

UJI DAYA ANTIHELMITIN EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS *Citrus aurantifolia* (Christm.)  
Swingle TERHADAP CACING *Ascaris suum* SECARA *in vitro*

Trika Reyza Palevi\*, Ali Haedar\*\*, Loeki Enggar Fitri\*\*\*

ABSTRAK

Askariasis merupakan salah satu infeksi cacing terbanyak di Indonesia yang disebabkan oleh cacing *Ascaris lumbricoides* yang merupakan nematoda patogen pada usus halus yang dapat menyebabkan malnutrisi, gangguan pertumbuhan, gangguan kognitif, dan obstruksi saluran pencernaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya anthelmintik dari ekstrak etanol kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro* dan untuk mengetahui *lethal time* (LT100) dan *lethal concentration* (LC100) dari ekstrak etanol kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Subjek dari penelitian ini adalah cacing *Ascaris suum* yang didapat dari Rumah Pematangan Hewan Gadang, Malang. Penelitian ini menggunakan 5 kelompok perlakuan yaitu PBS 1% FBS sebagai kontrol negatif dan pirantel pamoat 1% sebagai kontrol positif serta ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle dengan konsentrasi 30%, 40%, dan 50%. Data yang diperoleh diuji secara statistik dengan analisis probit untuk mengetahui *lethal concentration* (LC100) dan *lethal time* 100 (LT100) dari ekstrak etanol kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle. Hasil uji normalitas menunjukkan distribusi normal ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis probit menunjukkan *lethal concentration* 100 (LC100) ekstrak etanol kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle adalah 50,082 % sedangkan *lethal time* 100 (LT100) pada konsentrasi 50% adalah 7 jam 96 menit. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle memiliki daya anthelmintik terhadap *Ascaris suum* secara *in vitro*.

Kata kunci: *Citrus aurantifolia*, anthelmintik, *Ascaris suum*, *Lethal Concentration*, *Lethal Time*.

## ABSTRACT

Ascariasis is one of the most common human helminthic infections in Indonesia caused by *Ascaris lumbricoides* which is the highly pathogenic nematode parasite of small intestine causing malnutrition, growth and cognitive disorder, and digestive tract obstruction. The aim of this study was to investigate the ethanol extract of Lime Rind Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle as an anthelmintic againts *Ascaris suum* *in vitro*, and to identify lethal time 100 (LT<sub>100</sub>) and lethal concentration 100 (LC<sub>100</sub>) toward ethanol extract of Lime Rind Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle. This study was an experimental laboratory with post only controlled group design. The research subject was actively living *Ascaris suum*, which were obtained from a slaughter house in Gadang, Malang. Samples were divided into five treatment groups, there were negative control (PBS 1% FBS), positive control (1% pirantel pamoate), and the treatment group with concentration of 30%, 40%, and 50%, respectively. The data were statistically tested with the probit analysis in order to know lethal concentration 100 (LC<sub>100</sub>) and lethal time 100 (LT<sub>100</sub>) toward ethanol extract of Lime Rind Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle. The result of normality test shown normal distribution ( $p > 0.05$ ). The result of probit analysis shown that the lethal concentration 100 (LC<sub>100</sub>) of ethanol extract of Lime Rind Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle was 50,082 % while the lethal time 100 (LT<sub>100</sub>) in 50% peels extract was 7 hours 96 minutes. It was concluded that ethanol extract of Lime Rind Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle has the effect of anthelmintic againts *Ascaris suum* *in vitro*.

Keywords : Citrus aurantifolia, anthelmintic, *Ascaris suum*, Lethal Concentration, Lethal Time.

\* Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang

\*\* Laboratorium Emergency, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang

\*\*\* Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang





## PENDAHULUAN

Askariasis masih menjadi masalah di Indonesia, hal ini ditunjukkan oleh tingginya prevalensi kecacingan askariasis di Indonesia yaitu lebih dari 70%. Askariasis pada umumnya ditemukan pada anak-anak berusia 5-10 tahun sebagai penjamu yang tempat tinggalnya di daerah kumuh. Askariasis disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides* yang termasuk salah satu jenis cacing nematoda intestinalis dengan ukuran terbesar yang terdapat di manusia. Cacing ini merupakan cacing bulat besar yang biasanya bersarang di dalam usus halus.

