

PERAN OVISIDAL HERBAL SERBUK BIJI PEPAYA MATANG DAN ALBENDAZOL TERHADAP DAYA BEREMBRIO TELUR CACING *Ascaris suum* SECARA IN VIVO

The Ovicidal Role of Herbal Ground of Ripe Papaya Seeds and Albendazole in Reducing Embryo Formation in Ascaris suum Eggs In Vivo

Ida Bagus Komang Ardana¹, I Made Bakta², dan I Made Damriyasa¹

¹Laboratorium Patologi Klinik Veteriner/RSHP Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Denpasar

²Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar

E-mail: ardana.idabagus@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pemberian herbal serbuk biji pepaya matang secara oral pada babi ascariasis terhadap daya berembrio telur cacing pada tinja dan pada uterus cacing yang keluar dari babi yang diobati tersebut. Pada percobaan ini sebanyak 24 ekor babi Landrace betina dengan bobot badan $\pm$ 10-15 kg, umur $\pm$ 15 minggu yang terinfeksi cacing *Ascaris suum* (*A. suum*) secara alami, dengan egg per gram (EPG) berkisar 250-2500 butir. Babi tersebut dibagi menjadi empat kelompok perlakuan (P0, P1, P2, dan P3) masing-masing terdiri dari 6 ekor. Kelompok P1 dan kelompok P2 mendapat perlakuan dengan herbal serbuk biji pepaya matang per oral dengan dosis masing-masing 1 dan 3 g/kg bobot badan (P2) selama 3 hari berturut-turut. Kelompok P3 mendapat perlakuan dengan albendazol dosis 0,5 mg/kg bobot badan (Zodalben 0,04 ml/kg bobot badan) sedangkan kelompok P0 bertindak sebagai kontrol tanpa pengobatan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengobatan dengan herbal serbuk biji pepaya matang pada babi ascariasis ternyata mampu menurunkan daya berembrio telur cacing dalam tinja babi dan dalam uterus cacing secara efektif sehingga dapat digunakan untuk pengendalian askariasis pada babi.

Kata kunci: pepaya, ascariasis, babi, EPG

ABSTRACT

This study has been conducted to determine the effect of orally administration of ripe papaya seeds herbal ground and albendazole to ascariasis pig on embryo development in *Ascaris suum* (*A. suum*) eggs. Eggs were collected from the faeces and uterus of worm. Twenty four female Landrace pigs with the age of 15 weeks ($\pm$ 10-15 kg) were used in this study. All of the pigs were naturally infected by *A. suum* with the eggs per Gram (EPG) was ranging from 250-2500 eggs. The pigs were allotted into 4 groups (P0, P1, P2, and P3), 6 pigs each. Group P1 and P2 were treated with orally herbal ground of ripe papaya seeds at the dose of 1 g/kg body weight and 3 g/kg body weight, respectively, for 3 consecutive days. Group P3 was treated with albendazole 0.5 mg/kg body weight for one day while group P0 (control group) was received no treatment. The result showed that treatment with ground ripe papaya seeds or albendazole to ascariasis pigs were effectively reduced embryo development in *A. suum* eggs collected from the feces or uterus of the worm. Therefore, this treatment or medication might be used to control the incidence of ascariasis in pig.

Key words: papaya, ascariasis, pig, EPG

PENDAHULUAN

Ascaris suum (*A. suum*) adalah parasit cacing yang menginfeksi babi (Soulsby, 1982). Prevalensi infeksi *A. suum* di Denmark berkisar antara 25-35% (Roepstorff *et al.*, 1998). Prevalensi cacing *A. suum* pada babi di Bali adalah 34,45% dengan rata-rata jumlah telur per gram tinja (EPG) 387,50 (Suweta, 1994). Angka ini menggambarkan penyebaran ascariasis pada babi di Bali cukup tinggi, sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian yang tepat untuk mengurangi kerugian ekonomi. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan oleh penyakit ascariasis pada babi berupa penurunan kinerja (Hale *et al.*, 1985) dan pengafkiran beberapa organ setelah dipotong seperti rusaknya organ hati yang ditandai oleh *milk spots* dan fibrosis paru-paru sebagai akibat migrasi larva cacing tersebut (Larva III) (Bindseil, 1972). Di Denmark dilaporkan telah terjadi penularan infeksi *A. suum* dari babi kepada manusia (Nejsun *et al.*, 2005).

