

Pemakaian Herbal Serbuk Biji Pepaya Matang dalam Pengendalian Infeksi *Ascaris suum* pada Babi

(*THE USE OF RIPE PAPAYA SEED POWDER TO CONTROL INFECTION OF ASCARIS SUUM IN SWINE*)

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

¹Laboratorium Patologi Klinik Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan

²Bagian Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran,
Universitas Udayana

Jln Sudirman, Denpasar, Bali
Email: Ardana.idabagus@Gmail.com

ABSTRAK

Peran vermisisidal herbal serbuk biji pepaya matang terhadap cacing ditunjukkan dengan penurunan jumlah cacing *A. suum*. Penurunan jumlah cacing dapat diketahui dengan menghitung *Fecal Egg Count Reduction* (FECR) dan atau efikasi (*efficacy*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu kontrol, pemberian herbal serbuk biji pepaya matang dosis 1 g/kg, 3 g/kg bobot badan dan zoodalben 12% dosis 0,04 ml/kg berat badan pada babi *Lanrace* bobot badan 10-15 kg umur 8-12 minggu penderita askariasis. Sebanyak 24 ekor babi digunakan dalam penelitian ini, masing-masing enam ekor untuk setiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan pemberian herbal serbuk biji pepaya matang pada babi *landrace* penderita askariasis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan efikasi dan FECR terhadap cacing *A. suum* secara sangat nyata ($P < 0,01$) yaitu 78,6% (efikasi) dan 92,4% (FECR) untuk pemberian dosis 1 g/kg bobot badan selama tiga hari berturut-turut dibandingkan kontrol. Untuk pemberian dosis 3 g/kg bobot, hasilnya sama dengan pemberian zoodalben 12% (albendazol) yaitu 100% baik efikasi maupun FECR. Dapat disimpulkan bahwa pemberian herbal serbuk biji pepaya matang dosis 3 g/kg bobot badan selama tiga hari berturut-turut pada babi askariasis dapat menurunkan jumlah cacing *A. suum* secara bermakna.

Kata kunci : Herbal serbuk biji pepaya matang, cacing *A. suum*.

ABSTRACT

A study on vermisisidal effect of ripe papaya seed powder against egg and worm of *A.suum* in landrace pig was done. Twenty four pigs age 8-12 weeks were used in this study using pre-test and post-test group experimental design. The pigs were randomly divided into four groups : a group of pigs with no treatment as a control (P_0) and other three groups were given 1 g/kg body weigh (P_1), 3 g/kg bw (P_2) during three consecutive days and treated with 12.5% zodalben oral 0.5 mg of albendazole (P_3). The number of *A.suum* and its eggs per gram (EPG) were identified by using international harmonization and anthelmintic efficacy guideline. Then follow by observation and calculation of EPG, fecal egg count reduction (FECR), and the efficacy of the powder for seven days. The result showed there was a significant lower number of *A.suum* infestation in the treated group of pigs compared to the control group as it was shown by the increase of the efficacy against worms and the FECR value. However, there were different effects on the efficacy and FECR between the group that treated with 1 g/kg bw of the ripe papaya seed powder (efficacy 75% and FECR 92.4%) compared to the groups that treated with 3 g/kg bw of the seed powder, and treated with zodalben 12.5% (both efficacy and FECR were 100%). It can be concluded that herbal powder of ripe papaya seed has a potential effect to be vermisisidal, especially for *A.suum*.

Keywords : herbal ripe papaya seed powder, worm, *Ascaris suum*

PENDAHULUAN

Peternakan babi merupakan komponen produksi yang sangat penting dalam sistem pertanian di pedesaan, terutama di negara-negara berkembang. Adapun sistem pemeliharaannya dilakukan secara tradisional, semi-intensif atau intensif, dengan tujuan untuk memperoleh pertumbuhan babi yang optimal. Penghasilan dari usaha beternak babi telah terbukti dapat menopang kebutuhan rumah tangga para peternak di pedesaan. Akan tetapi kebanyakan di negara-negara berkembang yang beriklim tropis dan sub tropis peternakan babi mengalami kendala penyakit cacing, terutama perkembangan telur cacing menjadi larva infeksi yang sangat mudah terjadi sepanjang tahun. Paling sedikit tiga jenis cacing yang sering meninfeksi babi yaitu *Oesophagostomum sp*, *Trichuris sp* dan *Ascaris suum* (Johnstone, 2001; Stephenson et.al, 1977; Soulsby, 1982; Roepstorff, 1998). Ketiga jenis cacing tersebut telah menginfeksi babi yang ada di Indonesia Suweta (1994) melaporkan bahwa prevalensi infeksi cacing *A.suum* pada babi di Bali sebesar 34,45% dengan rata-rata jumlah telur per gram tinja (EPG) 387,50.

