh dari hasil perkawinan cacing tersebut. Pada tahap awal dilakukan determinasi tanaman di Herbarium Bandungense SITH ITB serta objek penelitian dilakukan determinasi di Museum zoologi SITH ITB. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman uji yang digunakan adalah kelor dengan nama spesies *Moringa oleifera* Lam dan objek uji yang digunakan adalah cacing gelang babi (*Ascaris suum* Goeze).

Tanaman uji dibuat simplisia kering dengan cara diangin-angin selama 5 hari. Sebanyak 5 kg daun kelor dikeringkan menghasilkan 1,2 kg simplisia kering. Tujuan dari pengerigan untuk mencegah penurunan mutu atau perusakan simplisia, mengurangi kadar air serta menghentikan reaksi enzimatik sehingga dihasilkan simplisia yang tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam waktu yang lama. Simplisia kemudian disortasi dan dirajang untuk menyeleksi pengkotor yang masih terdapat dalam

simplisia serta untuk memperbesar luas permukaan kontak dan mempermudah proses ekstraksi. Ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dan infusa. Ekstraksi maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% agar senyawa yang berada pada daun kelor dapat tertarik secara optimal karena etanol 96% merupakan pelarut universal sehingga dapat melarutkan secara optimal senyawa polar maupun non polar. Ekstrak daun kelor yang dihasilkan sebanyak 224,03 gram ekstrak kental. Infusa diperoleh dengan cara perebusan 25 gram daun kelor dengan menggunakan aquadest 250 mL sehingga menghasilkan infusa dengan konsentrasi 10%. Infusa dibuat beberapa seri konsentrasi 2,5%, 5%, 10%.

Pengujian aktivitas antelmintik ekstrak etanol daun kelor dan infusa daun kelor terhadap cacing babi (*Ascaris suum* Goeze) dibagi kedalam tiga kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok uji, serta kelompok pembanding. Kelompok uji terdiri dari ekstrak etanol 96% daun kelor konsentrasi 7%, 5%, 3%, infusa daun kelor 10%, 5%, 2,5%, kelompok pembanding terdiri dari piperzain sitrat 3% dan pirantel pamoat 0,1%, serta kelompok kontrol yaitu NaCl. Pada setiap kelompok uji terdiri dari 5 ekor cacing jantan dan 5 ekor cacing betina. Kelompok kontrol dan pembanding digunakan untuk validasi metode dan memvalidasi prosedur agar metode dan prosedur yang digunakan merupakan metode dan prosedur yang tepat.

Hasil Pengujian Aktivitas Antelmintik Ekstrak Etanol Dan Infusa Daun Kelor Terhadap Persentase Paralisis Dan Kematian Pada Cacing Babi Dewasa (*Ascaris suum*)

Berdasarkan pada hasil uji penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak yang paling cepat menimbulkan paralisis pada cacing babi

jantan yaitu konsentrasi ekstrak etanol 3% dengan waktu paralisis pada menit ke 30 dengan persentase paralisis cacing sebanyak 20%. Pada menit ke 30, ekstrak 7% dan 5% belum mengalami proses paralisis sehingga dipilih konsentrasi 3% yang menghasilkan waktu paralisis tercepat. Ekstrak 3% mengalami puncak paralisis pada menit ke 180 dengan persentase kematian cacing jantan sebesar 40%. Selain menimbulkan efek paralisis yang cepat, ekstrak etanol konsentrasi 3% juga menimbulkan efek kematian cacing jantan paling cepat dibanding dengan konsentrasi larutan uji lainnya. Waktu kematian untuk cacing jantan mulai terjadi pada menit ke 75 dengan persentase kematian cacing jantan sebanyak 20%. Pada menit ke 75, ekstrak 7% dan ekstrak 5% belum menyebabkan kematian pada cacing jantan. Pada cacing betina, konsentrasi larutan uji ekstrak etanol daun kelor yang menyebabkan paralisis pertama kali adalah larutan uji ekstrak etanol konsentrasi 5% pada menit ke 45 dengan persentase cacing 40%. Puncak paralisis pada cacing betina terjadi pada ekstrak 3% menit ke 90 dengan persentase kematian cacing sebesar 60%. Larutan uji ekstrak 3% dipilih karena pada menit ke 90 ekstrak 7% dan 5% hanya mampu menyebabkan paralisis sebesar 40%. Waktu terjadinya kematian pertama kali pada cacing betina terdapat pada larutan uji ekstrak etanol konsentrasi 3% pada menit ke 120 dengan persentase cacing 20%. Hasil pengujian aktivitas antelmintik infusa daun kelor pada cacing babi jantan menunjukkan bahwa pada cacing babi jantan menunjukkan bahwa konsentrasi yang menyebabkan paralisis pertama kali adalah larutan uji infusa konsentrasi 10% pada menit ke 45 dengan persentase cacing sebanyak 20%. Kematian pertama kali terjadi pada konsentrasi 2,5% pada menit ke 105 dengan persentase kematian 20%.

