

Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Mortalitas *Ascaridia galli* Secara In Vitro

The Effectiveness of Ethanol Extract of Gamal Leaves (Gliricidia sepium) on Ascaridia galli Mortality in Vitro

Berliana Dwi Nandita Sandy^{1*}, Endang Suprihati², Aditya Yudhana²,
Poedji Hastutiek², Prima Ayu Wibawati³, Ratih Novita Praja⁴

¹Pendidikan Profesi Dokter Hewan, ²Departemen Parasitologi Veteriner, ³Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner, ⁴Departemen Mikrobiologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60115.

*Corresponding author: berlianadwinandita123@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas anthelmintik ekstrak etanol daun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap *Ascaridia galli* secara in vitro. Ada enam kelompok perlakuan dan masing-masing terdiri dari empat ulangan. Penelitian ini menggunakan sepuluh ekor *A. galli* pada setiap perlakuan untuk semua ulangan. Pengamatan dan pencatatan kematian *A. galli* dilakukan pada jam ke-2, 4, 6, 8, 10 dan 12. Kematian *A. galli* dinyatakan jika tidak ada gerakan saat dijepit dengan pinset anatomi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun gamal memiliki efek anthelmintik terhadap cacing *A. galli* secara in vitro. Pada ekstrak dengan konsentrasi 5% terdapat sifat anthelmintik yang hampir sama dengan piperazine sitrat 10 mg/ml. Kesimpulannya, semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula sifat antelmintiknya.

Kata kunci: daun gamal, *Gliricidia sepium*, *Ascaridia galli*, anthelmintik

Abstract

This study aimed to determine the anthelmintic activity of the ethanol extract of gamal leaves (*Gliricidia sepium*) against *Ascaridia galli* in vitro. There were six treatment groups and each consisted of four replicates. This study used ten *A. galli* in each treatment for all replications. Observation and recording of death of *A. galli* was carried out at the 2nd, 4th, 6th, 8th, 10th and 12th hours. Death of *A. galli* was declared if there was no movement when clamped with anatomical tweezers. The data obtained were analyzed using the ANOVA test and continued with Duncan's test. The results showed that the ethanol extract of gamal leaves had an anthelmintic effect on *A. galli* worms in vitro. The extract with a concentration of 5% has almost the same anthelmintic properties as piperazine citrate 10 mg/ml. In conclusion, the higher the concentration of the extract, the higher the anthelmintic properties.

Keywords: gamal leaves, *Gliricidia sepium*, *Ascaridia galli*, anthelmintic

Received: 15 July 2021

Revised: 22 November 2022

Accepted: 3 January 2023

PENDAHULUAN

Tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan tanaman asli daerah tropis Pantai Pasifik di Amerika Tengah. Pada tahun 1600-an penyebaran tanaman ini terbatas pada hutan musim kering gugur daun, tetapi banyak tumbuh di dataran rendah yang tersebar di Meksiko, Amerika Tengah, Amerika Selatan bagian utara, Asia dan diperkirakan masuk ke Indonesia

pertama kali sekitar tahun 1900. Tanaman gamal merupakan tanaman perdu yang mudah dijumpai dimana saja terutama di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman ini umumnya digunakan sebagai pagar lahan pertanian, peneduh tanaman, tanaman rambatan vanili dan lada (Elevitch dan Francis, 2006).

Tanaman gamal dari genus *Gliricidia* sudah banyak diketahui manfaatnya oleh masyarakat, salah satunya digunakan sebagai pagar hidup



dalam penanaman lada, vanili dan ubi jalar. Ekstrak daun gamal memiliki aktivitas biologi antara lain sebagai anti jamur, redontisida dan insektisida nabati. Untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun gamal dapat dilakukan dengan pendekatan skrining fitokimia (Harbone, 1987).