Permasalahan infeksi cacing pada babi yang terdapat pada daerah tropis sangat merugikan bagi para peternak (Satrija, 2001). Kerugian yang ditimbulkan berupa keterlambatan pertumbuhan dengan *Feed Conversion Ratio* (FCR) sangat jelek (Hale et al., 1985), hal ini ditunjukkan oleh babi mengkonsumsi banyak pakan tetapi nampak kurus, serta pengapkirian beberapa organ setelah dipotong. Askariasis dilaporkan bersifat zoonosis, seperti di Denmark, terjadi penularan infeksi *A. suum* dari babi kepada manusia (Nejsun et al., 2005).

Program pencegahan infeksi cacing *gastrointestinal* pada ternak babi dilakukan dengan cara memberi obat cacing (Benz et al., 1987; Ahmad dan Nizami, 1987) dikombinasikan dengan perbaikan manajemen pemeliharaan telah banyak dilakukan. Bagi peternak skala kecil, sangat sulit mendapatkan obat cacing dan harganya relatif mahal, di samping itu obat cacing modern sangat mudah menimbulkan resistensi bila digunakan secara terus menerus

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, telah banyak dilakukan penelitian tentang pemanfaatan herbal antelmintik dari tumbuhan, antara lain pemanfaatan buah nenas, biji

lamtoro, getah pepaya dan biji pepaya, hanya saja baru sebatas penelitian *in-vitro* menggunakan tikus sebagai model (Adebiyi dan Adaikan, 2005; Chinoy et al., 1994; Hornick et al., 1978; Kermanshai et al., 2001) Masih sangat sedikit penelitian herbal antelmintik yang bersifat aplikatif.

Suweta (1995) melaporkan bahwa biji pepaya muda mempunyai efek ovisidal terhadap telur cacing *A. suum* secara *in-vitro*. Lebih jauh 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* (Yongabi, 2005). Efikasi ekstrak biji pepaya segar terhadap cacing *Ascaridia galli* dan *Heterakis gallinae* pada ayam sebesar 100%. (Singh dan Nagaich 1999) dan pada tikus dosis 1,2 gram/kg bobot badan terhadap *Hymenolepis nana* mencapai 100% serta terhadap *A. tetraoptera* lebih rendah yaitu sebesar 96,4% (Satrija et al., 2001). Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa biji pepaya muda merupakan herbal antelmintik bersepektrum luas (*broad-spectrum*). Namun, penelitian biji pepaya matang belum pernah dilaporkan. Biji pepaya matang merupakan limbah yang mudah didapat dan diduga mengandung bahan aktif lebih tinggi dibanding biji pepaya muda, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek herbal serbuk biji pepaya matang terhadap penurunan jumlah cacing *A. suum* pada babi yang menderita ascariasis

METODE PENELITIAN

Hewan Percobaan

Penelitian ini menggunakan babi *landrace* betina dengan bobot badan 10-15, kg umur 15 minggu yang terinfeksi cacing *A. suum* secara alami, dengan EPG berkisar antara 250-2500 butir. Penelitian ini menggunakan rancangan *Pre-test Post-test Control Group Design* (Zainuddin, 1999). Sebanyak 24 ekor babi penderita ascariasis, dikelompokkan secara acak menjadi empat kelompok: Kelompok babi tanpa diberikan perlakuan/sebagai kontrol (P0). Kelompok perlakuan yang diberi pengobatan herbal serbuk biji pepaya matang dosis 1 gram/kg bb (P1), 3 g/kg (P2) selama 3 hari berturut turut, dan diobati zodalben oral 12,5 % dosis

0,5 mg Albendazol (0,04 ml Zodalben 12,5 %)/kg bobot badan dosis tunggal (P3) Adapun komposisi, jumlah babi dan EPG yang diteliti mengikuti petunjuk penelitian dari *International harmonisation and anthelmintic efficacy guideline* (Vercruysse *et al.*, 2002). Kemudian diamati dan dihitung EPG, FECR, dan efikasi sampai tujuh hari setelah pengobatan berakhir.