Sulitnya pemberantasan cacing *A. suum* disebabkan oleh ketahanan telur cacing terhadap pengaruh lingkungan, beberapa zat kimia, maupun beberapa obat cacing. Wharton (1980) melaporkan bahwa kulit telur

cacing *A. suum* sangat tebal, dengan lapisan kulit bagian luar yang dapat melindungi telur cacing dari pengaruh suhu, lingkungan, dan lapisan lemak bagian dalam (*inner lipid layer*) yang melindungi terhadap pengaruh zat kimia. Kulit telur cacing *A. suum* bersifat permeabel terhadap air (Clarke dan Perry, 1980) dan tahan terhadap pengaruh mekanis dan kimiawi (Wharton, 1983) serta pengaruh lingkungan (Stevenson, 1979). Menurut Lysek *et al.* (1985) menyatakan bahwa dinding telur *A. suum* terdiri dari tiga lapisan yaitu lapisan albumin (*outer layer*), lapisan kitin atau *chitinous layer* yang berupa glikogen yang berperan sebagai pelindung telur dari pengaruh mekanis dan menjaga kestabilan bentuk telur dan lapisan lipid (*lipoidal vitelline membrane* atau *ascaroside*) yang menutup permukaan lapisan kitin, merupakan lapisan paling dalam (*inner layer*) yang membungkus sitoplasma.

Penelitian tentang upaya pengendalian penyakit ascariasis pada babi telah banyak dilakukan, baik dengan pendekatan epidemiologis maupun dengan pendekatan klinis khususnya dengan menggunakan antelmintik. Albendazol merupakan jenis antelmintik modern yang bersifat vermisidal, larvasidal, dan

ovisidal (Brander *et al.*, 1980; Boes *et al.*, 1998). Albendazol mempunyai daya ovisidal yang kuat terhadap cacing *A. suum* dengan cara deformasi (Maissoneuve *et al.*, 1985). Namun demikian harga albendazol relatif mahal, sehingga tidak terjangkau oleh peternak di pedesaan. Di samping itu, obat modern dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, mudah mengalami resistensi, dan berdampak negatif bagi kesehatan manusia terutama yang memakan daging ternak yang diberi obat modern tersebut. Karena itu, perlu dicari bahan obat cacing yang bersifat vermisisidal dan ovisidal yang harganya relatif murah dan mudah didapat, sehingga terjangkau oleh peternak di pedesaan dan aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Pemakaian ekstrak biji pepaya mulai digunakan secara luas terutama di negara-negara berkembang. Ekstrak biji pepaya telah terbukti efektif untuk membunuh cacing *Oesophagostomum sp.*, *Trichuris sp.*, dan *Trichostrongylus sp.* dengan efektivitas sampai 90% di Nigeria (Fajimi dan Taiwo, 2005). Satrija *et al.* (1994) melaporkan bahwa pengobatan dengan getah pepaya dosis 8 g/kg bobot badan babi yang terinfeksi cacing *A. suum* secara alami mampu membunuh cacing hingga 100% sampai hari ke-7 setelah pemberian obat, namun belum dilaporkan mekanisme kerjanya maupun efek ovisidal dari herbal tersebut.

Mekanisme kerja antelmintik dalam memberantas cacing *A. suum* adalah membunuh cacing muda (larvasidal), cacing dewasa (vermisidal), serta dapat menghambat perkembangan telur cacing (ovisidal). Ardana (2007) telah melakukan penelitian biokontrol atau pengendalian terhadap infeksi *A. suum* pada babi yang bertujuan untuk memutus siklus hidupnya dengan cara menurunkan daya berembrio dan kerusakan telur cacing *A. suum*. Model penelitian ini dilakukan secara *in vitro* menggunakan telur cacing *A. suum* yang diperoleh dari uterus cacing *A. suum* dari babi penderita askariasis yang dipotong di Rumah Potong Hewan (RPH) Sanggaran, Denpasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa herbal serbuk biji pepaya matang (HSBPM) yang digunakan untuk merendam telur cacing *A. suum* secara *in vitro* dapat menurunkan daya berembrio secara efektif. Penurunan ini mungkin berhubungan dengan granulasi (koagulasi albumin) kulit telur cacing *A. suum* yang direndam HSBPM. Telur cacing *A. suum* yang direndam HSBPM semuanya (100%) mengalami granulasi (koagulasi albumin) pada kulitnya (Ardana, 2010). Dengan kata lain, secara *in vitro* biji pepaya matang merupakan limbah yang mudah didapat dan mempunyai efek antelmintik ovisidal untuk pengendalian/biokontrol infeksi cacing *A. suum*, namun belum diketahui peran ovisidal serbuk biji pepaya matang secara *in vivo*. Penelitian ini bertujuan mengetahui efek pemberian herbal serbuk biji pepaya matang pada babi penderita askariasis terhadap penurunan daya berembrio telur cacing *A. suum* baik pada tinja maupun pada uterus cacing yang keluar bersama tinja akibat pengobatan tersebut.

