



AKTIVITAS VERMISIDAL DAN OVISIDAL DARI BUAH PISANG AMBON (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.)) TERHADAP CACING *Ascaris* *suum* SECARA *IN VITRO*

Dwi Haryatmi¹, Okid Parama Astirin², Tetri Widiyani³

¹Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

²Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

³Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

Email Korespondensi: cindaiarlin@gmail.com

Abstrak

Kecacingan merupakan penyakit endemik dan kronik yang diakibatkan oleh cacing parasit dengan prevalensi tinggi, tidak mematikan, tetapi mampu menyebabkan turunnya kondisi gizi dan kesehatan masyarakat. *Musa paradisiaca* secara tradisional telah digunakan untuk mengobati cacingan pada hewan. Studi juga menunjukkan bahwa spesies *Musa* memiliki berbagai aktivitas salah satunya yaitu aktivitas antelmintik. Skrining fitokimia pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.)) diketahui mengandung alkaloid, tanin, terpenoid dan saponin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol pisang ambon sebagai vermisisidal dan ovisidal terhadap *Ascaris suum*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji vermisisidal dan ovisidal dilakukan secara *in vitro*. Ekstraksi buah pisang ambon menggunakan metode maserasi. Cacing *A. suum* yang diperoleh dari lumen usus halus babi dibagi menjadi empat kelompok yaitu kontrol negatif, kontrol positif, dan dua kelompok perlakuan ekstrak dengan jumlah cacing masing-masing perlakuan tiga ekor. Hasil uji menunjukkan kematian cacing pada kontrol negatif terjadi pada jam ke-289, kontrol positif pada jam pertama perlakuan, konsentrasi 200 mg/ml pada jam ke-27 dan konsentrasi 400 mg/ml pada jam pertama perlakuan. Uji ovisidal kontak tidak langsung didapatkan hasil ekstrak etanol pisang ambon tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap daya berembrio telur *A. suum*. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa ekstrak etanol pisang ambon memiliki aktivitas vermisisidal terhadap *A. suum* secara *in vitro* akan tetapi tidak berpotensi sebagai ovisidal.

Kata Kunci: antelmintik, daya berembrio, kecacingan.

Pendahuluan

Infeksi kecacingan yang disebabkan oleh *Soil Transmitted Helminths* (STH) merupakan masalah kesehatan masyarakat Indonesia. Di Indonesia prevalensi askariasis tinggi, terutama pada anak. Frekuensinya antara 60-90 %. Infeksi yang terjadi saat ini sudah berkurang, tetapi pada beberapa daerah endemik bisa mencapai 30-60% dan di wilayah-wilayah tertentu dengan sanitasi yang buruk prevalensi kecacingan bisa mencapai 80% (Kurniawan, 2011; Raina *et al.*, 2013; Sumolang *et al.*, 2014).

Pemberantasan infeksi kecacingan hingga kini terus dilakukan dengan pemberian obat sintesis produksi pabrik. Obat cacing yang paling banyak digunakan antara lain: albendazol, mebendazol dan pirantel pamoat (Kementerian Kesehatan RI, 2012). Obat sintesis memiliki efek samping terhadap penggunaannya (Lamasai *et al.*, 2015; Olliaro *et al.*, 2011). Oleh karena itu penggunaan bahan alam sebagai alternative pengobatan yang memiliki efek samping lebih kecil terhadap tubuh manusia perlu diteliti lebih lanjut. Studi menunjukkan bahwa spesies *Musa* memiliki berbagai aktivitas seperti melindungi dari sakit maag, potensial imunomodulator, aktivitas antelmintik, aktivitas anti diabetes, antibakteri, antioksidan, anti kanker, dan aktivitas anti HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) (Joseph *et al.*, 2014).

Musa paradisiaca secara tradisional selama ini telah digunakan untuk mengobati asma, obat cacing, diabetes, hipertensi, flu dan batuk, untuk mencegah kehilangan darah yang berlebihan saat

melahirkan atau keguguran, dan juga dalam kejadian usus buntu yang pecah. Seluruh bagian tanaman seperti daun, buah-buahan matang maupun mentah dan ekstrak batang tanaman mengandung bahan aktif yang telah digunakan untuk menyembuhkan sejumlah besar penyakit manusia (Hussain *et al.*, 2010; Imam and Akter, 2011; Sable *et al.*, 2013).