Penentuan EPG Tinja Babi

Penentuan EPG dengan metode Mc Master dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Tinja babi ditimbang 4 gram, masukkan ke dalam cawan plastik pengaduk yang telah diberi nomor. Tambahkan larutan garam jenuh secukupnya dan diaduk sampai homogen. Larutan tersebut disaring dengan kain kasa dan ditampung pada tabung ukuran 100 ml. Tambahkan larutan garam jenuh ke dalam tabung sampai 60 ml disertai dengan dikocok sampai homogen. Dengan menggunakan pipet ukuran 10 ml, larutan tersebut dimasukkan ke dalam kamar hitung Mc Master dan didiamkan selama 5-10 menit. Periksa dan hitung jumlah telur cacing *A. suum* di setiap kamar hitung di bawah mikroskop cahaya dengan pembesaran 100x, EPG dihitung dengan rumus :

Jumlah telur cacing dikedua kamar hitung x 50

Penentuan FECR

Fecal Egg Count Reduction Test (FECRT) adalah suatu uji untuk mengetahui persentase penurunan jumlah EPG telur cacing setelah perlakuan. Cara menghitung EFCR adalah :hitung EPG tinja sebelum diberi pengobatan dengan metode Mc Master Kemudian hitung EPG tinja babi sampai 7 hari setelah diberi pengobatan berakhir. Penghitungan dilakukan di *Laboratorium Central for Study Animal Disease (CSAD) FKH Unud*.

FECR dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$FECR = \frac{EPG\ sebelum\ pengobatan - EPG\ sesudah\ pengobatan}{EPG\ sebelum\ pengobatan} \times 100\ %$$

Penentuan Efikasi Herbal Serbuk Biji Pepaya Matang

Penentuan efikasi

Aktivitas herbal serbuk biji pepaya matang sebagai obat cacing ditentukan dengan menghitung persentase efikasi /persentase

efektivitas dengan cara sebagai berikut: dilakukan pengobatan terhadap babi yang menderita ascariasis dengan herbal serbuk biji pepaya matang dosis perlakuan yaitu 1 g/kg bb (P1), 3 g/ kg bb (P2) setiap hari selama 3 hari dan zodalben 0,004 ml/kg berat badan (P3) hanya 1 hari sebagai kontrol positif. Kemudian lakukan penghitungan dan pencatatan semua cacing *A. suum* yang keluar bersama tinja mulai hari ke 1 sampai hari ke 7 pasca pengobatan berakhir Pada hari ke-8 setelah pengobatan berakhir, seluruh babi yang dipakai percobaan dikorbankan nyawanya dan dihitung jumlah cacing yang masih ada dalam tubuh babi. Lakukan penghitungan jumlah cacing pada setiap babi perlakuan dengan menjumlahkan cacing yang keluar selama pengobatan dengan jumlah cacing yang masih ada setelah babi nekropsi, yang nantinya disebut dengan jumlah cacing sebelum pengobatan. Catat jumlah cacing baik yang keluar pada babi setelah diobati, maupun sisa cacing setelah nekropsi. Selanjutnya lakukan penghitungan persentase efikasi herbal serbuk biji pepaya matang terhadap *A. suum* pada masing-masing babi dengan pendekatan *Critical test* (Duncan *et al.*, 2001) :

$$Persentase\ efikasi = \frac{Jumlah\ cacing\ yang\ keluar\ setelah\ pengobatan}{Jumlah\ cacing\ yang\ keluar + Jumlah\ cacing\ yang\ tersisa\ setelah\ nekropsi} \times 100\ %$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

EPG Telur Cacing *A.suum* sebelum dan sesudah pemberian HSBPM

EPG telur cacing *A.suum* pada babi sebelum perlakuan, pada hari ke-1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 setelah pemberian herbal serbuk biji pepaya matang berakhir disajikan pada Tabel 1.

Hasil penghitungan EPG pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah EPG tinja babi penderita ascariasis sebelum pengobatan berkisar antara 592-1.500. Jumlah ini telah memenuhi rekomendasi dalam penelitian evaluasi obat cacing ascariasis pada babi. Hal tersebut sesuai dengan rekomendasi Internasional harmonisasi dan efikasi obat cacing bahwa untuk penelitian obat cacing *A. suum* dapat menggunakan babi yang terinfeksi cacing *A.suum* dengan EPG 250-2.500 (Vercruysse *et al.*, 2002).