*Ascaris lumbricoides* berhubungan erat dengan sanitasi yang buruk, kehidupan yang tidak higienis, ekonomi sosial yang rendah, dan daerah tropis yang mendukung berkembangnya telur infeksi. Cacing dewasa juga dapat menyebabkan gangguan penyerapan nutrisi terutama pada anak-anak sehingga dampaknya terjadi gangguan pertumbuhan dan perkembangan anak. Untuk itu penanganan yang tepat sangat dibutuhkan untuk mengobati dan membunuh cacing-cacing ini supaya mati. Infeksi cacing intestin masih merupakan masalah kesehatan di negara berkembang termasuk Indonesia. Upaya pengendalian askariasis telah banyak dilakukan terutama dengan menggunakan antihelmintik. Salah satu antihelmintik yang sering digunakan yaitu pirantel pamoat, tetapi masih juga dilaporkan adanya efek samping obat seperti kejang perut, diare, mual, muntah, sakit kepala, demam, dan bahaya pada kehamilan. Oleh karena itu penggunaan bahan-bahan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan perlu dipertimbangkan sebagai obat tradisional untuk membunuh cacing jika memang terbukti berpengaruh terhadap mortalitas cacing tersebut.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hendrawati bahwa daun kemangi mempunyai senyawa flavonoid, saponin dan tannin yang bias digunakan untuk membunuh cacing *Ascaris suum*. Salah satu tanaman yang memiliki efek antihelmintik adalah kulit jeruk nipis. Kulit jeruk nipis memiliki kandungan zat aktif hesperidin, naringin, dan polymethoxylated falvones (PMFs). Selain itu, dalam kulit jeruk nipis terdapat kandungan flavonoid dan tannin yang lebih tinggi dibandingkan dengan jus butiran daging buahnya.

Dalam penelitian ini menggunakan hewan coba cacing *Ascaris suum*, yaitu spesies cacing gelang yang menyerang babi. Cacing ini dapat digunakan sebagai objek penelitian karena memiliki genus yang sama dengan *Ascaris lumbricoides*. *Ascaris suum* lebih mudah didapatkan dari tempat pemotongan hewan ternak, sedangkan *Ascaris lumbricoides* dalam keadaan hidup sangat sulit didapatkan dari host yaitu manusia. Selain itu, *Ascaris lumbricoides* yang didapatkan dari manusia yang keluar melalui feses dalam keadaan mati. Berdasarkan latar belakang diatas perlu dilakukan uji efektifitas ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle terhadap *Ascaris suum* secara *in vitro*.

## METODE PENELITIAN DAN BAHAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium *true experimental-post test only control group design*.

### Kelompok Penelitian

- Kontrol (-) : Larutan PBS 1% FBS
- Kontrol (+) : Pirantel Pamoat 1%
- Perlakuan I : 6 ml ekstrak kulit jeruk nipis + 14 ml larutan PBS 1%

FBS → larutan ekstrak kulit jeruk nipis 30%

- Perlakuan II : 8 ml ekstrak kulit jeruk nipis + 12 ml larutan PBS 1% FBS → larutan ekstrak kulit jeruk nipis 40%
- Perlakuan III : 10 ml ekstrak kulit jeruk nipis + 10 ml larutan PBS 1% FBS → larutan ekstrak kulit jeruk nipis 50%

#### **Sampel dan Waktu Penelitian**

Sampel pada penelitian ini adalah cacing *Ascaris suum* jantan dan betina, masih hidup dan aktif bergerak yang diperoleh dari Rumah Pemotongan Hewan di Gadang, Malang. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

