

## Vermisidal dan Ovisidal Ekstrak Metanol Biji Pepaya Muda Terhadap *Ascaridia galli* Secara In-Vitro

(VERMICIDAL AND OVICIDAL OF METHANOL EXTRACT OF UNRIPE PAPAYA SEEDS  
AGAINST ASCARIDIA GALLI WITH IN-VITRO TEST)

Kristina Sartika Sonda<sup>1</sup>, Samsuri<sup>2</sup>, Ida Bagus Made Oka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Profesi Dokter Hewan,

<sup>2</sup>Laboratorium Farmakologi Veteriner,

<sup>3</sup>Laboratorium Parasitologi Veteriner

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana

Jl.P.B. Sudirman Denpasar Bali, Telp: 0361-223791

*e-mail*: sartikasonda@gmail.com

### ABSTRAK

Di dalam biji pepaya muda terkandung beberapa zat aktif seperti glikosida, alkaloid karpain, benzyl-isothiocyanate (BITC) dan enzim papain yang telah terbukti dapat membunuh cacing dan menghambat daya berembrio telur cacing *Ascaridia galli*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui vermisidal dan ovisidal ekstrak methanol biji pepaya muda terhadap cacing *Ascaridia galli*. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan dalam penelitian ini yakni untuk uji vermisidal terdiri dari 6 perlakuan (P0, P1, P2, P3, P4, P5) dan 5 ulangan, sedangkan untuk uji ovisidal dibagi menjadi dua uji, yaitu kontak langsung dan kontak tidak langsung. Perlakuan yang diberikan; Kontrol Negatif (P0) dengan larutan NaCl Fisiologis, Kontrol Positif (P1) dengan larutan Albendazole (Benzamidazole 0,15 ml/kg berat badan), perlakuan II (P2), ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,07 %, perlakuan III (P3), ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,14 %, perlakuan IV (P4), ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,21 %, perlakuan V (P5), ekstrak biji pepaya muda 0,28 %. Untuk uji vermisidal data dianalisis dengan Analisis Probit untuk mengetahui LC<sub>100</sub> (Lethal Concentration) dan LT<sub>100</sub> (Lethal Time) dari ekstrak biji pepaya muda sedangkan untuk uji ovisidal data dianalisis dengan Sidik Ragam Hasil penelitian vermisidal didapatkan LC<sub>100</sub> ekstrak biji pepaya muda adalah 0,371 % dan LT<sub>100</sub> 34,614 jam. Untuk uji ovisidal kontak langsung dan kontak tidak langsung didapatkan bahwa ekstrak biji pepaya muda berpengaruh sangat nyata (P<0,05) terhadap daya berembrio telur cacing *Ascaridia galli*. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji pepaya muda efektif sebagai vermisidal dan ovisidal kontak langsung terhadap cacing *Ascaridia galli* secara in-vitro.

Kata kunci: ekstrak metanol biji pepaya muda; *Ascaridia galli*; vermisidal; ovisidal

### ABSTRACT

Seeds of unripe papayas contain some chemical compounds like glicosida, alkaloid carpain, benzyl-isothiocyanate (BITC) and papain enzyme that was proved can be used to kills and delays the embrionation of *Ascaridia galli*. A study was carried out to determine the vermicial and ovidical of methanol extract of unripe papaya seeds against *Ascaridia galli*. This research used Completely Randomized Design (CRD), which for vermicial test consists of 6 treatments (P0, P1, P2, P3, P4, P5) and 5 replications, while ovidical test is divided into two trials, the direct contact and indirectly contact. The given treatment is; Negative control (P0) with a solution of NaCl Physiological, Positive Control (P1) with Albendazole (Benzamidazole 0,15 mL/kg body weight), Treatment II (P2), seeds of unripe papayas

extract of 0,07 % concentration, treatment III (P3), seeds of unripe papayas extract of 0,14 % concentration, treatment IV (P4), seeds of unripe papayas extract of 0,21 % concentration and treatment V (P5), seeds of unripe papayas extract of 0,28 % concentration. For vermicial test data were analyzed using Probit analysis to determine  $LC_{100}$  (Lethal Concentration) and  $LT_{100}$  (Lethal Time) of seeds of unripe papayas extract. For ovidical test the data were analyzed with Variance Test. For vermicial test, the results obtained that  $LC_{100}$  of seeds of unripe papayas extract is 0,371 % and the  $LT_{100}$  is 34,614 hours. For direct ovidical test and for indirect ovidical test the results obtained that seeds of unripe papayas extract are highly different significantly ( $P < 0,05$ ) towards embrionation of *Ascaridia galli* eggs. It is concluded that seeds of unripe papayas extract are effective as vermicial and direct contact ovidical against *Ascaridia galli* with in-vitro test.