Pisang ambon diketahui memiliki kandungan saponin, glikosida, tanin, alkaloid, dan flavonoid (Ariani dan Linawati, 2016). Kandungan tanin mampu menghambat enzim kolinesterase dan merusak membran cacing. Terhambatnya kerja enzim dapat menyebabkan proses metabolisme pencernaan terganggu sehingga cacing akan kekurangan nutrisi pada akhirnya cacing akan mati karena kekurangan tenaga. Membran cacing yang rusak karena tanin menyebabkan cacing paralisis yang akhirnya mati. Tanin umumnya berasal dari senyawa polifenol yang memiliki kemampuan untuk mengendapkan protein dengan membentuk koopolimer yang tidak larut dalam air. Tanin juga memiliki aktivitas ovisidal, yang dapat mengikat telur cacing yang lapisan luarnya terdiri atas protein sehingga pembelahan sel di dalam telur tidak akan berlangsung pada akhirnya larva tidak terbentuk (Tiwow *et al.*, 2013).

Berdasarkan latar belakang tersebut, sehingga penting untuk dilakukan penelitian untuk mengetahui adanya aktivitas vermifugal dan ovicidal dari ekstrak etanol buah pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.)) terhadap cacing *A. suum* secara *in vitro*.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu uji antelmintik ekstrak etanol daging buah pisang ambon yang terdiri atas 4 perlakuan, tiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2017. Buah pisang ambon muda segar diperoleh dari daerah Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri, determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sebelas Maret Surakarta, ekstraksi dan pengujian adanya metabolit sekunder dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Nasional Surakarta. Cacing *A. suum* diperoleh dari tempat pemotongan hewan babi Radjakaja di Jagalan, Surakarta, determinasi cacing dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta, uji antelmintik dilakukan di Laboratorium Parasitologi (UGM) Yogyakarta. Alat utama yang digunakan *rotary evaporator*, *haemocytometer*.

1. Ekstraksi Buah Pisang Ambon

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan 500 gram serbuk simplisia daging buah pisang ditimbang kemudian dimaserasi dengan 5 L etanol 96% pada suhu kamar selama satu hari, lalu disaring. Kemudian ampas diremaserasi dengan 3,75 L etanol 96% pada suhu kamar selama satu hari, lalu disaring. Setelah disaring, ampas kembali diremaserasi dengan 3,75 L etanol 96% pada suhu kamar selama satu hari, lalu disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 50°C, kecepatan 70 rpm, dan tekanan 0,7 bar hingga diperoleh ekstrak kental (Ariani *et al.*, 2015; Fachry *et al.*, 2012; Mahatrinny *et al.*, 2014; Suarsa *et al.*, 2011; Venkatesh *et al.*, 2013).

2. Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder

Identifikasi flavonoid dilakukan dengan cara ditambahkan serbuk Mg dan 2 ml HCl 2N pada 2 mL larutan ekstrak. Senyawa flavonoid akan menunjukkan warna jingga sampai merah. Identifikasi Alkaloid dilakukan dengan cara 3 ml larutan ekstrak ditambahkan dengan 1 ml HCl 2N dan 6 ml air suling, kemudian dipanaskan selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat diperiksa dengan pereaksi Mayer terbentuk endapan putih. Identifikasi saponin dilakukan dengan ditambahkan aquades. Kemudian dikocok vertikal selama 10 detik. Hasil uji positif jika timbul busa stabil selama beberapa menit (Harborne, 1987 dalam Sukandar *et al.*, 2008; Nirwana *et al.*, 2015). Skrining fitokimia tanin dilakukan dengan cara sebanyak 1 mL larutan ekstrak uji direaksikan dengan FeCl₃ 10%, adanya tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan. Skrining fitokimia terpenoid dan steroid dilakukan dengan cara bahan uji dilarutkan dengan kloroform,

setelah itu ditambahkan dengan asam asetat anhidrat sebanyak 0,5 ml. Selanjutnya ditambahkan 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Adanya terpenoid ditandai dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan, sedangkan adanya steroid ditandai dengan terbentuknya cincin biru kehijauan (Amelia, 2015; Nirwana *et al.*, 2015; Padmasari *et al.*, 2013).

3. Uji *In Vitro* Vermisidal Ekstrak Etanol Buah Pisang Ambon

Uji ini dilakukan pada 4 kelompok dengan 3 kali pengulangan. Kelompok I direndam di dalam NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif; kelompok II direndam di dalam suspensi pirantel pamoat 5 mg/ml sebagai kontrol positif; kelompok III-IV direndam di dalam suspensi ekstrak etanol buah pisang yang dibuat dengan penambahan pelarut NaCl 0,9%. Konsentrasi yang digunakan pada uji ini ditetapkan dari hasil uji penajagan. Pengamatan dilakukan dengan melihat apakah cacing mati, paralisis, atau masih normal setelah pemajanan. Cacing-cacing tersebut diusik dengan batang pengaduk/lidi pada bagian anterior, apabila kepalanya masih bergerak berarti cacing tersebut paralisis namun jika cacing tetap diam maka cacing tersebut telah mati (Iman *et al.*, 2015; Tiwow *et al.*, 2013; Venkatesh *et al.*, 2013).