Hasil analisis skrining fitokimia ekstrak daun gamal memperlihatkan ekstrak ini mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid dengan kandungan flavonoid yang paling banyak. Adanya flavonoid ini diduga sebagai senyawa toksik yang dapat mematikan hama kutu putih (Nukmal *et al.*, 2010). Ekstrak daun gamal memiliki aktivitas biologi antara lain yaitu sebagai anti jamur, rodentisida, serta sebagai insektisida nabati. Hasil yang diperoleh dari analisis fitokimia ekstrak daun gamal menunjukkan bahwa ekstrak ini memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid. Senyawa kandungan metabolit sekunder tersebut merupakan unsur-unsur yang bertanggung jawab terhadap aktivitas farmakologi daun gamal (Odhiambo *et al.*, 2014).

Menurut perhitungan Dirjen Peternakan tahun 1985 kerugian ekonomi yang disebabkan oleh infeksi cacing mencapai 250 milyar rupiah per tahun. Kusumamihardja (1992) menganalisis bahwa kerugian kasar akibat cacing internal pada saluran pencernaan ayam potong sebesar 2.240–3.148 juta kg atau 4,48–6,29 milyar rupiah setahun. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan oleh infeksi *Ascaridia galli* sekitar US \$ 2,49–3,48 juta per tahunnya (Athallah, 1999).

Infeksi cacing *A. galli* sering menyebabkan penurunan tingkat pertumbuhan serta penurunan berat badan. Infeksi cacing *A. galli* juga menyebabkan terjadinya pengurangan cairan makanan serta penyumbatan usus. Infeksi cacing ini juga menyebabkan penurunan produksi telur pada ayam yang terinfeksi. Infeksi yang disebabkan oleh cacing *A. galli* dapat menyebabkan kualitas telur menjadi rendah yang disebabkan karena penurunan berat telur mencapai 5,35%, kerabang telur menjadi lebih tipis dengan persentase penurunan kerabang telur

mencapai 5,55% serta penurunan kadar kalsium dalam serum sebesar 36,26% (Zalizar dan Satrija, 2009).

Akibat banyak kerugian yang ditimbulkan oleh infeksi cacing *A. galli*, maka dibutuhkan pengobatan yang tepat untuk mengatasi ascariasis. Anthelmintik merupakan salah satu pilihan pengobatan yang dapat diberikan untuk mengobati ascariasis. Obat-obat anthelmintik yang digunakan untuk mengobati cacing *A. galli* yaitu piperazine, albendazol, fenbendazol, atau levamisol. Namun penggunaan anthelmintik ini tidak aman digunakan jangka panjang dikarenakan obat tersebut memiliki keterbatasan yaitu resistensi penggunaan jangka panjang, dapat timbul efek samping yang merugikan seperti diare serta harga obat anthelmintik yang relatif mahal (Walter, 2008). Oleh karena itu, perlu dikembangkan alternatif obat anthelmintik yang berasal dari tanaman dengan harga yang relatif murah dan mudah diperoleh sehingga dapat menambah keragaman untuk obat cacing serta mampu menghindari efek samping yang ditimbulkan dari obat cacing sintesis.

Terapi untuk mencegah penyakit ascariasis pada unggas yang disebabkan oleh cacing *A. galli* selain penggunaan obat anthelmintik juga dapat diupayakan dengan menggunakan tanaman yang memiliki khasiat obat, contohnya adalah tanaman gamal. Salah satu penelitian telah membuktikan adanya daya anthelmintik daun gamal, seperti aktivitas ekstrak daun gamal pada larva *Trichostrongylus sp.* yang disebabkan oleh senyawa kandungan metabolit sekunder tanin mampu menghambat daya tetas telur cacing dan selanjutnya menyebabkan kematian larva cacing (Satrijat *et al.*, 2001). Berdasarkan uraian diatas tentang kemampuan kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki oleh daun gamal maka dilakukan uji efektivitas ekstrak daun gamal terhadap tingkat kematian cacing *A. galli* secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental yang dilakukan untuk menguji