Keywords: *methanol extract of unripe papaya seeds; Ascaridia galli; vermicial; ovidical.*

## PENDAHULUAN

Ascariosis adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing *Ascaridia galli* (Soulsby, 1982). Cacing ini berpredileksi di dalam usus halus semua jenis unggas, ayam, kalkun, angsa dan beberapa jenis burung liar di seluruh dunia. Prevalensi penyebaran infeksi cacing *Ascaridia galli* di NTT pada tahun 2011 mencapai 35,5 %. Kerugian akibat infeksi ascariosis mengakibatkan ayam terlihat kurus, lesu, bulu-bulunya terlihat kusam, diare, ayam menjadi tidak nafsu makan sehingga menyebabkan penurunan berat badan bahkan sampai menyebabkan kematian.

Pengobatan untuk ascariosis yang selama ini digunakan adalah obat-obat kimia sintetik yang memiliki efek samping yang kurang baik bagi kesehatan ternak. Perkembangan lebih lanjut, perlu diteliti obat cacing lain berbahan dasar tanaman obat, sebagai alternatif dalam memberantas penyakit cacing. Usaha pengendalian penyakit akibat infeksi *Ascaridia galli* dengan pemberian obat cacing konvensional hingga saat ini belum mencapai hasil yang memuaskan, karena kebanyakan obat cacing yang tersedia hanya efektif terhadap cacing dewasa namun kurang efektif untuk mematikan larva ataupun telurnya. Albendazole merupakan salah satu antelmintik yang bersifat vermicial, larvasidal dan ovidical namun harganya sangat mahal (Ardana, 2007).

Di Indonesia dikenal beberapa jenis tanaman yang telah digunakan oleh masyarakat sebagai obat cacing tradisional. Penggunaan obat tradisional saat ini masih sangat diharapkan untuk mencegah dan mengobati penyakit cacing. Salah satu tanaman obat yang mempunyai daya antelmintik selain tanaman alang-alang, nenas, lemtoro, bawang putih, adalah pepaya (*Carica papaya L.*). Tanaman pepaya merupakan tanaman yang sudah dikenal oleh masyarakat karena

bernilai gizi tinggi dan mempunyai manfaat mulai dari akar, daun, bunga, getah dan bijinya. Seluruh bagian ini dapat digunakan untuk kesehatan hewan maupun manusia (Yuniati, 1995). Tanaman pepaya banyak ditemukan di daerah beriklim tropis, salah satunya dapat ditemukan tumbuh subur di daerah Flores (NTT).

Penelitian tentang pemanfaatan biji pepaya telah banyak dilakukan. Pemakaian serbuk biji pepaya muda dapat dicampurkan dalam ransum ternak sebagai antelmintik karena mengandung alkaloid (karpain) (Hornick *et al.*, 1978) yang dapat merusak *Ascaris spp*, *Enterobius vermicularis* dan *Trichuris spp*. Efikasi uptake glukosa ekstrak biji pepaya segar terhadap cacing *Ascaridia galli* dan *Heterakis gallinae* pada ayam berturut-turut sebesar 52 % dan 64 % (Singh dan Nagaich, 1999) dan pada tikus dosis 1,2 gram/kg bobot badan terhadap *Hymenolepis nana* mencapai 100 % serta terhadap *Aspicularis tetraptera* lebih rendah yaitu sebesar 96,4 %. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa biji pepaya muda merupakan herbal antelmintik yang dapat membunuh nematoda dan cestoda.