4. Penentuan Daya Berembrio Telur *A. suum*

Daya berembrio telur cacing diamati berdasarkan persentase telur cacing yang berembrio. Cacing betina dari masing-masing perlakuan antelmintik ekstrak etanol buah pisang dilakukan pembedahan untuk mendapatkan telur dari bagian uterus cacing. Telur cacing ditampung dan disaring dengan kain kasa, kemudian dicuci dengan aquadest, dan dicentrifuge dengan kecepatan 5000 rpm selama 3 menit. Selanjutnya dari suspensi yang didapatkan diambil 10 µl untuk dihitung kepadatan telur cacing menggunakan *haemocytometer*. Hasil yang didapatkan menunjukkan kepadatan telur per µl. Kemudian dari simpanan tersebut dilakukan pengenceran untuk mendapatkan kepadatan telur yang sesuai untuk uji daya berembrio maksimal 25 butir/µl. Inkubasi koleksi telur semua perlakuan pada suhu kamar kemudian dilakukan aerasi. Pengamatan daya berembrio telur cacing tersebut selama 30 hari inkubasi (Ardana *et al.*, 2012).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Fitokimia Ekstrak Etanol Buah Pisang Ambon

Skrining fitokimia ekstrak etanol buah pisang ambon mengandung alkaloid, saponin terpenoid dan tannin.

Tabel 1. Skrining fitokimia ekstrak etanol pisang ambon

No	Uji	Hasil	Keterangan
1	Flavonoid	(-)	Tidak terbentuk warna jingga kemerahan
2	Tanin	(+)	Endapan coklat kehijauan
3	Terpenoid	(+)	Cincin coklat
4	Saponin	(+)	Terbentuk busa
5	Alkaloid	(+)	Endapan putih (Mayer)
		(+)	Endapan jingga (dagendorf)
		(+)	Endapan coklat (Wagner)

2. *In Vitro* Vermisidal Ekstrak Etanol Buah Pisang Ambon

Pengamatan waktu kematian cacing dilakukan sesuai batas waktu kematian uji pendahuluan pada kontrol negatif. Setiap perlakuan menggunakan tiga ekor cacing. Pada 10 menit pertama semua cacing pada kontrol positif mengalami paralisis, dan pada jam ke-1 (60 menit) jumlah kematian cacing *A. suum* sudah mencapai 100%, sedangkan pada perlakuan ekstrak buah pisang ambon, dari semua konsentrasi yang diujikan dengan pengulangan tiga kali menunjukkan adanya efek antelmintik yang signifikan yang menyebabkan kematian cacing pada semua konsentrasi. Semakin meningkatnya konsentrasi menyebabkan waktu kematian cacing menjadi lebih pendek. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi, kandungan bahan aktif juga semakin besar. Waktu kematian cacing pada *in vitro* antelmintik ekstrak etanol pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.)) dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel. 2. Rata-rata waktu kematian cacing *A. suum* pada *in vitro* ekstrak etanol pisang ambon

Kelompok	Waktu kematian cacing (jam)
Kontrol (+) Pirantel pamoat 5 mg/ml	1
Ekstrak 400 mg/ml	1
Ekstrak 200 mg/ml	27
Kontrol (-)NaCl 0,9%	289

Metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol buah pisang ambon dapat menyebabkan kematian cacing *A. suum*. Alkaloid merupakan senyawa yang bersifat basa dan dapat mengganggu keseimbangan elektrolit dalam tubuh cacing yang menyebabkan cacing kehilangan koordinasi saraf. Saponin dapat mengiritasi membran mukosa dan dapat menyebabkan terhambatnya asupan makanan sehingga cacing akan kekurangan energi dan mengakibatkan kematian (Faradila *et al.*, 2013). Menurut Peter (2008) dalam Ariani *et al.*, (2015) terpenoid dilaporkan memiliki efek antelmintik yaitu meningkatkan depolarisasi pada otot cacing dan impuls saraf yang berlebihan, sehingga menyebabkan kelumpuhan cacing. Farida *et al.*, (2000) menjelaskan mekanisme tanin mengganggu sistem pencernaan dengan cara membentuk ikatan kompleks antara tannin sebagai inhibitor dengan enzim pencernaan sehingga menghambat pemecahan molekul menjadi lebih sederhana.