Tabel 1. Hasil perhitungan EPG telur cacing *A.suum* sebelum dan sesudah perlakuan serbuk biji pepaya

Perlakuan	Sebelum Perlakuan	Hari 1 sth perl	Hari 2 sth perl	Hari 3 sth perl	Hari 4 sth perl	Hari 5 sth perl	Hari 6 sth perl	Hari 7 sth perl
P0	1.500	1.569	4.225	4.500	4.658	4.533	5.533	5.100
P1	592	693,3	1283	2.258	1.183,3	383,3	258,3	66,7
P2	1.000	1.017	641,7	7083	558,3	625	616,7	266,7
P3	1.408	1.033,3	233,3	333	25	8,3	8,3	0

Keterangan :P0 : kontrol; P1 : perlakuan 1 g/kg bb serbuk pepaya matang; P2 : perlakuan 3g/kg bb serbuk pepaya matang; P3 : Albendazole 0,5 mg/kg bb.

Tabel 2 FECR tinja babi penderita ascariasis pada hari ke-7 pasca pengobatan herbal serbuk biji pepaya matang berbagai dosis.

Perlakuan	FECR (%)						Total (%)	Rata-rata (%)
	I	II	III	IV	V	VI		
P1	100	100	66,7	100	87,5	100	98,8	92,4
P2	100	100	100	100	100	100	100	100
P3	100	100	100	100	100	100	100	100

Keterangan :P0 : kontrol; P1 : perlakuan 1 g/kg bb serbuk pepaya matang; P2 : perlakuan 3g/kg bb serbuk pepaya matang; P3 : Albendazole 0,5 mg/kg bb.

Peran Vermisidal Herbal Serbuk Biji Pepaya Matang

Peran vermisisidal suatu bahan obat atau aktivitas antelmintik vermisisidal suatu bahan obat ditentukan oleh penurunan jumlah cacing, yang diukur dengan peningkatan *Fecal Egg Concentration Reduction (FECR)* dan atau efikasi antelmintik (%) setelah diberikan pengobatan.

Faecal Egg Count Reduction (FECR) cacing *A. suum*.

Rata – rata FECR tinja babi penderita ascariasis yang diobati herbal serbuk biji pepaya matang (HSBPM) dosis 1 gram/kg berat badan setiap hari selama 3 hari sebesar 92,4%. Bila dosis dinaikkan menjadi 3 gram/Kg maka besar FECR setara dengan pemberian zodalben 12,5 % dosis 0,5 mg Albendazol(0,04 ml Zodalben 12,5 %)/kg berat badan dosis tunggal (Tabel 2) maka FECR nya naik menjadi 100 %. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian herbal serbuk biji pepaya matang pada babi penderita ascariasis berpengaruh sangat nyata terhadap FECR (P=0,000).

Tingginya FECR mungkin disebabkan oleh penurunan jumlah cacing *A. suum* dalam usus babi penderita ascariasis setelah diberikan HSBPM, hal ini ditunjukkan oleh tingginya nilai efikasi yang besarnya 100 % (Tabel 3).

Efikasi herbal serbuk biji pepaya malang terhadap cacing *A. suum*.

Hasil perhitungan rata-rata efikasi herbal serbuk biji pepaya matang dan zodalben 12,5 % terhadap cacing *A. suum* pada babi penderita ascariasis sebesar 75 % (P1), 100 % (P2) dan 100 % (P3) yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa efikasi herbal serbuk biji pepaya matang dosis 1 g/kg bobot badan dan dosis 3 g/kg berat badan mempunyai aktivitas antelmintik, sebanding dengan albendazol dosis tunggal 0,5 mg/kg bobot badan. Satu ketetapan bahwa suatu bahan obat dikatakan mempunyai aktivitas antelmintik apa bila efikasinya melebihi 70% (Vercruyssen *et al.*, 2002). Efikasi HSBPM dosis 1 g/kg bobot badan 75%, dan meningkat menjadi 100 % bila dosis dinaikkan menjadi 3 g/kg bobot badan Hasil penelitian ini sejalan dengan Fajimi dan Taiwo,

Tabel 3. Efikasi herbal serbuk biji pepaya matang terhadap *A. suum* pada babi penderita ascariasis

