

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA (*Carica papaya*)
TERHADAP WAKTU KEMATIAN CACING
Ascaridia galli Schrank SECARA *IN VITRO***

Rina Widiastuti¹⁾, Ana Mardiyarningsih²⁾, Yunisa Djayanti Putri³⁾
Program Studi D3 Farmasi, Poltekkes Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta
¹⁾email: rina.diasti@gmail.com
²⁾email: mardiyarningsihana@yahoo.com
³⁾email : yunisadjayanti95@gmail.com

Abstract

*The prevalence of intestinal worms in Indonesia is still very high. Worming treatment can be performed using traditional medicine like papaya (*Carica papaya*). The purpose of this study to determine whether the ethanol extract of papaya (*Carica papaya*) concentration of 5% w / v, 10% w / v, 15% w / v has an influence on the time of death *Ascaridia galli* Schrank in vitro, knowing LC50 and LC90, and knowing the chemical constituents in the ethanol extract of papaya (*Carica papaya*). Type of research is experimental because the use of treatment with the study design Posttest Only Control Groups Design. The sample used is *Ascaridia galli* Schrank females taken from chicken intestine. How it works in this research *Ascaridia galli* Schrank soak in a solution of NaCl 0.9% as negative control, a solution of piperazine citrate 0.9% as positive control, and a solution of ethanol extract of papaya (*Carica papaya*) with various concentrations. Each treatment group consisted of 15 worms were divided into five pots. Observations were made every 4 hours for 48 hours. Data were analyzed with the time of death worm SPSS 17 Kruskal Wallis method. Calculation LC50 and LC90 were analyzed by linear regression. Results of processing by Kruskal Wallis showed the ethanol extract of papaya (*Carica papaya*) concentration of 5% w / v, 10% w / v, and 15% w / v has an influence on the time of death *Ascaridia galli* Schrank in vitro. The results of calculations based on linear regression analysis showed LC50 ethanol extract of papaya (*Carica papaya*) at a concentration of 4.42% and LC90 at a concentration of 7.68%. Chemical identification results showed that ethanol extracts of leaves of papaya (*Carica papaya*) contain alkaloids, saponins, and tannins.*

Keywords: *Carica papaya, Ascaridia galli* Schrank.

1. PENDAHULUAN

Prevalensi penyakit cacingan di Indonesia masih sangat tinggi, terutama golongan penduduk yang kurang mampu (Menkes RI, 2006). Laporan terakhir memperkirakan infeksi oleh *Ascaris lumbricoides* sebesar 1,221 miliar, *Trichuris trichiura* 795 juta, dan cacing tambang 740 juta (Silva *et al.*, 2003 *cit.* Tiwow *et al.*, 2013). Pada umur satu tahun *Ascaris lumbricoides* dapat ditemukan 80-100% di antara kelompok anak (Sutanto *et al.*, 2008). Infeksi cacing lebih banyak ditularkan melalui tanah (*soil-transmitted helminthes*) hingga pada akhirnya cacing akan berkembang biak dalam usus penderita. Pada kondisi tertentu cacing dewasa dapat bermigrasi ke saluran empedu, appendiks, atau bronchus (Gandahusada *et al.*, 1998).

Pengendalian penyakit cacing terutama ascariasis dapat dilakukan dengan

menggunakan obat kimia maupun obat tradisional. Penggunaan obat kimia dikhawatirkan dapat menyebabkan efek samping. Penggunaan obat dari bahan alam mempunyai kelebihan yaitu mudah didapatkan, dan efek samping yang ditimbulkan relatif lebih kecil bagi kesehatan. Penelitian yang sudah dilakukan yaitu menggunakan infus akar, infus biji, dan infus daun pepaya sebagai anticacing dan terbukti memiliki aktivitas anticacing (Putri, 2007). Daun pepaya mengandung enzim papain, alkaloid karpain, pseudokarpaina, glikosid, karposid dan saponin, sakarosa, dekstrosa, dan levulosa (Departemen Kesehatan RI, 1989). Enzim papain identik dengan getah berwarna putih kental yang merupakan enzim proteolitik berfungsi untuk memecah protein (Indrawati, 1992). Alkaloid merupakan senyawa bersifat basa dan dapat mengganggu keseimbangan elektrolit dalam tubuh cacing, sehingga cacing

kehilangan koordinasi saraf (Lusiana, 1994). Saponin dapat mengiritasi selaput lendir, mulut, mukosa, dan usus cacing (Brotosisworo, 1979). Pada penelitian ini akan dilakukan uji untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun pepaya terhadap kematian cacing. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun pepaya yang dilakukan Mahatrinny et al. (2014) membuktikan bahwa ekstrak etanol dapat melarutkan senyawa alkaloid, saponin, dan tanin yang terkandung dalam daun pepaya.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS (JIKA ADA)