3. Daya Berembrio Telur *A. suum*

Awal berembrio telur cacing *A. suum* yang telah kontak dengan berbagai konsentrasi ekstrak etanol buah pisang ambon secara tidak langsung terjadi pada hari ke-10. Rata-rata daya berembrio telur cacing *A. suum* pada masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut, P0=0%, P1=6,58%, P2=4,84%, dan P3=3,17%. Rata-rata daya berembrio telur mengalami peningkatan yang tinggi kecuali pada P0 pada hari ke-21, yaitu P1=96,66%, P2=62,99% dan P3=58,57%. Pada P0 belum mengalami peningkatan yang tinggi karena hanya menjadi 2,49%. Sedangkan pada akhir pengamatan yaitu pada hari ke-30 menunjukkan hasil P0=28,53%, P1=97,18%, P2=94,70%, dan P3=89,78%. Artinya sampai dengan hari terakhir pengamatan sesuai batas waktu yang ditetapkan oleh peneliti yaitu pada hari ke-30 telur *A. suum* masih mengalami embriogenesis. Hasil uji daya berembrio dapat terlihat dari tabel 3.

Tabel. 3. Daya berembrio telur *A. suum*

Hari inkubasi	Kelompok perlakuan			
	Kontrol (-) (%)	Kontrol (+) (%)	Konsentrasi 200 mg/ml (%)	Konsentrasi 400mg/ml (%)
Ke - 10				
Rata-rata	0	6,58	4,84	3,17
Ke - 21				
Rata-rata	2,49	96,66	62,99	58,57
Ke - 30				
Rata-rata	28,53	97,18	94,70	89,78

Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* didapatkan nilai $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol buah pisang ambon terhadap daya berembrio telur cacing. Kandungan bahan aktif pada ekstrak etanol buah pisang ambon yang diharapkan dapat merusak lapisan dinding stadium telur sehingga dapat mencegah terjadinya embriogenesis ternyata belum berhasil. Stadium telur terus mengalami perkembangan sampai dengan hari terakhir pengamatan, yang artinya stadium telur dari cacing yang sudah mengalami perlakuan *in vitro* ekstrak etanol buah pisang ambon tetap berpotensi menjadi sumber penularan. Telur *A. suum* memiliki dinding yang tebal dengan struktur yang kompleks yang dapat melindungi telur cacing dari bahan-bahan kimia. Lapisan mukopolisakarida merupakan lapisan paling luar yang khas dengan struktur yang tidak beraturan tebal 1,5 μm , lapisan vitelin tipis, lapisan kitin yang sangat kuat tebal 2 μm dan lapisan paling yaitu lapisan lemak mencapai 0,8-1 μm , dimana lapisan ini menjadi pelindung dari

osmotik ekstrim dan dari bahan kimia terhadap embrio yang sedang berkembang (Ardana *et al.*, 2012; Lysek *et al.*, 1985).

Simpulan, Saran, dan Rekomendasi

Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa ekstrak etanol pisang ambon memiliki aktivitas vermisisidal terhadap *A. suum* secara *in vitro* akan tetapi tidak berpotensi sebagai ovisidal.