Pengobatan dengan larutan biji pepaya muda dosis 1200 mg dalam aquades, yang dalam waktu bersamaan diobati juga dengan larutan getah pepaya dan Albendazole pada babi yang diinfeksi 1200 butir telur *Ascaris suum* infeksi berpengaruh terhadap berat badan, penambahan berat badan, berat hati dan ketebalan usus dan menunjukkan bahwa larutan biji pepaya muda paling efektif bersifat vermisisidal (minggu ke-8). Lebih lanjut Suweta (1996) mendapatkan bahwa larutan biji pepaya muda dosis 2400 mg per ekor babi paling efektif untuk pengobatan ascariosis pada babi. Berdasarkan hasil penelitian di atas, dari berbagai tanaman pepaya seperti biji, getah, daun dan akar pepaya yang telah diteliti sebelumnya diyakini bahwa biji pepaya muda berpotensi besar sebagai antelmintik yang lebih baik dibanding bagian lainnya. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bentuk sediaan ekstrak methanol dari biji pepaya muda karena sediaan ekstrak hanya mengandung bahan aktif dan lebih baik dibandingkan sediaan lainnya. Diharapkan dengan menggunakan sediaan ekstrak maka potensi antelmintik yang digunakan akan lebih maksimal.

## METODE PENELITIAN

Sampel biji pepaya muda diambil dari Kota Ende, Flores, NTT. Biji pepaya muda yang diperoleh sebanyak 2 kg (170 buah pepaya muda). Sampel cacing *Ascaridia galli* dewasa diperoleh dari usus halus ayam kampung yang diambil dari Tempat Pengepul Ayam di Jln. Kebo Iwa (Gatot Subroto Barat) Denpasar - Bali. Sampel telur cacing *Ascaridia galli* diperoleh dari cacing *Ascaridia galli* betina dewasa dengan cara menggunting tubuh cacing tepat di belakang liang vulva agar telur bisa keluar dari dalam tubuh cacing. Biasanya telur-telur yang keluar adalah telur yang sebagian besar telah dibuahi.

Rancangan penelitian yang digunakan untuk uji vermisidal adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana untuk pengujian vermisidal *Ascaridia galli* menggunakan 6 perlakuan dan 5 kali ulangan. Untuk setiap ulangan dalam masing-masing cawan petri dimasukkan 3 ekor cacing *Ascaridia galli* sehingga total 90 ekor cacing yang digunakan. Untuk uji ovisidal digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana untuk pengujian ovisidal *Ascaridia galli* menggunakan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan untuk uji secara kontak langsung dan kontak tidak langsung dimana untuk tiap pengamatan dihitung 100 telur cacing. Untuk uji ovisidal dengan kontak langsung disiapkan cacing baru sebanyak 40 ekor cacing betina tanpa ulangan. Sedangkan untuk uji kontak tidak langsung digunakan cacing yang sama yang digunakan pada uji vermisidal (d disesuaikan dengan perlakuan masing-masing). Uji vermisidal data hasil penelitian diolah dengan menggunakan analisis probit untuk mengetahui  $LC_{100}$  (*Lethal Concentration 100*) dan  $LT_{100}$  (*Lethal Time 100*). Uji ovisidal dianalisis dengan Sidik Ragam, dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan. Pengolahan data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan program komputer *SPSS 16.0 for windows*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis probit menunjukkan ekstrak biji pepaya muda (*Carica papaya L.*) memiliki  $LC_{100}$  pada konsentrasi 0,371 % dan  $LT_{100}$  pada jam ke- 34,61. Artinya dengan konsentrasi sebesar 0,371 % sudah dapat membunuh 100 % cacing *Ascaridia galli* dengan lama waktu 34,616 jam.