MATERI DAN METODE

Hewan Percobaan

Penelitian ini menggunakan babi Landrace betina dengan bobot badan $\pm 10-15$ kg, umur ± 15 minggu yang terinfeksi cacing *A. suum* secara alami, dengan EPG berkisar 250-2500 butir. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *post test control group design* (Zainuddin, 1999). Sebanyak 24 ekor babi penderita askariasis, dikelompokkan secara *simple random sampling* menjadi empat kelompok. Kelompok babi kontrol (P0), P1, dan P2 diberi dengan dosis masing-masing adalah 0, 1, dan 3 g/kg bobot badan) selama 3 hari berturut-turut sedangkan kelompok P3 diterapi dengan zodalben secara oral 12,5% dosis 0,5 mg albendazol (0,04 ml/kg bobot badan). Komposisi jumlah babi dan EPG yang diteliti mengikuti petunjuk penelitian dari *international harmonization and anthelmintic efficacy guideline* (Vercruysse *et al.*, 2002).

Penentuan Daya Berembrio

Daya berembrio telur cacing yang diobati HSBPM

Metode kerja dilakukan menurut petunjuk Suweta (1996) dan Stephenson *et al.* (1977). Koleksi cacing *A. suum* betina diambil dari babi askariasis yang keluar akibat pengobatan dengan HSBPM, kemudian dipotong 6 cm dari bagian caudalnya, telur cacing yang keluar dari uterus cacing ditampung dan disaring dengan kain kasa, kemudian dicuci dengan akuades, dan disentrifus dengan kecepatan 5000 rpm selama 3 menit untuk memisahkan telur cacing dewasa dengan yang muda. Kegiatan ini dilakukan sebanyak 3 kali berturut-turut. Selanjutnya dihitung kepadatan telur cacing dari simpanan yang dimiliki per μ l, dengan cara sebagai berikut: ditetaskan telur cacing simpanan pada kamar hitung McMaster, dihitung jumlah telur di bawah mikroskop cahaya. Hasil pemeriksaan kepadatan telur menunjukkan bahwa simpanan telur sebanyak 7.500 butir/ml (7.500 butir/1.000 μ l). Kemudian dimasukkan 10 ml simpanan telur ke dalam erlemeyer yang telah berisi NaCl fisiologis (kepadatannya adalah 75.000 butir/10 ml atau 75.000 butir/10.000 μ l). Dengan kata lain kepadatan telur adalah 7,5 butir/ μ l (8 butir/ μ l) dan dapat digunakan untuk percobaan daya berembrio. Kepadatan telur cacing *A. suum* yang cocok untuk percobaan daya berembrio maksimal 25 butir/ μ l (Stephenson *et al.*, 1977).

Kemudian dibuat koleksi telur cacing untuk kontrol (P0), P1, P2, dan P3, masing-masing 6 kali ulangan diinkubasi koleksi telur semua perlakuan di ruang gelap pada suhu kamar. Kemudian dilakukan aerasi sambil diamati perkembangan telur setiap hari, kemudian diamati daya berembrio dari masing-masing telur cacing tersebut selama 30 hari inkubasi. Data daya berembrio dikumpulkan untuk dianalisis lebih lanjut. Jumlah telur berembrio dihitung dari 100 butir telur koleksi untuk setiap ulangan. Daya berembrio telur cacing *A. suum* adalah persentase telur cacing *A. suum* yang berembrio (Oksanen *et al.*, 1990).