Daftar Pustaka

- Amelia, F.R. 2015. Penentuan Jenis Tanin dan Penetapan Kadar Tanin Dari Buah Anggur Muda (*Lagerstroemia speciosa* Pers.) Secara Spektrofotometri dan Permanganometri. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* 4(2): 1-20.
- Ardana, I.B.K., Bakta, I.M dan Damriyasa, I.M. 2012. Peran Ovisidal Herbal Serbuk Biji Pepaya Matang dan Albendasol terhadap Daya Berembrio Telur Cacing *Ascaris suum* secara In Vivo. *Jurnal Kedokteran Hewan* 6(1): 51-55.
- Ariani, K.J dan Linawati, Y. 2016. Efek Pemberian Jus Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Jantan Galur Wistar yang Terbebani Glukosa. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas* 13(1): 1-6.
- Ariani, N. K. M., Astuti, K.W dan Yadnya-Putra, A.A.G.R. 2015. Uji Aktivitas Vermisisidal Ekstrak Etanol Biji Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) pada Cacing Gelang Babi (*Ascaris suum* Goeze) secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Udayana* 4(1): 33-37.
- Fachry, A.R., Sastrawan, R.M.A dan Svingkoe, G. 2012. Kondisi Optimal Proses Ekstraksi Tanin dari Daun Jambu Biji Menggunakan Pelarut Etanol. *Prosiding STNK TOPI*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sriwijaya. Pekanbaru.
- Faradila, A. T. E., Agustina dan Aswin, D.B. 2013. Uji Daya Anthelmintik Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less.) terhadap Cacing Gelang (*Ascaris suum*) secara In Vitro. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang.
- Farida, W.R., Pratiwi dan Semiadi, G. 2000. Tanin dan Pengaruhnya pada Ternak. *Peternakan dan Lingkungan* 6(3): 66-70.
- Hussain, A., Khan, M.N., Sajid, M.S., Iqbal, Z., Khan, Z.M.K., Abbas, R.Z., Raza, A.M and Needham, G.R. 2010. In Vitro Screening of The Leaves of *Musa paradisiaca* for Athelmintic Activity. *The Journal of Animal and Plant Sciences* 20(1): 5-8.
- Imam, M.Z dan Akter, S. 2011. *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: A Phytochemical and Pharmacological Review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 1(05): 14-20.
- Iman, F., Waluyo, J dan Asyiah, I.N. 2015. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap Mortalitas Cacing *Ascaris suum* Dewasa secara In Vitro. *Pancaran* 4(2): 71-82.
- Joseph, J., Sindhu, T.J., Vincent, G., Paul, D., Kumar, B.D, Bhat, A.R and Krishakumar, K. 2014. Review on In Vivo and In Vitro Studies on The Pharmacological Activities of *Musa* Species. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 3(2): 1133- 1142.
- Kementerian Kesehatan RI. 2012. *Pedoman Pengendalian Cacing*. Jakarta. Direktorat Jenderal PP dan PL.
- Kurniawan, A. 2011. Meningkatkan Kewaspadaan Dokter terhadap Infeksi Parasit Intestinal pada Anak. *Journal of Indonesian Medicine Association* 61(9): 345-346.

- Lamasai, M.M., Pitopang, R. dan Anam, S. 2015. Uji Efektivitas Daya Antelmintik Ekstrak Kulit Batang Lengaru (*Alstonia scholaris* R.Br) Secara In Vitro. *Biocelbes* 9(2): 09-18.
- Lysek, H., Malinsky, J dan Janisch, R. 1985. Ultrastructure of Eggs of *Ascaris lumbricoides* Linnaeus. *Folia Parasitologica* 32(4):381-384.
- Mahatriny, N.N., Payani, N.P.S., Devi, P.K.S., Yulita, S., Astuti, K.W dan Oka, I.B.M. 2014. Uji Aktivitas Antelmintik Ekstrak Etanol Daun Pepaya pada Cacing Gelang Babi. *Prosiding PIMNAS*. Universitas Udayana.
- Nirwana, A.P., Astirin, O.P dan Widiyani, T. 2015. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen (*Dendrophloe pentandra* L. Miq.). *EL-VIVO* 3(2): 9-15.
- Olliaro, P., Seiler, J., Kuesel, A., Horton, J., Clark, J.N., Don, R dan Keiser, J. 2011. Potential Drug Development Candidates for Human Soil Transmitted Helminthiases. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 5(6): 1-8.
- Padmasari, P.D., Astuti, K W., Warditiani, N K. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana* 2(4): 1-4.
- Raina, Ab. H., Wani, F.A., Khan, M. A., Changa, K. H., Para, R. A dan Raina, M.A. 2013. Massive Hepatobiliary and Pancreatic Ascariasis with Impending Liver Abscesses – A Case Report Analysis. *International Journal of Advanced Research* 1(7): 87-90.
- Sable, S.D., Dhawale, S.C., dan Dawalbaje, A.B.2013. Phytochemical Analysis and In Vitro Anthelmintic Activity of *Musa paradisiaca* Linn and *Sesbania grandiflora*. *International Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences* 4(2): 69-73.
- Suarsa, I.W., Suarya, P dan Kurniawati, I. 2011. Optimasi Jenis Pelarut Dalam Ekstraksi Zat Warna Alam Dari Batang Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. cv *kepok*) Dan Batang Pisang Susu (*Musa paradisiaca* L. cv *susu*). *Jurnal Kimia* 5(1): 72-80.
- Sukandar, D., Hermanto, S dan Lestari, E. 2008. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Valensi* 1(2): 63-70.
- Sumolang, P.P.F., Anastasia, H., Widjaja, J dan Samarang. 2014. The Prevalence of Helminthiasis Prevalence in Palu, Sulawesi Tengah. *Epidemiology and Zoonosis Journal* 5(2): 75-80.
- Tiow, 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. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT* 2(02): 76-80.
- Venkatesh, Krishna, V., Kumar, K. G., Pradeepa, K, Kumar, S.R.S, Vijay, K. 2013. Anthelmintic Activity of *Musa paradisiaca* (L.) cv. *Puttabale*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research* 5(2): 67-69.