Berdasarkan pengujian vermisisidal ekstrak biji pepaya muda terhadap cacing *Ascaridia galli* diketahui bahwa, semua konsentrasi ekstrak biji pepaya muda (0,07 %, 0,14 %, 0,21 %, 0,28 %) bersifat vermisisidal terhadap cacing *Ascaridia galli*. Ekstrak daun pepaya efektif sebagai vermisisidal dan ovisidal terhadap cacing *Ascaris suum* secara in-vitro. Kematian cacing *Ascaridia galli* dalam ekstrak biji pepaya muda disebabkan oleh zat aktif yang terkandung dalam biji pepaya muda (Bora *et al.*, 2014; Malelak *et al.*, 2015). Papain adalah enzim proteolitik cistein dimana enzim ini mempunyai kemampuan proteolitik, yaitu mampu memecah molekul protein menjadi bentuk asam amino. Protease cistein dari tumbuhan atau biji pepaya mempunyai aktivitas proteolitik yang sangat kuat dan efektif untuk membunuh cacing nematoda di saluran pencernaan serta tidak toksik (Stepek *et al.*, 2004). Benzil-isothiocyanate (BITC) yang terkandung didalamnya dapat menghambat asupan glukosa sehingga cacing akan kekurangan glukosa dan secara otomatis akan menyebabkan kekurangan energi dalam tubuh cacing dan pada akhirnya akan menyebabkan kematian cacing (Singh dan Nagaich, 1999). Dalam biji pepaya muda juga terkandung zat aktif lainnya berupa alkaloid karpain, mengganggu keseimbangan elektrolit cacing, sehingga menyebabkan cacing kehilangan koordinasi saraf (Purwaningdyah *et al.*, 2015).

Ekstrak biji pepaya muda dengan konsentrasi 0,28 % adalah konsentrasi tertinggi yang paling cepat membunuh 100 % cacing *Ascaridia galli* dalam jangka waktu 33 jam. Kecepatan vermisisidal ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,28 % masih di bawah Albendazole (yang dapat menyebabkan kematian cacing sebanyak 100 % dalam jangka waktu 27 jam). Menurut (Ardana *et al.*, 2011) pemberian serbuk biji pepaya matang dosis 3 kg/bb selama 3 hari berturut-turut pada babi askariasis menurunkan jumlah cacing *Ascaris suum* (Rachmatika dan Prijono, 2015).

Ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,21 %, 0,14 % dan 0,07 % walaupun dapat membunuh cacing *Ascaridia galli* (bersifat vermisisidal) namun tidak dapat mencapai jumlah kematian cacing *Ascaridia galli* sebesar 100 % sampai batas waktu pengamatan. Ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,14 % mampu membunuh cacing *Ascaridia galli* namun tidak dapat membunuh cacing *Ascaridia galli* sebesar 100 % sampai batas waktu pengamatan.

Pada pengujian ovisidal langsung, pada awal berembrio diketahui ada perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) antara berbagai konsentrasi ekstrak biji pepaya muda dengan kontrol, baik itu dengan kontrol negatif maupun kontrol positif. Sedangkan di antara ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,28 % dengan 0,21 % dan di antara ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,07 %, 0,14 % dan 0,21 % tidak terdapat perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ) di antara satu dengan yang lainnya.



**Gambar 1.** Berbagai perlakuan uji vermisisidal cacing *Ascaridia galli* dalam cawan petri. Ekstrak metanol biji pepaya muda dalam berbagai konsentrasi. Semakin Coklat warnanya, semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji pepaya muda

Pada akhir berembrio cacing *Ascaridia galli*, daya berembrio telur *Ascaridia galli* pada ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,07 %, 0,14 %, 0,21 % dan 0,28 % tidak berbeda nyata antara satu dengan yang lainnya ( $P > 0,05$ ). Namun semua konsentrasi ekstrak biji pepaya muda memiliki perbedaan ( $P < 0,05$ ). Serbuk biji pepaya matang mampu menurunkan daya berembrio telur cacing dalam tinja babi dan dalam uterus cacing secara efektif (Ardana *et al.*, (2012). Ekstrak daun pepaya muda efektif sebagai daya ovisidal terhadap cacing *Ascaris suum* (Bora *et al.*, 2014; Malelak *et al.*, 2015).

Hasil penelitian ovisidal kontak langsung terhadap cacing *Ascaridia galli* didapatkan ekstrak biji pepaya muda berpengaruh terhadap daya berembrio telur cacing *Ascaridia galli*. Hal ini dikarenakan kandungan bahan aktif biji pepaya berupa enzim papain yang dapat menembus dinding telur cacing. Telur cacing terdiri dari 2 lapisan yaitu lapisan luar (*out layer*) dan lapisan dalam (*inner layer*), lapisan luar atau lapisan albumin yang mengandung mukopolisakarida

(protein), dimana albumin ini dapat dirusak oleh enzim papain yang bersifat proteolitik, seperti yang dinyatakan Suweta (1996) bahwa enzim papain mampu menembus kulit telur akibatnya dapat mengganggu perkembangan larva yang ada dalam telur cacing *Ascaridia galli* dan bahkan dapat membunuh larva cacing. Alkaloid yang terdapat dalam biji pepaya muda adalah karpain yang bersifat basa, karena bersifat basa maka akan mengganggu keseimbangan pH dalam tubuh cacing dan telurnya.