#### **Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis**

Kegiatan pembuatan ekstrak etanol kulit jeruk nipis dilakukan di polinema malang. Proses maserasi dimulai dengan pengeringan dan penggilingan kulit jeruk nipis agar mudah diekstrak, lalu simplisia kulit jeruk nipis dicampur dengan etanol 96% dengan perbandingan satu banding empat, campuran lalu dishaker selama 2 jam, lalu didiamkan selama 24 jam. Hasil shaker yang sudah didiamkan akan disaring dan di uapkan menggunakan mesin *Rotary Evaporator*. Penggunaan *rotary evaporator* ini menyebabkan pelarut menguap sedangkan ekstrak kulit jeruk nipis mengendap, dengan pemanasan dibawah titik pelarut maka akan terjamin senyawa terlarut tidak akan rusak oleh pendidihan terlebih dahulu.

#### **Pengamatan Daya Antihelmintik**

Siapkan cawan petri, masing-masing berisi larutan ekstrak kulit jeruk nipis konsentrasi 30%, 40%, 50%, kemudian dihangatkan terlebih dahulu pada suhu 37° C dalam incubator selama 15 menit. Masukkan 15 ekor cacing yang setiap cawan petri berisi 5 ekor cacing *Ascaris suum*, lalu diinkubasi pada suhu 37° C. pengamatn dilakukan setiap 1 jam, dengan cara merendam cacing ke dalam rendaman air hangat (40°C) kemudian cacing disentuh dengan pinset. Jika cacing tidak bergerak makan cacing tersebut dinyatakan mati. Hasil yang diperoleh dicatat. Penelitian ini dilakukan 4 kali ulangan.

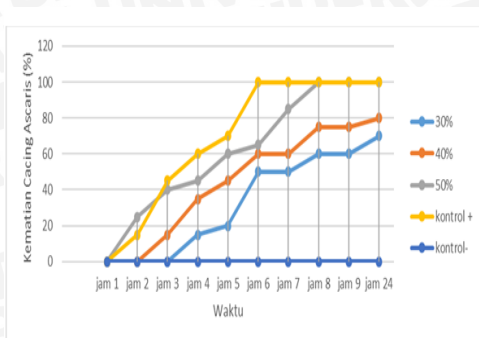
#### **Analisa Data**

Jumlah kematian cacing setiap jamnya dianalisis menggunakan metode table dan grafik. Hasil uji dievaluasi secara statistik menggunakan metode analisis probit. Metode analisis probit adalah model non linier yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu variabel dependen dengan beberapa variabel independen. Metode probit dapat digunakan untuk mengetahui *lethal concentration* 100 (LC100) dan *lethal time*(LT100) ekstrak kulit jeruk nipis. Analisis probit dapat diguakan dengan aplikasi Mini tab 15.

#### **HASIL PENELITIAN**

Hasil daya antihelmintik terhadap cacing *Ascaris suum* dari penelitian yang sudah dilakukan pada konsentrasi 30%, 40%, 50% ekstrak kulit jeruk nipis serta kontrol positif, kontrol negatif dan interval waktu terdapat dalam grafik pada gambar 1.





**Gambar 1. Grafik Rerata Kematian Cacing *Ascaris suum* dengan Berbagai Konsentrasi selama 24 jam**

Uji statistik yang pertama adalah untuk menentukan normalitas data daya antihelmintik dengan menggunakan program *mini tab* 15. Hasil uji ini menunjukkan bahwa data daya antihelmintik memiliki distribusi sebaran data yang normal yaitu sebesar  $p > 0,05$ , sehingga kesimpulan dari uji normalitas di atas adalah data daya antihelmintik berasal dari yang terdistribusi normal dan selanjutnya dapat dilakukan uji analisis probit. Data primer yang didapat diolah dengan analisis probit  $LC_{100}$  dan  $LT_{100}$  ekstrak kulit jeruk nipis dan pirantel pamoat 1%. Hasil analisis  $LC_{100}$  dapat dilihat pada table 1.