Penentuan Daya Berembrio

Cara kerja dilakukan menggunakan metode apung (Frochele dan Vanparus, 1979). Tinja babi yang ditampung dari babi askariasis yang telah diobati dengan HSBPM dimasukkan ke dalam gelas ukur lalu ditambahkan NaCl jenuh sehingga telur cacing akan mengapung, dan kotoran babi dibuang. Kemudian ditambahkan lagi dengan air sehingga larutan tidak jenuh serta telur cacing akan mengendap lagi. Kemudian dicuci dengan akuades, dan disentrifus dengan kecepatan 5.000 rpm selama 3 menit untuk memisahkan telur cacing dewasa dengan yang muda. Kegiatan ini dilakukan sebanyak 3 kali berturut-turut. Selanjutnya dihitung kepadatan telur cacing dari simpanan yang dimiliki per μl , dan kemudian diinkubasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Ovisidal HSBPM secara *In Vivo*

Peran ovisidal herbal serbuk biji pepaya matang dapat diketahui dengan mengamati menurunnya daya berembrio dan kerusakan kulit telur cacing *A. suum* (Ardana, 2007). Secara *in vitro* daya berembrio telur cacing *A. suum* dapat mencapai lebih dari 95% setelah 30 hari inkubasi (Stephenson *et al.*, 1977). Secara *in vivo*, peran ovisidal herbal serbuk biji pepaya matang dapat ditentukan dengan menurunnya daya berembrio telur cacing *A. suum* dari tinja babi yang diobati dan dari uterus cacing yang keluar akibat pengobatan.

Daya Berembrio Telur Cacing pada Uterus Cacing yang Diobati HSBPM

Data hasil pengamatan daya berembrio telur cacing yang terdapat pada uterus pada kelompok P0, P1, P2, dan P3 disajikan pada Tabel 1. Daya berembrio telur cacing pada uterus cacing betina kelompok P1, P2, dan P3 menurun sangat signifikan dibandingkan kelompok kontrol ($P<0,01$) baik pada awal berembrio (15 hari), akhir masa berembrio (21 hari), maupun pada akhir inkubasi 30 hari. Apabila daya berembrio telur cacing pada uterus cacing betina yang mendapat perlakuan P1 dibandingkan dengan P2 dan P3 nampak bahwa penurunan daya berembrio telur cacing pada uterus cacing betina kelompok P2 lebih tinggi dibandingkan kelompok P3 ($P<0,05$) hanya pada akhir inkubasi 30

hari. Dapat disimpulkan bahwa pemberian HSBPM dosis 3 g/kg bobot badan babi penderita askariasis selama 3 hari dapat menurunkan daya berembrio telur cacing pada uterus cacing lebih tinggi dibandingkan pemberian albendazol dosis 0,5 g/kg berat badan. Albendazol mempunyai daya ovisidal yang kuat terhadap cacing *A. suum* dengan cara deformasi (Maissoneuve *et al.*, 1985).

Data hasil pengamatan terhadap lama inkubasi terhadap peningkatan daya berembrio kelompok P0, P1, P2, dan P3 disajikan pada Tabel 1. Pengaruh lama inkubasi terhadap daya berembrio menunjukkan bahwa rata-rata daya berembrio telur cacing *A. suum* dari uterus cacing dari babi yang tidak diobati herbal serbuk biji pepaya matang (P0) mengalami peningkatan sangat nyata ($P<0,01$) baik pada akhir berembrio (21 hari) maupun pada hari ke-30 inkubasi sedangkan rata-rata daya berembrio telur cacing *A. suum* yang berasal dari uterus cacing dari babi yang mendapat perlakuan P1 dan P2 tidak mengalami peningkatan baik pada akhir masa berembrio (21 hari) maupun hari ke-30 inkubasi ($P>0,05$). Akan tetapi, rata-rata daya berembrio telur cacing *A. suum* yang berasal dari uterus cacing dari babi yang mendapat perlakuan P3 mengalami peningkatan secara nyata ($P<0,05$) baik pada akhir masa berembrio (21 hari) maupun hari ke-30 inkubasi. Namun peningkatan daya berembrio sangat rendah dengan daya berembrio hanya mencapai maksimal 28,17%.