Pelitian Putri (2007) dengan judul “Uji Efektivitas Daya Anthelmintik *Carica papaya* (Infus Akar, Infus Biji, Infus Daun) Terhadap Cacing *Ascaridia galli* Secara *In Vitro*”. Penelitian dilakukan menggunakan sampel cacing *Ascaridia galli* sebanyak 408 ekor yang terbagi dalam 5 kelompok perlakuan. Kelompok pertama yaitu infus akar pepaya konsentrasi 5%, 10%, 15%, 25%. Kelompok kedua infus biji pepaya dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 25%. Kelompok ketiga infus daun pepaya konsentrasi 5%, 10%, 15%, 25%. Kelompok keempat larutan piperazin sitrat sebagai kontrol positif dengan konsentrasi 0,2%, 0,3%, 0,4%. **Hasil Penelitian:** Infus akar, biji, dan daun pepaya memiliki potensi anthelmintika yang lebih rendah daripada piperazin sitrat. Infus daun pepaya memiliki potensi anthelmintika yang lebih besar jika dibandingkan dengan infus akar dan infus biji pepaya. LC₁₀₀ infus akar pepaya 25,743% dengan LT₁₀₀ 30,961 jam, LC₁₀₀ infus biji pepaya 24,96% dengan LT₁₀₀ 17,726 jam, LC₁₀₀ infus daun pepaya yaitu 18,38% dan LT₁₀₀ 18,866 jam. **Persamaan:** jenis penelitian, objek penelitian, penggunaan kontrol positif dan negatif. **Perbedaan:** subjek penelitian, konsentrasi dan replikasi tiap kelompok perlakuan, analisis data, pengamatan yang dilakukan.

Penelitian Bora, et al. (2014) dengan judul “Vermisidal dan Ovisidal Ekstrak Daun Pepaya terhadap Cacing *Ascaris suum* Secara *In Vitro*”. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak 1,5%, 3%, 4,5%, 6%; kontrol negatif menggunakan NaCl fisiologis dan kontrol positif menggunakan

Albendazol 0,12%. Pelarut yang digunakan adalah methanol 70%. Dilakukan uji vermisidal dan uji ovisidal, uji ovisidal dibagi menjadi dua uji yaitu kontak langsung dan kontak tidak langsung. Analisis Probit digunakan untuk uji vermisidal dan analisis Sidik Ragam dan uji jarak berganda Duncan digunakan untuk uji ovisidal. **Hasil Penelitian:** uji vermisidal ekstrak daun pepaya memiliki LC₁₀₀ 3,362% dan LT₁₀₀ 39,822 jam. Uji ovisidal kontak langsung dan kontak tidak langsung didapatkan ekstrak daun pepaya berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap daya berembrio telur *A.suum*. **Persamaan:** subjek penelitian, kontrol negatif, analisis data uji vermisidal. **Perbedaan:** rancangan penelitian, konsentrasi ekstrak, kontrol positif, pelarut yang digunakan.

Skrining fitokimia ekstrak etanol daun pepaya yang dilakukan Mahatrinny et al. (2014) membuktikan bahwa ekstrak etanol dapat melarutkan senyawa alkaloid, saponin, dan tanin yang terkandung dalam daun pepaya.

Hipotesis penelitian ini adalah, ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) dengan kadar 5% b/v, 10% b/v, 15% b/v memiliki pengaruh terhadap waktu kematian cacing *Ascaridia galli* Schrank secara *in vitro*.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental karena menggunakan perlakuan dengan desain penelitian *Posttest Only Control Groups Design*. Objek penelitian berupa waktu kematian cacing betina *Ascaridia galli* Schrank. Cara pengambilan sampel berdasarkan ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya (*Purposive Sampling*). Sampel yang digunakan yaitu cacing *Ascaridia galli* Schrank betina yang masih aktif bergerak, yang diambil dari usus ayam. Besar subjek dalam penelitian ini adalah 3 ekor setiap wadah. Banyaknya replikasi setiap perlakuan yaitu 5 kali. Jadi, jumlah sampel seluruhnya adalah 75 ekor. Instrumen yang digunakan untuk uji pengaruh terhadap kematian cacing, yaitu timbangan analitik, labu takar, pipet, cup plastik, inkubator. Bahan yang digunakan untuk uji pengaruh terhadap kematian cacing adalah NaCl 0,9%, piperazin sitrat 0,4%, aquadest, cacing betina *Ascaridia galli* Schrank.