**Tabel 1. Hasil Analisis Probit untuk Menentukan  $LC_{100}$  Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis**

Daya Antihelmintik (%)	Konsentrasi Lethal 100% Cacing ( $LC_{100}$ )
10	36.468
30	39.324
50	41.303
70	43.282
90	46.139
100	50.082

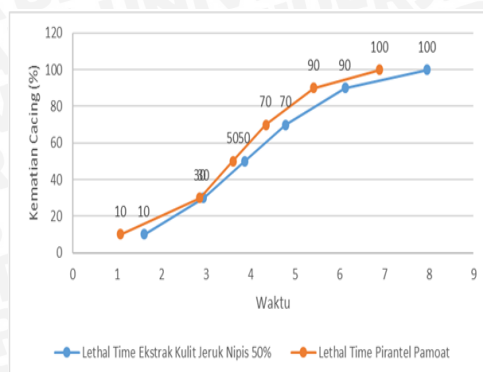
Dari tabel diatas, didapatkan *Lethal concentration* ( $LC_{100}$ ) hasil dari analisis probit ekstrak etanol kulit jeruk nipis adalah 50.082.

Pada penelitian ini juga diperbandingkan daya ekstrak etanol kulit jeruk nipis 50% dengan pirantel pamoat 1% dengan cara mencari waktu kematian antara daya ekstrak etanol kulit jeruk nipis 50% dengan pirantel pamoat 1%. Pemilihan konsentrasi 50% dari daya ekstrak etanol kulit jeruk nipis didasari dengan konsentrasi 50% yang dapat membunuh 100% cacing, sedangkan konsentrasi 30% dan 40% tidak dapat membunuh 100% cacing. Analisa menggunakan probit untuk mengetahui *Lethal time* dari daya ekstrak etanol kulit jeruk nipis 50% dan pirantel pamoat 1%. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Analisa Probit untuk Menentukan  $LT_{100}$  Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis 50% dan Pirantel Pamoat 1%**

Daya Anthelmintik (%)	Lethal Time Ekstrak Kulit Jeruk Nipis 50%	Lethal Time Pirantel Pamoat
10	1.61	1.08
30	2.94	2.85
50	3.86	3.60
70	4.79	4.34
90	6.12	5.41
100	7.96	6.89

Dari tabel diatas dapat diketahui *Lethal time* ( $LT_{100}$ ) dari konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk nipis 50% adalah 7.96 jam, sedangkan *Lethal time* ( $LT_{100}$ ) Pirantel Pamoat adalah 6.89 jam. Secara ringkas, hasil dari tabel diatas dapat dilihat pada grafik berikut ini.



**Gambar 2. Grafik Perbandingan Efektivitas Ekstrak Kulit Jeruk Nipis 50% dan Lethal time Pirantel Pamoat 1%**

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa Pirantel Pamoat 1% mulai membunuh 10% cacing pada jam ke 1.08 dan membunuh seluruh cacing pada jam ke 6.89, sedangkan ekstrak etanol kulit jeruk nipis 50% mulai membunuh 10% cacing pada jam ke 1.61 dan membunuh seluruh cacing pada jam ke 7.96.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antihelmintik ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle terhadap cacing *Ascaris suum* secara *in vitro*. Pemilihan ekstrak kulit jeruk nipis didasarkan karena adanya penelitian antihelmintik yang pernah dilakukan bahwa pada daun kemangi yang memiliki zat aktif flavonoid, saponin dan tannin dapat digunakan sebagai antihelmintik pada cacing *Ascaris suum* (). Oleh karena itu pada penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis dapat sebagai antihelmintik. Pada penelitian ini dilakukan berdasarkan uji pendahuluan terlebih dahulu ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle diperoleh konsentrasi sebesar 30%, 40%, dan 50%.

Pada penelitian digunakan PBS 1% FBS sebagai kontrol negative. Hal ini

dibuktikan dengan tidak adanya kematian pada PBS 1% FBS, berbeda dengan kontrol positif (pirantel pamoat 1%) yang dapat membunuh seluruh cacing. Hal ini membuktikan bahwa PBS 1% FBS tidak memiliki daya antihelmintik.