efektivitas daya anthelmintik ekstrak daun gamal terhadap cacing *A. galli* secara in vitro. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang memiliki keragaman pada setiap perlakuan. Jumlah cacing *A. galli* yang digunakan sebagai sampel yaitu 10 ekor untuk setiap kelompok perlakuan dengan 6 perlakuan dan 4 kali pengulangan sehingga jumlah sampel yang diperlukan untuk keseluruhan adalah 240 ekor cacing.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah daun gamal, aquades, NaCl fisiologis, piperazine sitrat konsentrasi 10 mg/ml sebagai kontrol obat, ethanol 96%, CMC-Na 0,5%, cacing *A. galli* dewasa yang diperoleh dari usus ayam buras yang diduga terinfeksi cacing *A. galli*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, blender, toples simplisia, scalpel, saringan, kertas saring, gelas ukur 500 ml, rotary evaporator, vacum evaporator, pinset anatomis, gunting bedah, batang pengaduk, kamera, cawan petri, mikroskop, pot sampel, jam, masker, gloves, botol, dan lembar pencatat.

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Gamal

Serbuk halus sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam labu ekstraktor dan ditambahkan larutan etanol 96%, shaker labu ekstraktor digoyang dengan kecepatan 100 rpm selama dua hari. Larutan yang diperoleh selanjutnya disaring dan diuapkan pada alat *vacum evaporator* pada suhu 50-60°C selama 5-8 jam sampai semua alkohol terpisah, sehingga akan dihasilkan ekstrak daun gamal yang kental dengan konsentrasi murni 100%. Pada saat digunakan ekstrak daun gamal diencerkan menggunakan larutan CMC-Na 0,5% untuk setiap perlakuan yang akan digunakan.

Pembuatan larutan ekstrak daun gamal dengan berbagai konsentrasi pada penelitian ini menggunakan konsentrasi 2%, 3%, 4%, dan 5%. Konsentrasi ini didasarkan oleh penelitian Astiti et al. (2016) yang menggunakan konsentrasi efektif ekstrak daun gamal terhadap larva cacing *Trichostrongylus sp.* sebesar 5%, 10%, dan 20%.

Pembuatan Larutan Piperazine Sitrat

Larutan piperazine yang digunakan sebagai kontrol obat adalah bubuk Contra-Worm® yang memiliki kandungan piperazine sitrat 600 mg/gram sedangkan dosis standar untuk penggunaan piperazine sitrat adalah 10 mg/ml (Ashab dan Lina, 2011).

Persiapan dan Pengelompokan Cacing

Cacing *A. galli* diperoleh dari tempat pemotongan ayam buras di salah satu tempat pemotongan ayam di Kabupaten Banyuwangi. Cacing *A. galli* yang digunakan adalah cacing dewasa yang aktif bergerak dan memiliki panjang 7-11 cm. Cacing dipisahkan menjadi enam kelompok dengan sepuluh ekor cacing di tiap kelompok. Kelompok (K+) diberikan piperazine sitrat, kelompok (K-) diberikan CMC-Na 0,5%, kelompok (P1) diberikan ekstrak daun gamal 2%, kelompok (P2) diberikan ekstrak daun gamal 3%, kelompok (P3) diberikan ekstrak daun gamal 4%, kelompok (P4) diberikan ekstrak daun gamal 5%.

Pewarnaan Carmine Semichen-Acetic

Pewarnaan cacing *A. galli* mengacu pada Kuhlman (2006) dengan menggunakan metode Semichen-Acetic Carmine dengan cara cacing disimpan dalam alkohol gliserin 5% lalu diletakkan antara dua kaca objek dan diikat dengan benang. Kemudian dicelupkan ke dalam alkohol 70% selama 5 menit. Setelah itu pindahkan cacing ke dalam larutan carmine yang sudah diencerkan dengan alkohol 70% dengan perbandingan 1:2 didiamkan selama 4 jam. Cacing dilepaskan dari objek kaca dan dipindahkan ke dalam larutan alkohol asam selama 2 menit. Pindahkan ke dalam larutan alkohol basa (Alkohol 70% + NaHCO₃) selama 20 menit. Proses dehidrasi bertingkat dengan alkohol 70%, 85%, dan 95% masing-masing selama 5 menit. Proses terakhir adalah mounting dengan menggunakan larutan entelan, cacing diletakkan diatas objek kaca lalu teteskan larutan entelan untuk merekatkan kaca penutup.