Daya Berembrio Telur Cacing pada Tinja Babi yang Diobati HSBPM

Data hasil pengamatan daya berembrio telur cacing yang terdapat pada tinja pada kelompok P0, P1, P2, dan P3 disajikan pada Tabel 2. Daya berembrio telur cacing pada tinja kelompok P1, P2, dan P3 menurun sangat signifikan dibandingkan kelompok kontrol ($P<0,01$) baik pada awal berembrio (15 hari), akhir masa berembrio (21 hari) maupun pada hari ke-30 inkubasi. Apabila daya berembrio telur cacing pada tinja yang mendapat perlakuan P1 dibandingkan dengan P2 dan P3 nampak bahwa penurunan daya berembrio telur cacing pada tinja kelompok P2 nyata lebih tinggi dibandingkan kelompok P1 dan P3 ($P<0,05$) baik awal berembrio, maupun akhir masa berembrio (21 hari) namun tidak berbeda nyata dengan P3 pada hari ke-30

Tabel 1. Rata-rata daya berembrio telur cacing *A. suum* yang berasal dari uterus cacing *A. suum* pada babi yang diobati HSBPM

Kelompok	Daya berembrio telur cacing <i>A.suum</i> pada uterus cacing betina (%)		
	15 hari	21 hari	30 hari
Kelompok kontrol (P0)	57,00 $\pm$ 2,90 ^a	97,17 $\pm$ 0,75 ^a	97,50 $\pm$ 1,05 ^a
Diobati HSBPM dosis 1 g/kg bobot badan babi ascariasis selama 3 hari (P1)	10,17 $\pm$ 6,97 ^b	13,33 $\pm$ 5,35 ^b	7,67 $\pm$ 2,16 ^b
Diobati HSBPM dosis 3g/kg bobot badan babi ascariasis selama 3 hari (P2)	7,83 $\pm$ 5,53 ^c	11,50 $\pm$ 9,18 ^b	5,83 $\pm$ 3,49 ^b
Diobati albendazole 0,5 mg/kg bobot badan babi ascariasis dosis tunggal (P3)	6,67 $\pm$ 5,89 ^c	21,50 $\pm$ 19,56 ^b	28,17 $\pm$ 19,53 ^c

^{a, b, c} Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Tabel 2. Rata-rata daya berembrio telur cacing *A. suum* yang berasal dari tinja babi yang diobati HSBPM

Kelompok	Daya berembrio telur cacing <i>A. suum</i> pada tinja (%)		
	15 hari	21 hari	30 hari
Kelompok kontrol (P0)	53,83±7,91 ^a	86,67±4,32 ^a	91,67±5,72 ^a
Diobati HSBPM dosis 1 g/kg bobot badan babi ascariasis selama 3 hari (P1)	36,17±4,83 ^b	37,67±2,94 ^b	31,00±5,76 ^b
Diobati HSBPM dosis 3 g/kg bobot badan babi ascariasis selama 3 hari (P2)	10,67±6,77 ^c	15,00±9,52 ^c	11,33±13,72 ^c
Diobati Albendazole 0,5 mg/kg bobot badan babi ascaris dosis tunggal (P3)	24,33±3,88 ^d	28,33±3,88 ^d	21,33±6,77 ^{cb}

^{a, b, c} Huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

inkubasi ($P>0,05$). Dapat disimpulkan bahwa pemberian HSBPM dosis 3 g/kg bobot badan babi penderita ascariasis selama 3 hari dapat menurunkan daya berembrio telur cacing pada tinja babi lebih rendah dengan pemberian albendazol.

Bila penelitian ini dibandingkan dengan penelitian *in vitro*, daya berembrio telur cacing *A. suum* pada penelitian *in vitro* ternyata lebih rendah dibandingkan *in vivo*, walaupun sama-sama kontak langsung antara telur cacing *A. suum* dengan herbal serbuk biji pepaya matang. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh konsentrasi obat di dalam tubuh babi mengalami penurunan. Dapat disimpulkan bahwa aktivitas herbal serbuk biji pepaya matang sangat efektif menghambat perkembangan telur cacing *A. suum* (peran ovisidal) baik secara *in vitro* maupun *in vivo*.