4. Daun pepaya yang cukup umur (tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua), dicuci bersih, kemudian dikeringkan, kemudian dilakukan sortasi, diserbuk dan diayak dengan ayakan nomor 20/40 mesh. Selanjutnya serbuk daun pepaya ditimbang untuk dilakukan perhitungan randemen ekstrak. Metode remaserasi dilakukan untuk memperoleh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*), yaitu menggunakan 200 gram serbuk daun pepaya (*Carica papaya*) ditambahkan etanol 96% sebanyak 10 x bobot serbuk, yaitu 2000 ml. Serbuk dibiarkan termaserasi selama 3 hari dengan dilakukan pengadukan selama 15 menit setiap 1 jam sekali selama 4 jam. Setelah 3 hari ampas diserkai, larutan disimpan dalam wadah tertutup rapat dan diendapkan 2 hari. Setelah diendapkan selama 2 hari, larutan dituang secara hati-hati ke dalam wadah (cawan) agar ampas yang mengendap tidak terikut. Selanjutnya dilakukan penguapan larutan menggunakan waterbath, sehingga didapatkan ekstrak kental (Maserat I). Sisa ampas dari maserat I dimaserasi lagi dengan etanol 96% sebanyak 5 x bobot serbuk, yaitu 1000 ml. Selanjutnya dilakukan pengadukan kembali selama 15 menit setiap 1 jam sekali selama 4 jam. Ampas dibiarkan termaserasi 1 hari, lalu dilakukan penyaringan, dan larutan kembali diendapkan selama 2 hari. Larutan yang sudah diendapkan dapat diuapkan dengan waterbath sehingga didapatkan ekstrak kental (Maserat II).

Uji pengaruh pemberian berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya terhadap waktu kematian cacing *Ascaridia galli* Schrank. Ada 3 konsentrasi ekstrak etanol yang digunakan sebagai kelompok perlakuan, yaitu konsentrasi 5% b/v, 10% b/v, 15% b/v. Kemudian digunakan piperazin sitrat 0,4% sebagai kontrol positif dan NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif. Tiap kelompok perlakuan direplikasi sebanyak 5 kali dengan 3 ekor cacing tiap wadah. Pengamatan terhadap kematian cacing dilakukan setiap 4 jam selama 48 jam. Pengamatan dilakukan

sampai semua cacing mati (kurang lebih selama 48 jam).

Perhitungan LC₅₀ dan LC₉₀ ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) dapat mematikan cacing sebanyak 50% dan 90% selama 24 jam. *Lethal Concentration* (LC) dapat diketahui dengan menghitung log konsentrasi dengan probit (persen fase kematian cacing).

Uji identifikasi dilakukan dengan metode kimia sederhana. Uji identifikasi Alkaloid dilakukan dengan menambahkan 0,5 ml HCl 2N dan 4,5 ml air, ke dalam ekstrak etanol daun pepaya lalu dipanaskan di atas waterbath selama 2 menit. Setelah didinginkan dan disaring, filtrat dibagi dalam 3 tabung reaksi yang berbeda. Tabung pertama ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorf. Jika ekstrak mengandung alkaloid maka akan terbentuk warna coklat sampai hitam. Tabung ke dua ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer sehingga akan terbentuk endapan putih jika ekstrak mengandung alkaloid. Selanjutnya tabung ke tiga ditambahkan 3 tetes pereaksi Bouchardat dan akan terbentuk warna coklat sampai hitam jika ekstrak etanol daun pepaya mengandung alkaloid (Departemen Kesehatan RI, 1989).

Uji Identifikasi Saponin dilakukan dengan menambahkan 10 ml air panas pada ekstrak etanol daun pepaya, kemudian dilakukan penggojogan kurang lebih selama 10 detik hingga terbentuk buih yang tidak kurang dari 10 menit dengan tinggi buih 1-10 cm. Adanya saponin dibuktikan dengan tidak hilangnya buih setelah ditambahkan HCl 2N (Departemen Kesehatan RI, 1989). Uji Identifikasi Tanin dilakukan dengan menambahkan ekstrak etanol daun pepaya dengan larutan FeCl₃ 10% sehingga akan terbentuk warna biru tua atau hitam kehijauan jika ekstrak etanol daun pepaya mengandung tanin (Robinson, 1991).