Pengamatan Kematian Cacing

Untuk melihat apakah cacing *A. galli* sudah mati, paralisis, atau masih hidup setelah

dilakukan inkubasi, dapat dilakukan dengan cara mengusik cacing tersebut dengan menggunakan pinset. Jika cacing terlihat diam tanpa ada pergerakan maka cacing telah mengalami kematian (Ali *et al.*, 2012).

Lama Pengamatan

Setiap cawan petri diisi larutan perlakuan dengan volume 25 ml dan 10 cacing *A. galli* yang masih aktif bergerak. Pengamatan dilakukan setiap dua jam sekali setelah pemberian perlakuan mulai dari jam ke-2, jam ke-4, jam ke-6, jam ke-10, dan jam ke-12.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil perhitungan berupa cacing *A. galli* yang mati, kemudian dianalisis menggunakan uji ANOVA dan untuk membandingkan efektivitas antar perlakuan dilakukan uji Duncan ($p < 0,05$). Uji statistik menggunakan bantuan SPSS v21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap cacing *A. galli* dalam enam perlakuan perendaman yaitu (K+) larutan piperazine sitrat 10 mg/ml, (K-) larutan CMC-Na, (P1) ekstrak etanol daun gamal 2%, (P2) 3%, (P3) 4%, dan (P4) 5%, didapatkan hasil kumulatif kematian cacing tertinggi pada perlakuan K+ dan P4. Berdasarkan hasil tersebut didapatkan rata-rata persentase cacing *A. galli* yang mati pada semua perlakuan dalam waktu pengamatan 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, 10 jam, dan 12 jam setelah perlakuan (Tabel 1).

Dapat dilihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kematian cacing *A. galli* pada P4 memiliki kemampuan lebih cepat dibandingkan dengan P1, P2, P3, dan juga memiliki kemampuan yang hampir sama K+. Rata-rata dan simpangan baku *A. galli* yang mati pada tiap 2 jam setelah perlakuan (Tabel 2).

Berdasarkan hasil dapat diketahui bahwa pada jam ke 2 setelah perlakuan terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada perlakuan K+ dengan K-, P1, dan P3, namun tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan P4. Jam ke-4 setelah

perlakuan dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada perlakuan K+ dengan K-, P1, P2, P4, dan P4. Sementara itu hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada perlakuan K- dengan P1, P1 dengan P2, P2 dengan P3 dan P4 (Tabel 2).

Pada jam ke-6 setelah perlakuan dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada perlakuan K+ dengan K-, P1, P2, P3, dan P4. Sementara itu, hasil tidak terdapat perbedaan nyata ($p > 0,05$) pada perlakuan K- dengan P1, P2 dengan P3, dan P4 (Tabel 2).

Pada jam ke-8 setelah perlakuan dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) pada perlakuan K+ dengan K-, P1, P2, dan P3. Sementara itu, hasil tidak terdapat perbedaan nyata ($p > 0,05$) pada perlakuan K+ dengan P4, K- dengan P1, P2 dengan P3. Jam ke-10 dan jam ke-12 setelah perlakuan didapatkan hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada uji ANOVA, sehingga tidak dilakukan uji Duncan (Tabel 2).