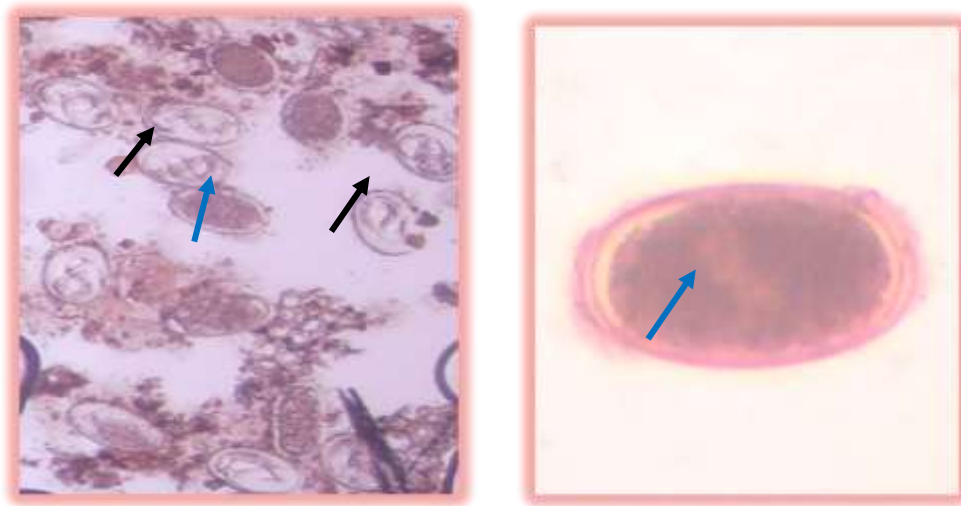
Zat aktif berupa karpain yang bersifat basa berpengaruh terhadap pH di sekitar telur dan dapat mempengaruhi daya berembrio dan benzil-isothiosianate. Sifatnya yang mudah menguap dan tidak larut dalam air, sehingga mempengaruhi tekanan osmotik dari telur cacing *Ascaridia galli*. Keadaan ini menyebabkan metabolisme karbohidrat terganggu, sehingga absorpsi karbohidrat menurun dan menghambat asupan glukosa. Selanjutnya cacing akan kekurangan glukosa dan menyebabkan kekurangan energi dalam tubuh cacing dan telurnya (Singh dan Nagaich, 1999).

Ditemukan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) antara kontrol negatif (NaCl fisiologis) dengan beberapa ekstrak biji pepaya muda konsentrasi (0,21 %, 0,14 % dan 0,07 %). Antara kontrol positif (Albendazole) terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) dengan berbagai konsentrasi ekstrak biji pepaya muda, kecuali dengan ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,28 % yang tidak terdapat perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ). Ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,21 %, 0,14 %, dan 0,07 % yang tidak terdapat perbedaan ( $P > 0,05$ ) antara satu dengan yang lainnya. Sehingga daya ovisidal ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,28 % sebanding dengan daya ovisidal Albendazole (kontrol positif). Sedangkan pada akhir berembrio, ada perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antara berbagai konsentrasi ekstrak biji pepaya muda dengan kontrol, baik itu kontrol positif maupun kontrol negative, kecuali ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,14 % dan ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,07 % yang tidak memiliki perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ) dengan kontrol negatif. Sehingga ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,07 % dan 0,14 % memiliki daya ovisidal yang sama dengan NaCl fisiologis (kontrol negatif).

Ekstrak biji pepaya muda berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap awal berembrio dan akhir berembrio dari telur cacing *Ascaridia galli*.