Data waktu kematian diolah menggunakan program SPSS 17 dengan uji *Kruskal Wallis*. makna di antara beberapa kelompok perlakuan, jika data tidak normal atau tidak homogen. Kemudian dilakukan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan bermakna di

antara 2 kelompok perlakuan (Riwidikdo, 2007). Data jumlah kematian digunakan untuk menghitung *Lethal Concentration* (LC) ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) dengan membandingkan log konsentrasi dengan probit (persentase fase kematian cacing selama 24 jam).

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan perendaman, dimana cacing direndam dalam media uji dan diamati efeknya. Berikut ini data rata-rata waktu kematian cacing pada perlakuan NaCl 0,9%, piperazin sitrat 0,4%, dan ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) konsentrasi 5% b/v, 10% b/v, 15% b/v.

Tabel I. Data rata-rata waktu kematian cacing pada perlakuan NaCl 0,9%, piperazin sitrat 0,4%, dan ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) konsentrasi 5% b/v, 10% b/v, 15% b/v

Replikasi	Rata-rata Waktu Kematian Cacing (jam)				
	NaCl 0,9%	Piperazin Sitrat 0,4%	Ekstrak 5% b/v	Ekstrak 10% b/v	Ekstrak 15% b/v
1	37,33	6,67	21,33	20,00	18,67
2	37,33	8,00	21,33	22,67	18,67
3	40,00	8,00	24,00	18,67	18,67
4	38,67	8,00	16,00	17,33	18,67
5	38,67	8,00	28,00	22,67	18,67
Rata-rata	36,40	7,73	22,13	20,27	18,67

Data tersebut menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak semakin cepat waktu kematian cacing *Ascardia galli* Schrank. Efektivitas ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) dapat diamati dengan melihat jumlah cacing yang mati pada setiap waktu pengamatan, seperti yang dicantumkan dalam tabel II. Jumlah kematian cacing dihitung berdasarkan data waktu kematian setiap cacing pada masing-masing kelompok perlakuan.

Tabel II. Jumlah kematian cacing setiap kelompok perlakuan yang diamati setiap 4 jam selama 48 jam

Hasil penelitian menunjukkan ketiga konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) mulai menunjukkan kematian setelah pengamatan selama 16 jam, sedangkan piperazin sitrat 0,4% menunjukkan kematian semua cacing setelah pengamatan selama 8 jam. Hasil pengujian normalitas dan homogenitas data menunjukkan data berdistribusi normal namun tidak homogen. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskal Wallis* dan uji *Mann Whitney*. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa ada pengaruh antar kelompok perlakuan terhadap waktu kematian cacing *Ascardia galli* Schrank. Hasil uji *Mann Whitney* antar dua kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel II.

Tabel II. Hasil perhitungan waktu kematian cacing antar dua kelompok perlakuan dengan uji *Mann Whitney*

Kelompok Perlakuan	P-value ($\alpha = 0,05$)
NaCl 0,9% vs Ekstrak 5%	0,000*
NaCl 0,9% vs Ekstrak 10%	0,000*
NaCl 0,9% vs Ekstrak 15%	0,000*
Piperazin sitrat 0,4% vs Ekstrak 5%	0,000*
Piperazin sitrat 0,4% vs Ekstrak 10%	0,000*
Piperazin sitrat 0,4% vs Ekstrak 15%	0,000*
Ekstrak 5% vs Ekstrak 10%	0,353
Ekstrak 5% vs Ekstrak 15%	0,043*
Ekstrak 10% vs Ekstrak 15%	0,151

* beda signifikan

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, banyaknya cacing *Ascardia galli* Schrank yang mati selama 24 jam dan nilai probitnya dapat dilihat pada tabel III.

Tabel III. Hasil perhitungan nilai probit berdasarkan angka kematian cacing *Ascaridia galli* Schrank pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*)

Konsentrasi	Log Konsentrasi (x)	Angka Kematian	% Angka Kematian	*Probit (y)
5	0,6990	10	66,67	5,44
10	1	14	93,33	6,48
15	1,1761	15	100	8,09

*% Angka kematian dihitung dengan cara angka kematian setiap konsentrasi dibagi jumlah cacing setiap kelompok konsentrasi dikalikan 100%.

*Probit (y) dihitung dengan cara melihat tabel nilai probit sesuai dengan persentase angka

Data log konsentrasi terhadap nilai probit yang didapat, kemudian diuji menggunakan metode persamaan linier dengan mengplotkan log konsentrasi sebagai sumbu x dan nilai probit sebagai sumbu y. Log konsentrasi dan nilai probit dapat digambarkan dalam bentuk kurva yang di sekitarnya terdapat titik-titik koordinat. Hasil analisis secara regresi linier diperoleh persamaan $y = 1,5634 + 5,3284x$ dengan nilai korelasi atau $R = 0,9628$ yang mendekati nilai +1. Hal ini menunjukkan bahwa log konsentrasi dan probit memiliki hubungan yang kurang kuat karena meskipun data yang diperoleh normal, namun tidak homogen. Nilai LC_{50} ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*), yaitu 4,42% dan LC_{90} pada konsentrasi 7,68%. Ekstrak etanol daun pepaya ternyata juga berpotensi sebagai anticacing, namun potensinya masih di bawah piperazin sitrat 0,4%.