Persentase kematian tertinggi berada pada konsentrasi 10% dengan persen kematian sebanyak 40% pada menit ke 120. Larutan uji konsentrasi 5% pada menit ke 120 tidak menimbulkan efek kematian pada cacing jantan, sedangkan pada konsentrasi 2,5% pada menit ke 120 hanya menghasilkan persentase kematian sebesar 20%. Pada cacing betina efek paralisis pertamakali pada menit ke 45 pada konsentrasi 10% dan 2,5% dengan persentase paralisis sebanyak 20%. Kematian pada semua konsentrasi larutan uji pertama kali terjadi pada menit ke 90 dengan persentase kematian 20%. Berdasarkan hasil pengamatan, semua konsentrasi pada larutan uji infusa daun kelor dapat menyebabkan paralisis pada cacing jantan dan betina akan tetapi larutan uji konsentrasi 10% lebih cepat untuk menyebabkan paralisis dan kematian pada cacing betina. Proses paralisis tertinggi terdapat pada konsentrasi 5% dengan persentase cacing 100% pada menit ke 75. Larutan uji infusa konsentrasi 10% dipilih karena dapat menyebabkan paralisis dan kematian pada cacing lebih cepat dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 2,5%. Pada larutan uji ekstrak etanol dan infusa daun kelor, cacing betina lebih lambat untuk mengalami proses paralisis, hal ini terjadi karena susunan syaraf pada cacing jantan lebih kompleks dibandingkan dengan syaraf pada cacing betina sehingga senyawa aktif pada larutan uji maupun larutan pembanding dapat cepat masuk kedalam tubuh cacing (Shah, 2016).

Jenis paralisis yang terjadi pada larutan uji ekstrak etanol konsentrasi 7%, 5%, 3% dan infusa daun kelor konsentrasi 10%, 5%, 2,5% adalah paralisis spastik. Tipe paralisis sediaan uji ekstrak etanol dan infusa daun kelor sama dengan tipe paralisis dari larutan pembanding pirantel pamoat yaitu paralisis spastik. Akan tetapi larutan

pembandingan pirantel pamoat memiliki waktu paralisis dan kematian lebih cepat dengan persentase cacing lebih banyak dibandingkan dengan larutan uji ekstrak etanol daun kelor karena mengandung zat aktif yang spesifik. Pada larutan uji berupa ekstrak etanol daun kelor didalamnya terdapat berbagai senyawa sehingga menyebabkan efek yang dihasilkan lebih lambat dibandingkan larutan uji pirantel pamoat. Waktu awal paralisis pada larutan uji ekstrak 3% sama dengan larutan pembandingan pirantel pamoat yaitu menit ke 30, pada infusa efek paralisis dimulai pada menit ke 45. Larutan pembandingan pirantel pamoat pada menit ke 30 memiliki persentase cacing paralisis yang lebih banyak dibandingkan dengan larutan uji ekstrak etanol 3%. Pembandingan piperazin sitrat proses paralisis lebih lama dibandingkan dengan larutan uji, proses paralisis baru mulai terjadi pada menit ke 60.