Kelompok/ (dosis g/kg bb)	Jumlah sebelum diobati	Jumlah cacing yang keluar	Jumlah cacing yang tersisa setelah dinekropsi	Persentase efikasi (%)
P1(1 g/kg bb)	16	12	4	75
P2 (3 g/kg bb)	21	21	0	100
P3*	26	26	0	100

Ket : P3*= dosis tunggal albendazol 0,5 mg (0,04 ml Zodalben 12,5 %)kg BB

(2005) yang melaporkan bahwa efikasi ekstrak biji pepaya terhadap cacing *Oesophagostomum*, *Trichuris* dan *Trichostrongylus* lebih dari 90%. Peneliti lain melaporkan bahwa efikasi serbuk biji pepaya dosis 1,2 g/kg bobot badan tikus yang diberikan setiap hari selama tiga hari terhadap *Aspiculuris tetraptera* dan *Hymenolepis nana* dapat mencapai 96,4-100% (Satrija *et al.*, 2001).

Aktivitas antelmintik herbal serbuk biji pepaya matang dalam membunuh cacing *A.suum*, mirip seperti pada cacing *Ascaridia galli* dan *Heterakis gallini* yang berasal dari unggas (Singh dan Nagaich, 1999). Aktivitas antelmintik herbal serbuk biji pepaya matang dosis 3 g/kg bobot badan babi mirip dengan aktivitas getah pepaya. Satrija *et al.*, (1994) melaporkan bahwa efikasi getah pepaya dosis 2 g, 4 g, dan 8 g per kg berat badan babi penderita ascariasis mencapai 90-100%. Hal ini karena biji pepaya selain mengandung *alkaloid* (carpain dan karpasemin), *glycosida* (*benzyl isothiocyanate*) (Kermanshai *et al.*, 2001) juga mengandung enzim papain yang bersifat proteolitik (Suweta, 1996; Yongabi, 2005). Carpain dilaporkan dapat membunuh *Ascaridia spp* (Yongabi, 2005). Singh dan Nagaich, 1999 melaporkan bahwa herbal serbuk biji pepaya dapat menurunkan tekanan oksigen lingkungan usus sehingga kerja enzim-enzim yang berhubungan dengan metabolisme karbohidrat terganggu membuat absorpsi karbohidrat menjadi rendah. Glukosa merupakan sumber energi yang sangat vital bagi kehidupan cacing (Mc Manus, 1967). Singh dan Nagaich (1999) melaporkan bahwa larutan ekstrak biji pepaya konsentrasi 12% dapat menghambat *glucosa uptake* sebesar 52% untuk cacing *A. galli* dan 64% untuk *H. gallinae* yang diikuti oleh kematian dalam waktu lima jam bila diinkubasikan dalam larutan tersebut.

Telah dilaporkan ekstrak biji pepaya menghambat aktivitas asam dan basa *fosfomonoesterase* pada *A. galli* dan *H. gallini* sehingga mengganggu metabolisme glukosa cacing tersebut. *Fosfomonoesterase* dilaporkan memegang peranan penting dalam *transport* glukosa. Keadaan ini akan mengganggu aktivitas cacing termasuk aktivitas memproduksi telur (FECR meningkat) bahkan akan dapat membunuh cacing tersebut (efikasi meningkat).

Dapat disimpulkan bahwa pengobatan dengan herbal serbuk biji pepaya matang dosis 3 g/kg bobot badan babi selama tiga hari berturut-turut sangat efektif menurunkan jumlah cacing *A. suum* yang menginfeksi babi secara alami yang setara dengan dosis tunggal albendazol 0,5 mg (0,04 ml Zodalben 12,5 %)kg bobot badan.

SIMPULAN

Herbal serbuk biji papaya matang efektif sebagai obat cacing (antelmintik) *A. suum*, yang berkasiat vermisidal sehingga dapat dikembangkan penggunaannya untuk pengendalian ascariasis pada babi.