Menurut (Bairagi *et al.*, 2011) flavonoid dapat menyebabkan kelumpuhan pada tubuh dengan cara mengganggu impuls saraf dan keseimbangan cacing, sehingga cacing akan mengalami paralisis cacing sehingga cacing dapat cepat mengalami kematian. Flavonoid mempunyai efek farmakologi pada pembuluh darah dengan terjadinya vasokonstriksi kapiler dan menurunkan permeabilitas pembuluh darah. Ini menyebabkan adanya gangguan pembuluh darah sehingga zat-zat makanan dan oksigen yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup cacing terganggu, sehingga mempercepat kematian cacing. Menurut (Kuntari, 2008) saponin dapat berpotensi sebagai anthelmintik dengan cara menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga cacing akan mengalami paralisis otot yang akan menyebabkan kematian. Saponin menyebabkan iritasi pada selaput lendir saluran pencernaan, menekan sistem saraf, sistem pernapasan dan sistem gerak. Diduga apabila zat ini tertelan oleh cacing akan menyebabkan iritasi pada selaput lendir sehingga mengganggu proses penyerapan zat makanan dalam usus cacing. Tertekannya sistem saraf dan sistem gerak menyebabkan kelemahan umum cacing, sedangkan tertekannya

Tabel 1. Rata-rata persentase kematian cacing *A. galli* tiap 2 jam pada semua perlakuan

Perlakuan	Waktu Pengamatan					
	2 jam (%)	4 jam (%)	6 jam (%)	8 jam (%)	10 jam (%)	12 jam (%)
K+	40	82,5	92,5	100	100	100
K-	0	10	27,5	57,5	100	100
P1	0	22,5	37,5	60	87,5	100
P2	0	37,5	57,5	77,5	95	100
P3	0	45	65	80	100	100
P4	32,5	50	72,5	95	100	100

Tabel 2. Persentase *A. galli* yang mati jam ke-2 pada setiap perlakuan

Perlakuan	Mean dan Simpangan Baku					
	Jam ke-2	Jam ke-4	Jam ke-6	Jam ke-8	Jam ke-10	Jam ke-12
K+	4,0 ^b ±1,4	8,3 ^d ±2,1	9,3 ^c ±1,5	1,0 ^c ±0,0	10,0±0,0	10,0±0,0
K-	0,0 ^a ±0,0	1,0 ^a ±1,2	2,8 ^a ±0,9	5,3 ^a ±1,5	9,0±2,0	10,0±0,0
P1	0,0 ^a ±0,0	2,3 ^{ab} ±0,5	3,8 ^a ±1,3	6,0 ^a ±0,0	8,8±1,5	10,0±0,0
P2	0,0 ^a ±0,0	3,8 ^{bc} ±3,8	5,8 ^b ±0,5	7,8 ^b ±0,5	9,5±1,0	10,0±0,0
P3	0,0 ^a ±0,0	4,5 ^c ±0,6	6,5 ^b ±1,0	8,0 ^b ±0,0	10,0±0,0	10,0±0,0
P4	3,3 ^b ±0,9	5,0 ^c ±1,2	7,3 ^b ±0,9	9,5 ^c ±1,0	10,0±0,0	10,0±0,0

a,b,c,d Superskrip berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

sistem pernapasan menyebabkan kekurangan oksigen sehingga cacing mati (Gardner, 1957).

Menurut (Min *et al.*, 2003) bahwa tanin dari berbagai tanaman dapat memutus siklus hidup cacing nematoda di dalam saluran pencernaan dengan menghambat penetasan telur cacing dan perkembangan larva infeksi. Tanaman yang mengandung 5% ekstrak tanin dapat mengurangi kontaminasi larva dan dapat digunakan sebagai anticacing. Pengendalian parasit disarankan menggunakan tanaman yang mengandung tanin karena dapat mengurangi parasit saluran pencernaan dan meningkatkan performa ternak. Populasi cacing berkurang sehingga absorpsi zat makanan optimal sehingga jumlah nutrisi yang diserap dan dideposit dalam tubuh lebih banyak yang menyebabkan bobot badan akhir ayam lokal lebih tinggi. Efek anthelmintik yang ada dalam ekstrak daun gamal hampir sama dengan piperazine sitrat. Piperazine bekerja sebagai obat cacing dengan cara blokade respon otot cacing yang menyebabkan cacing mengalami paralisis sehingga cacing akan kehilangan motilitas dan kemampuannya untuk menempel pada traktus intestinum dan cacing akan dengan mudah dikeluarkan oleh peristaltik usus (Sukarban dan Sardjono, 1995).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 5% yang memberikan hasil terbaik dalam hal jumlah kematian cacing *A. galli* dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun gamal, semakin tinggi pula kandungan aktif untuk membunuh cacing *A. galli*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas Airlangga PSDKU Banyuwangi atas izin dan dukungan, yang telah diberikan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashab, I., & Lina, S. M. M. (2011). In Vitro Phytochemical and Anthelmintic Activity of *Cocculus hirsutus* Linn and *Rumex dentatus* Linn. *Journal Pharmacy Science*, 4(2), 63-65.
- Astiti, L. G., Prisdininggo, S., & Panjaitan, T. (2016). Efektivitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap Larva Cacing *Trichostrongylus* sp. pada Kambing PE. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi*