Hasil Pengujian Aktivitas Antelmintik Ekstrak dan Infusa Daun Kelor Terhadap Telur Cacing Babi (*Ascaris suum* Goeze)

Pengujian terhadap telur cacing babi dilakukan untuk melihat aktivitas ovisidal dari telur cacing babi. Pengujian diawali dengan cara menempatkan cacing jantan dan betina pada satu *beaker glass* dan dibiarkan selama 24 jam pada inkubator bersuhu 37°C untuk mengawinkan cacing sehingga cacing betina mampu menghasilkan telur. Telur yang telah diperoleh kemudian dimasukan kedalam tabung reaksi steril dan ditambahkan larutan uji ekstrak etanol 3%, 5%, 7% dan infusa daun kelor 2,5%, 5%, 10%, larutan pembandingan albendazol, kontrol NaCl dan kontrol CMCNa dimasukan ke dalam inkubator suhu 37°C selama 20 hari. Terdapat 2 jenis telur yang teramati yaitu telur fertil (terbuahi) dan telur infertil (telur tidak terbuahi). Kondisi telur fertil ditandai dengan bentuknya yang terdapat dua

ruang dimana ruang tengahnya berwarna gelap karena terdapat embrio dan ruang luarnya tidak berwarna (Soedarto, 2016). Gambar telur fertil dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Hasil pengamatan telur fertil

Pada kondisi telur infertil telur terdapat satu ruang, berwarna gelap, serta berbentuk lonjong. Pada telur infertil tidak terdapat dua ruang hal ini terjadi karena didalam telur infertil tidak terdapat embrio. Gambar telur infertil dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. Hasil pengamatan telur infertil

Hasil pengamatan aktivitas antelmintik terhadap telur cacing babi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Hasil pengujian ekstrak etanol dan infusa daun kelor terhadap telur cacing babi

Kelompok	Rata-rata ± SD Jumlah Telur Fertil	% Inhibisi Terhadap Kontrol	Nilai P terhadap Kontrol	Nilai P terhadap Albendazol
Kontrol NaCl	1216.67 ± 202.07	0	-	0.000*
Kontrol CMCNa	1116.67 ± 104.08	0	0.355	0.000*
Albendazol	116.67 ± 76.38	90	0.000*	-
Ekstrak 7%	666.67 ± 76.38	42.86	0.000*	0.000*
Ekstrak 5%	683.33 ± 175.59	41.43	0.000*	0.000*
Ekstrak 3%	483.33 ± 152.75	58.57	0.000*	0.003*
Infusa 10%	366.67 ± 125.83	68.57	0.000*	0.029*
Infusa 5%	533 ± 76	54.31	0.000*	0.001*
Infusa 2.5%	783.33 ± 104.08	32.56	0.001*	0.000*

Berdasarkan Tabel 1 menyatakan bahwa pada larutan uji ekstrak etanol dan infusa daun kelor menunjukkan adanya penghambatan terhadap telur cacing ditandai dengan adanya nilai persen inhibisi. Nilai persen inhibisi tertinggi pada larutan uji ekstrak etanol daun kelor berada pada konsentrasi 3% dengan persen inhibisi sebesar 58,57%, sedangkan pada larutan infusa daun kelor persen inhibisi tertinggi berada pada konsentrasi 10% dengan persen inhibisi sebesar 68,57%. Pada larutan uji ekstrak etanol dan infusa daun kelor, persen inhibisi terbesar diantara larutan uji yaitu terdapat pada larutan uji infusa daun kelor dengan konsentrasi 10%. Pada hasil pengujian uji statistik menggunakan LSD diketahui bahwa dibandingkan dengan kontrol NaCl pembanding albendazol, larutan uji ekstrak etanol konsentrasi 7%, 5%, 3% serta larutan uji infusa konsentrasi 10%, 5%, 2,5% memiliki nilai $p < 0,05$ sehingga menyatakan bahwa pembanding Albendazol, larutan uji ekstrak etanol konsentrasi 7%, 5%, 3% serta larutan uji infusa konsentrasi 10%, 5%, 2,5% memiliki perbedaan yang bermakna dibandingkan dengan kontrol. Dibandingkan dengan pembanding albendazol, larutan uji ekstrak etanol konsentrasi 7%, 5%, 3% maupun larutan infusa konsentrasi 10%, 5%, dan 2,5% memiliki nilai $p < 0,05$ yang menyatakan bahwa adanya perbedaan yang bermakna antara pembanding dan larutan uji dalam memberikan efek ovisidal terhadap perkembangan telur cacing babi.

E. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol dan infusa daun kelor memiliki aktivitas antelmintik terhadap cacing babi (*Ascaris suum*) jantan dan betina dewasa ditandai dengan adanya efek paralisis hingga kematian pada saat pengujian.
2. Konsentrasi yang dapat menyebabkan aktivitas antelmintik terhadap cacing babi jantan dan betina dewasa pada ekstrak etanol daun kelor adalah 7%, 5%, 3% dan pada infusa daun kelor adalah 10%, 5%, 2,5%. Dari seluruh larutan uji, konsentrasi ekstrak etanol yang memiliki aktivitas antelmintik paling efektif adalah konsentrasi 3%. Pada larutan uji infusa, konsentrasi yang memiliki aktivitas antelmintik paling tinggi berada pada konsentrasi 10%. Tipe paralisis yang terjadi pada seluruh konsentrasi larutan uji ekstrak etanol dan infusa daun kelor adalah paralisis spastik.
3. Ekstrak etanol dan infusa daun kelor memiliki aktivitas antelmintik terhadap telur cacing babi (*Ascaris suum*). Persen inhibisi pada larutan uji ekstrak etanol daun kelor. konsentrasi 7% sebesar 42,86%, ekstrak etanol konsentrasi 5% sebesar 41,43%, dan ekstrak etanol konsentrasi 3% sebesar 58,57%. pada larutan uji infusa daun kelor, konsentrasi 10% menghasilkan persen inhibisi sebesar 68,57%, larutan uji infusa konsentrasi 5% sebesar 54,31%, dan larutan uji infusa 2,5% sebesar 32,56%.

F. Saran

Perlu dilakukan perpanjangan waktu pada proses pengamatan agar dapat menghasilkan aktivitas antelmintik yang lebih baik. Perlu dilakukan pengujian dengan menggunakan metode ekstraksi yang berbeda. Disarankan agar melakukan uji aktivitas antelmintik pada fraksi dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Daftar Pustaka

- Gunawan, S. G. (2016). *Farmakologi dan Terapi*. Ed 6. Departemen Farmakologi dan Teurapeutik Fakultas Kedokteran – Universitas Indonesia, Jakarta.
- Putra, W, Luh M. (2016). ‘Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali’. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5) ; pp. 464 – 473.
- Shah. (2016). *Ascaris Lumbricoides: Habitat, Sense Organs and Life History*. (<http://www.biologydiscussion.com/invertebrate-zoology/phylum-ascelminthe/ascaris-lumbricoides-habitat-sense-organs-and-life-history/29004>) diunduh pada 26 Juni 2019.
- Soedarto. (2016). *Buku Ajar Patofsiologi Kedokteran*. Ed.2. Sagung Seto, Jakarta.
- Syukron. M. U. (2014). ‘Potensi Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Anthelmintik Terhadap Infeksi *Ascaris* suum dan Feed Supplement pada Babi’. *Jurnal Ilmu dan Kesehatan Hewan*, 2(2) ; pp. 89 – 96.
- WHO. (2018). Soil-transmitted helminth infections. ([http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections)

transmitted-helminth-infections)
diunduh pada 14 September 2018