Pirantel pamoat 1% digunakan sebagai kontrol positif pada penelitian ini karena Pirantel pamoat dapat membunuh cacing dengan cara merusak struktur subseluler dan menghambat asetilkolinesterase cacing. Selain itu, obat ini juga menghambat intake glukosa secara ireversibel sehingga terjadi deplesi glikogen pada cacing. Pemilihan Pirantel pamoat ini dikarenakan Pirantel pamoat merupakan *first line treatment* dari askariasis itu sendiri.

Dari uji analisis probit didapatkan *Lethal concentration* ( $LC_{100}$ ) ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle adalah 50.082%. selanjutnya dilakukan analisis *Lethal time* ( $LT_{100}$ ) ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle dan pirantel pamoat 1%. Dari hasil analisa probit ditemukan bahwa  $LT_{100}$  ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle adalah 7.96 jam, sedangkan  $LT_{100}$  pirantel pamoat 1% adalah 6.89 jam. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle memiliki daya antihelmintik. Untuk konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle yang berbeda menunjukkan daya antihelmintik yang berbeda. Hal ini tampak seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis didapatkan semakin banyaknya jumlah cacing yang mati dan rentang waktu kematian cacing yang semakin cepat.

Ekstrak kulit jeruk nipis memiliki daya antihelmintik terhadap *Ascaris suum* karena mengandung flavonoid dan tannin.



Tannin mampu mengendapkan protein dengan membentuk kompleks yang kuat sehingga kemampuan tannin tersebut akan menyebabkan terjadinya penghambatan enzim dan kerusakan membran. Dengan terhambatnya enzim juga dapat menyebabkan proses metabolisme pencernaan terganggu sehingga cacing akan kekurangan nutrisi pada akhirnya cacing akan mati karena kekurangan tenaga. Membran cacing yang rusak karena tannin menyebabkan cacing paralisis yang menyebabkan kematian pada cacing, sedangkan flavonoid merupakan kelompok fenol terbesar yang sangat mudah diserap melalui jaringan bahkan melalui kulit sekalipun, masuk aliran darah dan dikeluarkan melalui ginjal bersama urin. Bagian luar tubuh cacing terdiri dari intergumen yang kaya dengan mikrovili dan berfungsi untuk penyerapan makanan. Akibatnya, fenol yang berkontak dengan tubuh cacing akan cepat diserap dan menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing, sehingga menyebabkan kematian cacing. Pada penelitian ini juga dicari zat aktif flavonoid dan tannin dalam ekstrak kulit jeruk nipis. Kedua zat terbukti positif ada di dalam kulit jeruk nipis dengan melakukan pemeriksaan penapisan fitokimia pada ekstrak kulit jeruk nipis.

Penelitian ini masih ada keterbatasan yaitu belum diuji jumlah kandungan senyawa aktif flavonoid dan tannin pada ekstrak kulit jeruk nipis. Keterbatasan penelitian ini juga terdapat pada tempat pengambilan cacing di Gadang, karena pada setiap pengambilan cacing tidak bisa diprediksi berapa banyak jumlah cacing yang ada, hal ini disebabkan karena jumlah babi yang dipotong di tempat pemotongan hewan di Gadang tidak banyak. Selain itu, masih diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan ekstrak etanol

kulit jeruk nipis sebagai antihelmintik bagi cacing *Ascaris suum* apabila digunakan pada organisme hidup (*in vivo*) dan mengenai mekanisme kerja dan toksisitas dari ekstrak etanol kulit jeruk nipis perlu dilakukan sehingga hasilnya bias diaplikasikan secara klinis pada manusia.

#### KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle membunuh 100% cacing *Ascaris suum* selama 24 jam lethal concentration (LC100) yaitu 50.082%.
2. Waktu yang diperlukan ekstrak etanol kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle 50% untuk membunuh 100% cacing *Ascaris suum* dengan lethal time (LT100) yaitu 7.96 jam.

#### SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek antihelmintik ekstrak kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle secara *in vivo*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai zat aktif yang berperan sebagai antihelmintik pada kulit jeruk nipis *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle.
3. Perlu dicari alternatif sumber pengambilan cacing untuk mempermudah penelitian selanjutnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Agustin, M.A., 2015. *Pengaruh Berkumur Larutan Ekstrak Jeruk Nipis 40% Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus mutans pada Saliva Anak yang Mengalami Karies Dini (Early Childhood Caries)*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Makassar.

2. Alba J.E., Comia M.N., Oyong G., dan Claveria F. *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum*: A Comparison of Electrophoretic Banding Patterns of Protein Extracts from the Reproductive Organs and Body Wall. *Veterinarski Arhiv*, 2009, 79 (3): 281-291.
3. Arifianti L., Oktarina R.D., dan Kusumawati I. Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus* Benth. *E-Journal Planta Husada*, 2014, 2 (1): 1-3.
4. Asih, A., 2014. *Antihelmintik Infusa Daun Andong (Cordyline frusticosa) terhadap Ascaridia galli secara In Vitro*. Jurnal Ilmiah. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
5. Baud G., Sangi M., Koleangan H. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Ilmiah Sains*, 2014, 14(2): 107-111
6. Corwin E.J., 2009. *Handbook of Patophysiology*. EGC, Jakarta.
7. Devi P.K.S., Astuti K.W., Yadnya P.A.A.G.R., 2013. *Uji Aktivitas Vermisidal Ekstrak Etanol Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit) Pada Cacing Gelang Babi (Ascaris suum Goeze) Secara In Vitro*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Bali.
8. Fitriana S., 2008. Penapisan Fitokimia dan Uji Aktivitas Antihelmintik Ekstrak Daun Jarak (*Jatropha carcass* L.) Terhadap Cacing *Ascaridia galli* Secara *in vitro*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
9. Gunawan S., 2009. *Farmakologi dan Terapi*. Balai Penerbit FKJ, Jakarta.
10. Hamzah A., Hambal M., Balqis U., Darmawi., Maryam., Rasmadar *et al.* Aktivitas Antihelmintik Biji *Veitchia merrillii* Terhadap *Ascaridia galli* Secara *In vitro*. *Trad. Med. J.* 2016, 21 (2) : 55-56.
11. Hendrawati A.R.E., 2009. *Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum Linn.) Terhadap Larva Artemia salina Leach dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BST)*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
12. IUPAC. *Compendium of Chemical Terminology*, 2nd ed. (the "Gold Book"). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). XML online corrected version: <http://goldbook.iupac.org> (2006-) created by M. Nic, J. Jirat, B. Kosata; updates compiled by A. Jenkins. ISBN 0-9678550-9-8.
13. Johnstone C, 2000. *Parasites and Parasitic Diseases of Domestic Animals*. From [http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/Ascarids/Asc\\_14a.html](http://cal.vet.upenn.edu/projects/merial/Ascarids/Asc_14a.html), 22 Agustus 2016.
14. Katzung B.G., 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Penerjemah: Agoes, H.A. Edisi ke VI. Buku Kedokteran EG, Jakarta, Hal. 286.
15. Mahmudah T.R., 2010. *Efek Antihelmintik Ekstrak Biji Jintan Hitam (Nigella sativa) Terhadap Ascaris suum Goeze in vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
16. Mejer H. dan Roepstorff A., 2006. *Ascaris suum* Infections in Pigs Born



and Raised on Contaminated Paddocks. Parasitology. Cambridge University Press: 1-8.

17. Natadisastra D. dan Agoes R., 2009. Parasitologi Kedokteran Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

18. Peter W. dan Deogracious O. The In Vitro Ascariidal Activity Of Selected Indigenous Medicinal Plants Used In Ethno Veterinary Practices In Uganda. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicine*, 2006, 3(2) : 94-103.