Telur cacing *A. suum* yang mendapat perlakuan HSBPM mengalami perubahan patologis pada lapisan albumin kulit telur berupa bagian-bagian yang menebal dan bagian-bagian yang menipis (Ardana, 2010). Hal ini terjadi karena aktivitas papain yang bersifat proteolitik yang mengandung biji pepaya tersebut. Biji pepaya selain mengandung alkaloid (carpain dan karpasemin), *glycosida (benzyl isothiocyanate)* juga mengandung enzim papain yang bersifat proteolitik (Suweta, 1996; Duke, 2004). Proses yang terjadi di permukaan telur cacing *A. suum* tanpa melibatkan unsur-unsur yang ada di dalam sel. Proses tersebut berupa granulasi yang kemungkinan adalah koagulasi albumin. Anomali yang terjadi pada lapisan yang berubah ini (kemungkinan adalah albumin) dapat berpengaruh terhadap daya berembrio.

Data hasil pengamatan terhadap lama inkubasi terhadap peningkatan daya bereembrio kelompok P0, P1, P2 dan P3 disajikan pada Tabel 2. Pengaruh lama inkubasi dari masing-masing perlakuan terhadap daya berembrio menunjukkan bahwa rata-rata daya berembrio telur cacing *A. suum* dari tinja babi yang tidak diobati herbal serbuk biji pepaya matang (P0) mengalami peningkatan sangat nyata ($P<0,01$) baik pada akhir berembrio (21 hari) maupun pada hari ke-30 inkubasi. Rata-rata daya berembrio telur cacing *A. suum* yang berasal dari tinja babi yang mendapat perlakuan P1, P2, dan P3 tidak mengalami peningkatan baik pada akhir masa berembrio (21 hari) maupun pada hari ke-30 inkubasi ($P>0,05$).

Telur cacing *A. suum* yang kontak secara tidak langsung dengan herbal serbuk biji pepaya matang yang ada dalam uterus cacing lebih rendah daya berembrionya dibandingkan dengan kontak langsung dalam tinja babi. Hal ini membuktikan bahwa pembentukan telur dalam ovarium mengalami gangguan sehingga telur yang masuk ke dalam uterus akan mengalami gangguan atau tidak sempurna, hal ini mungkin disebabkan oleh penurunan *glucosa uptake* oleh cacing tersebut akibat pemberian herbal serbuk biji pepaya matang (Ahmad dan Nizami, 1987).

Walaupun penurunan daya berembrio telur cacing pada tinja babi dan pada uterus cacing yang berasal dari babi penderita ascariasis yang diobati dengan HSBPM atau albendazol berbeda, akan tetapi penurunannya sangat signifikan, sehingga kedua obat ini merupakan obat pilihan yang efektif untuk pengendalian infeksi *A. suum* pada babi. Terapi HSBPM dan albendazol yang diberikan pada babi penderita ascariasis akan membuat telur cacing tidak berkembang menjadi embrio sehingga dapat memutuskan siklus hidup.

KESIMPULAN

Herbal serbuk biji pepaya matang efektif sebagai obat cacing *A. suum* terbukti berkhasiat ovisidal sehingga dapat dikembangkan penggunaannya untuk pengendalian ascariasis pada babi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini adalah sebagian dari Disertasi Program Doktor pada Program Pascasarjana Universitas Udayana tahun 2007 dibiayai oleh BPPS-Dikti tahun 2002 sampai 2005. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. and W.A. Nizami. 1987. In vitro effects of mebendazole on the carbohydrate metabolism of *Avitellina lahorea* (Cestoda). *Journal of Helminthology* (61):247-252.
- Ardana, I.B.K. 2007. Peran Ovisidal dan Vermisidal Herbal Serbuk Biji Pepaya (*Carica papaya L*) Matang pada Babi Penderita Ascariasis. **Disertasi**. Program Pascasarjana, Universitas Udayana. Denpasar.
- Ardana, I.B.K. 2010. Ovicidal effect of ground mature papaya seeds (*Caric papaya l*) on eggs round worm (*Ascaris suum*). **Biota** Vol. 15(3):430-435.