**Gambar 2.** Telur cacing *Ascaridia galli* dalam berbagai konsentrasi ekstrak biji pepaya muda



**Gambar 3.** Telur cacing *Ascaridia galli* yang mulai berlarva (panah hitam) dan yang belum berlarva (panah biru)

### SIMPULAN

Ekstrak biji pepaya muda bersifat vermisisidal terhadap cacing *Ascaridia galli* secara in-vitro. Bersifat ovisidal terhadap daya berembrio telur cacing *Ascaridia galli* pada awal dan akhir berembrio pada kontak langsung dan kontak tidak langsung.



### **SARAN**

Perlu dilakukan uji toksisitas pada hewan coba menggunakan ekstrak biji pepaya muda konsentrasi 0,28 % untuk mengetahui tingkat keamanan pada ayam. Selanjutnya perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui peran vermisisidal dan ovisidal ekstrak biji pepaya muda terhadap cacing dan telur cacing *Ascaridia galli* secara in-vivo.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf di Laboratorium Sumber Daya Genetika dan Bio-Molekuler Gedung Pasca-Sarjana Universitas Udayana dan Laboratorium Parasitologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan - Universitas Udayana serta para pekerja di Tempat Pengepul Ayam Kebo Iwa yang telah membantu melancarkan semua proses penelitian yang dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ardana IBK. 2007. Peran Ovisidal dan Vermisisidal Herbal Serbuk Biji Pepaya Matang dalam Pengendalian Infeksi *Ascaris suum* pada Babi. (Disertasi). Denpasar: Universitas Udayana.
- Ardana IBK, Bakta IM, Damriyasa IM. 2011. Pemakaian Herbal Serbuk Biji Pepaya Matang dalam Pengendalian Infeksi *Ascaris suum* pada Babi. *J Veteriner* 12(4): 335-340.
- Ardana IBK, Bakta IM, Damriyasa IM. 2012. Peran ovisidal herbal serbuk biji pepaya matang dan albendazol terhadap daya berembrio telur cacing *ascaris suum* secara *in vivo*. *Jurnal Kedokteran Hewan* 6(1): 51-55.
- Bora AMAB, Samsuri, Oka IBM. 2014. Vermisisidal dan Ovisidal Ekstrak Daun Pepaya Terhadap Cacing *Ascaris suum* Secara *In Vitro*. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(2): 84-91.
- Hornick CA, Sanders LI, Lin YC. 1978. Effect of Carpaine, a Papaya Alkaloid on the Circulatory Function in the Rat. *Res Commun Chem Phatol Pharmacol* 22(2): 277-289.
- Malelak AMD, Oka IBM, Sudira IW. 2015. Ekstrak Metanol Daun Pepaya Efektif sebagai Vermisisidal dan Ovisidal terhadap Cacing *Ascaris Suum* secara *In Vitro*. *Indonesia Medicus Veterinus* 4(3): 195-204.
- Purwaningdyah YG, Widyarningsih TD, Wijayanti N. 2015. Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya Sebagai Antidiare pada Mencit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(4): 1283-1293.
- Rachmatika R, Prijono SN. 2015. Potensi Biologi Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Dalam Upaya Peningkatan Kinerja Itik Raja *Buletin Peternakan* 39(2): 123-128.
- Singh K, Nagaich S. 1999. Efficacy of Aqueous Seed of Extract of *Carica papaya* Againsts Common Poultry Worms *Ascaridiagalli* and *Heterakisgallinae*. *Journal of Parasitic Diseases* 23: 113 - 116.

- Soulsby E.J.L. 1982. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals* 7<sup>th</sup> Ed. London: BailliereTindall.
- Steppek G, Buttle DJ, Duce IR, Lowe AA, Behnke JM. 2004. Assessment of Anthelmintic effects of natural plant cysteine proteinase against the gastrointestinal nematode *Heligmosomoides polygyrus* *in vitro*. *Parasitology* 130: 203-211.
- Suweta IGP. 1996. Prevalensi Infeksi Cacing *Ascaris suum* pada Babi di Bali Dampaknya terhadap Babi Penderita dan Upaya Penanggulangannya. Laporan Hibah Bersaing 1/4. Denpasar. Program Studi Kedokteran Hewan, Universitas Udayana.
- Yuniati H. 1995. Mengungkap Segudang Khasiat Tanaman Pepaya. *Media Litbangkes* 5: 2.