Hasil uji identifikasi senyawa kimia sederhana dalam ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) dapat dilihat pada tabel III.

Tabel III. Hasil uji identifikasi senyawa kimia dalam ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*)

No.	Uji Identifikasi Senyawa Kimia	Hasil Uji	Keterangan
1.	Ekstrak + P. Dragendorf Ekstrak + P. Mayer Ekstrak + P. Bouchardat	Coklat kehitaman Endapan putih Coklat kehitaman	Mengandung Alkaloid
2.	Ekstrak dengan air (digojok) Ditambahkan HCl 2N	Buih setinggi 1 cm Buih tidak hilang	Mengandung Saponin
3.	Ekstrak + $FeCl_3$ 10%	Hitam kehijauan	Mengandung Tanin

Ketiga uji kandungan senyawa kimia dalam ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) menunjukkan reaksi positif yang berarti dalam ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) mengandung alkaloid, saponin, dan tanin.

SIMPULAN

1. Ekstrak 5% b/v, 10% b/v, 15% b/v mempunyai pengaruh terhadap waktu kematian cacing *Ascaridia galli* Schrank, namun kenaikan konsentrasi hingga tiga kali lipatnya baru memiliki perbedaan yang bermakna.
2. Nilai LC_{50} ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) pada konsentrasi 4,42% dan LC_{90} pada konsentrasi 7,68%.
3. Ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) mengandung alkaloid, saponin, dan tanin menunjukkan efek anticacing, namun potensinya di bawah piperazin sitrat.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan metode penyarian yang lain, misalnya dengan isolasi sehingga dapat diketahui senyawa kimia dalam daun pepaya (*Carica papaya*) yang spesifik digunakan sebagai anticacing. Perlu dibuat sediaan obat anticacing dari daun pepaya tanpa rasa pahit agar lebih mudah diaplikasikan di masyarakat.

6. REFERENSI

Bora, A.M.A.B., Samsuri, dan Oka, I.B.M. 2014, Vermisidal dan Ovisidal Ekstrak Daun Pepaya terhadap Cacing *Ascaris suum* secara *In Vitro*, *Indonesia Medicus Veterinus* 2014 3(2) : 84-91. ISSN : 2301-7848, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Bali.

Brotosisworo, S. 1979, *Obat Hayati Golongan Glikosida*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1989, *Materia Medika Indonesia*, Jilid V, Departemen Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.

Gandahusada, Illahude, dan Pribadi. 1998, *Parasitologi Kedokteran*, Edisi Ketiga, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.

Indrawati, T. 1992, *Pembuatan Kecap Keong Sawah dengan Menggunakan Enzim Bromelin*, Balai Pustaka dan Media Wiyata, Semarang.

Lusiana, B.C. 1994, *Pemeriksaan Kandungan Kimia Biji Pepaya (Carica papaya Linn)*, *Skripsi*, Fakultas Farmasi ITB, Bandung.

Mahatrinny, N.N., Payani, N.P.S., Oka, I.B.M., dan Astuti, K.W. 2014, *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (Carica papaya L.) yang diperoleh dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali, Karya Tulis Ilmiah*, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana.

Menteri Kesehatan RI. 2006, *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 424/Menkes/SK/VI/2006 Tentang Pedoman Pengendalian Cacingan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, Menkes RI, Jakarta.

Putri, D.P. 2007, *Uji Efektivitas Daya Antelmintik Carica Papaya (Infus Akar, Infus Biji, Infus Daun) Terhadap Cacing Ascaridia galli secara In Vitro*, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

Riwidikdo, H. 2007, *Statistik Kesehatan*, Mitra Candika Press, Yogyakarta.

Sutanto, Ismid, Sjarifuddin, dan Sungkar. 2008, *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*, Edisi Keempat, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.

Tiwow, D., Bodhi, W., dan Kojong, N. S. 2013, *Uji Efek Antelmintik Ekstrak Etanol Biji Pinang (Areca catechu) terhadap Cacing Ascaris lumbricoides dan Ascaridia galli secara In Vitro*, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Program Studi Farmasi Fakultas MIPA UNSRAT Manado, Manado.