- Bindseil, E. 1972. On the development of interstitial hepatitis ("milk spots") in pigs following infection with *Ascaris suum*. **Nord.Vet. Med.** 23:191-195.
- Boes, J., L. Eriksen, and P. Nansen. 1998. Embryonisation and infectivity of *ascaris suum* eggs isolated from worms expelled by pigs treated with albendazole, pyrantel pamoate, ivermectin or piperazine dihydro chloride. **Veterinary Parasitology** 75:181-190.
- Brander, G.C., D.M. Pugh and R.J. Baywater. 1980. **The Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics**, 4th Ed. Bailliere Tindall, London.
- Clarke, A., and R.N. Perry. 1980. Egg-shell permeability and hatching of *Ascaris suum*. **Parasitology** 80(3):447-456.
- Duke, J. A. 2004. **Phytochemical and Ethnobotanical**. Data Base USDA, ARS- NGRI, Beltsville Agricultural Research Center, Beltsville, Maryland.
- Fajimi, A.K. and A.A. Taiwo. 2005. Herbal remedies in animal parasitic diseases in Nigeria: Review. **Africal Journal of Biotechnology** 4(4):303-307.
- Frochele, P.T.D. and O.F.J. Vanparus. 1979. **Diagnosing Helminthiasis Through Coprological Examination**. Jansen Research Foundation, Belgium.
- Hale, O.M., T.B. Stewart, and O.G. Marti. 1985. Influence of an experimental infection of *Ascaris suum* on performance of pigs. **J. Anim. Sci.** 60:224-225.
- Lysek, H., J. Malinsky, R. Janisch. 1985. Ultrastructure of eggs of *ascaris lumbricoides Linnaeus*. **Folia Parasitol (Praha)**. 32(4):381-384.
- Maissoneuve, H., J.F. Rosignol, A. Addo and M. Mojon. 1985. Ovicidal effects of albendazole in human ascariasis. ancylostomiasis and trichuriasis. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology** 79(1):79-82.
- Oksanen, A., L. Eriksen, R. Roepstorff, B. Ilsoe, P. Nansen, and P. Lind. 1990. Embrionation and infectivity of *Ascaris suum* eggs. a comparison of eggs collected from worm uteri with eggs isolated from pig faeces. **Acta Vet. Scand.** 31(4):393-398.
- Nejsum, P., D. E. Paker, J. Frydenberg, A. Roepstorff, J. Boes, R. Haque, I. Astrup, J. Prag, and U. B. Skov Sorensen. 2005. Ascariasis is a zoonosis in Denmark. **Journal of Clinical Microbiology** 43(3):1142-1148.
- Roepstorff, A. 1998. Natural *Ascaris suum* infections in swine. Diagnosed by coprological and serological (ELISA) methods. **Parasitol. Res.** 84:537-554.
- Satrija, F., P. Nansen, H. Bjorn, S. Murtini, and S. He. 1994. Effect of papaya latex against *Ascaris suum* in naturally infected pigs. **Journal of Helminthology** 68:343-346.
- Soulsby, E. J. L. 1982. **Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals**. 7th ed. Bailliere Tindall, London.
- Stephenson, L.S., J.R., Georgiand, and D.J. Cleveland. 1977. Infection of weaning pigs with known number of *Ascaris suum* fourth stage larvae. **Cornell Veterinarian** 67(1):92-97.
- Stevenson, P. 1979. The influence of environmental temperature on the rate of development of *Ascaris suum* eggs in great Britain. **Res. Vet. Sci.** 27:193-196.
- Suweta, I.G.P. 1994. Prevalensi Infeksi Cacing *Ascaris suum* pada Babi di Bali. Dampaknya terhadap Babi Penderita dan Upaya Penanggulangannya. **Laporan Penelitian**. Universitas Udayana. Bali.
- Suweta, I.G.P. 1996. Prevalensi Infeksi Cacing *Ascaris suum* pada Babi di Bali. Dampaknya terhadap Babi Penderita dan Upaya Penanggulangannya. **Laporan Penelitian**. Universitas Udayana. Bali.
- Vercruysse, P., G. Holdsworth, K. Letonja, K. Conder, S. Hamamoto, and R. Okano. 2002. International of anthelmintic efficacy guideline. **Veterinary Parasitology** 103(2):277-297.
- Wharton, D.A. 1980. Nematoda egg- shell. **Parasitology** 81:447-563.
- Wharton, D.A. 1983. The production and functional morphology of helminth egg- shells. **Parasitology** 86(4):85-97.
- Zainuddin, M. 1999. **Metodologi Penelitian**. Unair Press. Surabaya.