- Teknologi Pertanian Banjarbaru, 20 Juli 2016. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Barat. Nusa Tenggara Barat.
- Athailah, F. (1999). Respons Pertahanan Selaput Lendir Usus Halus Ayam Kampung Terhadap Infeksi Cacing *Ascaridia galli* pada Ayam Petelur. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bairagi, G., Kabra, B., & Mandade, R. J. (2011). Anthelmintic Activity of Citrus medica L. Leaves in Indian Adult Earthworm. *Journal of Pharmatech Research*, 3(2), 664-667.
- Elevitch, C. R., & Francis, J. K. (2006). *Gliricidia sepium* (gliricidia), Fabaceae (Legume Family). Species Profiles For Pacific Island Agroforestry.
- Gardner, R. J. (1957). Veterinary Toxicology. Bailliere Tindall and Cox. London. pp: 43.
- Harborne, J. B. (1987). Phytochemical method. Chapman and Hall ltd. London. pp: 67.
- Kuhlman, W. F. (2006). Preservation, Staining and Mounting Parasite Speciment.
- Kuntari, T. (2008). Daya Antihelmintik Air Rebusan Daun Ketepang (*Cassia alata L.*) terhadap Cacing Tambang Anjing In Vitro. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Kusumamihardja, S., (1992). Parasit dan parasitosis pada hewan ternak dan hewan piaraan di Indonesia. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor, Hal: 432.
- Min, B. R., Barry, T. N., Attwood, G. T. & McNabb, W. C. (2003). The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. *Animal Feed Science and Technology*, 106(1-4), pp.3-19.
- Nukmal, N., Utami, N., & Suprpto. (2010). Skrining Potensi Daun Gamal (*Gliricidia maculata Hbr.*) Sebagai Insektisida Nabati. Laporan Penelitian Hibah Strategi Unila. Universitas Lampung. 2010.
- Odhiambo, R. S., Patrick, K. G., Helen, K. L., Gathu, N. C., Francis, N. K., & Richard, W. W. (2014). Evaluation of in Vitro Ovicidal Activity of Ethanolic Extracts of Prosopis juliflora (Sw.) DC (Fabaceae). *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9(3), 15-18.
- Satrija, F., Retnani, E. B., Ridwan, Y., & Tiuria, R. (2001). Potential use of herbal anthelmintics as alternative antiparasitic drugs for small holder farms in developing countries. In Livestock community and environment. Proceedings of the 10th Conference of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine, Denmark.
- Sukarban, S., & Sardjono, O. S. (1995). Farmakologi dan Terapi. Edisi4: Jakarta: Gaya Baru. Hal: 525-534.
- Walter, H. H. (2008). Handbook of Veterinary Pharmacology. 1th Ed. USA:A John Wiley and Sons, Ltd., Publication. Hal: 379-389.
- Zalizar, L., & Satrija, F. (2009). Effect of different Dosage Infection *Ascaridia galli* and Piperazine Treatment on Total Worm and Layers' Body Weight. *Animal Production*, 11(3).