UCAPAN TERIMAKASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

- Adebiyi A, Adaikan PG. 2005. Modulation of Jejunal Contraction by Extracts of Carica Papaya L. Seeds. National University of Singapore. [http://. www. Ncbi.nlm.nih.gov](http://www.Ncbi.nlm.nih.gov). Diakses Desember 2005.
- Ahmad M, Nizami WA. 1987. In Vitro Effects of Mebendazole on the Carbohydrate Metabolism of *Avitellina lahorea* (Cestoda). *Journal of Helminthology*. 61 : 247 – 252.
- Chinoy NJ, D' Souza JM, Padman, P. 1994. Effects of Crude Aqueous Extract of Carica Papaya Seeds in Male Albino Mice. *Reprod Toxicol*. 8 (1) : 75-9.
- Duncan JL, Abbott EM, Arundel JH, Eysker M, Klei TR, Krecek RC, Lyons ET, Reinemeyer C, Slocombe JOD. 2001. *Guidlines for evaluating the efficacy of equine anthelmintic*. 2nd ed World association for the advancement of veterinaray parasitology WAAVP).
- Fajimi AK, Taiwo AA. 2005. Herbal Remedies in Animal Parasitic Diseases in Nigeria : review. *Africal Journal of Biotechnology*. 4 (4) : 303-307.
- Hale OM, Stewart TB, Marti, OG. 1985. Influence of an Experimental Infection of *Ascaris suum* on Performance of Pigs. *J Anim Sci* 60 : 224- 225.
- Hornick CA, Sanders LI, Lin YC. 1978. Effect of Carpaine, a Papaya Alkaloid on the Circulatory Function in the Rat. *Res Commun Chem Pathol Pharmacol* 22 (2): 277-69.
- Johnstone C. 2001. *Parasites and Parasitic Diseases of Domestic Animals*. (Parastes of Swine). University of Pennsylvania.
- Kermanshai R, McCarry BE, Rosenfeld J. Summers Ea, Weretilnyk, Sorger GJ. 2001. Benzyl isothiocyanate is the Chief or Sole Anthelmintic in Papaya Seed Extract. *Phytochemistry* 57 (3) : 427- 435.
- Manus Mc. 1967. Intermediary Metabolisme in Parasitic Helminths. *Journal of International Parasitology* 17 (1)
- Nejsun, P, Paker DE, Frydenberg, Roepstorff J, Boes A, Haque J, Astrup R, Prag I, 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 : 537-54
- Satrija F, Nansen P, Bjorn H, Murtini S. 1994. Effect of Papaya Latex Againts *Ascaris suum* in Naturally Infected Pigs. *Journal of Helminthology* 68. : 343- 346.
- Satrija F, Retnani E, Ridwan B, Tiuria R. 2001. Potential Use of Herbal Anthelmintics Alternative Antiparasitic Drugs for Small Holder Farms in Developing Countries. Livestock Community and Environment, Proceedings of the 10 th Conference of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine, Copenhagen, Denmark.
- Singh K, Nagaich S. 1999. Efficacy of Aqueous Seed Extract of Carica Papaya Againt Common Poultry Worms *Ascaridia galli* and *Heterakis gallinae*. *Journal of Parasitic Diseases* 23 : 113-116.
- Stephenson LS, Georgi JR, Cleveland DJ. 1977. Infection of Weaning Pigs with Known Number of *Ascaris suum* Fourth Stage Larvae. *Cornell Veterinarian* 67 (1): 92-102.
- Soulsby E JL. 1982. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals* 7th. Ed. London Bailliere Tindall.
- Suweta IGP. 1995. “Prevalensi Infeksi Cacing *Ascaris suum* pada Babi di Bali. Dampaknya terhadap Babi penderita dan Upaya Penanggulangannya” (Laporan Penelitian Hibah Bersaing I/3 Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1994/1995). Denpasar : PSKH, Universitas Udayana.
- Suweta IGP. 1996. “Prevalensi Infeksi cacing *Ascaris suum* pada Babi di Bali. Dampaknya terhadap Babi penderita dan Upaya penanggulangannya” (Laporan Penelitian Hibah Bersaing I/5 Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 1996/1997). Denpasar : PSKH Universitas Udayana.
- Vercruyssen P, Holdsworth G, Letonja K, Conder K, Hamamoto S, Okano R. 2002. International of Anthelmintic Efficacy Guideline (Part 2). *Veterinary Parasitology* 103: 277-297.
- Yongabi KA. 2005. Medicinal Plant Biotechnology: It,s Role and Link in Integrated Biosystems: Part I. FMENy/ZER/ Research Centre, Abubakar Talawa Balewa University, Bauchi, Nigeria. : Email: yangabika@yahoo.com.
- Zainuddin M. 1999. Metodologi Penelitian.: Surabaya, Unair.