

Motilitas *Ascaridia galli* Dewasa dalam Larutan Ekstrak Etanol Biji Palem Putri (*Veitchia merrillii*)

(Motility of *Ascaridia galli* adult worms *in vitro* in ethanolic extracts of Nuts *Veitchia merrillii*)

Ummu Balqis¹, Darmawi¹, Maryam², Muslina², Abdullah Hamzah¹, Razali Daud¹, Muhammad Hambal¹, Rinidar¹, Abdul Harris¹, Muttaqien¹, Azhar¹ dan Eliawardani¹

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala

²Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat Veteriner, Universitas Syiah Kuala

ABSTRACT The purpose of this research was to know the motility of *Ascaridia galli* adult worms in aqueous ethanolic extracts of nuts *Veitchia merrillii*. The ethanolic extract of the *V. merrillii* was analyzed. Amount of sixteen head *A. galli* adult worms were divided into four groups. The first group, worms were left as un-treated normal controls. The second group, worms were treated with concentrations of 0,6 mg/ml levamisole. The third and fourth group, worms were treated with crude aqueous ethanolic extract of 50 and 100 mg/ml concentrations nuts of the *V. merrillii*,

respectively. Motility of *A. galli* were determined after 12, 24, 36 hour by mean of percentage scored using the following criteria: 3 (moving whole body), 2 (moving only parts of the body), 1 (immobile but alive), and 0 (died). The result of phytochemical *V. merrillii* contains alkaloids, saponins, flavonoids, tannins, and terpenoids. *V. merrillii* nuts extract concentrations of 100 mg/ml *in vitro* can shorten the time motility *A. galli* adult worms for 12 hours. The study indicated the potential for developing herbal-based anthelmintics to control *A. galli*.

Keywords: *Veitchia merrillii*, *Ascaridia galli*, motility, anthelmintics

ABSTRAK Tujuan penelitian ini untuk mengetahui motilitas *Ascaridia galli* dewasa dalam ekstrak etanol biji *Veitchia merrillii*. Ekstrak etanol *V. merrillii* dianalisis fitokimia. Sebanyak 16 ekor cacing *A. galli* dewasa dibagi kedalam empat kelompok. Cacing pada kelompok pertama adalah kelompok tanpa perlakuan. Cacing pada kelompok kedua diberi 0,6 mg/ml levamisole. Cacing pada masing-masing kelompok ketiga dan keempat diberi 50 dan 100 mg/ml *crude* ekstrak biji *V. merrillii*. Motilitas *A. galli* ditentukan dalam skor persentase

setelah 12, 24, 36 jam dengan menggunakan kriteria: 3 (badan bergerak), 2 (hanya sebagian badan bergerak), 1 (tidak bergerak tetapi masih hidup), 0 (mati). Hasil fitokimia *V. merrillii* mengandung alkaloids, saponins, tannins, flavonoids, terpenoids. Ekstrak biji *V. merrillii* dosis 100 mg/ml secara *in vitro* dapat mempersingkat selama 12 jam waktu motilitas cacing *A. galli* dewasa. Penelitian ini mengindikasikan potensi anthelmintik berbasis herbal untuk pengendalian *A. galli*.

Kata kunci: *Veitchia merrillii*, *Ascaridia galli*, motilitas, anthelmintik

2016 Agripet : Vol (16) No. 1 : 9-15

PENDAHULUAN

Cacing *Ascaridia galli* (*A. galli*) adalah cacing gelang nematoda bertubuh besar yang tidak mempunyai induk semang antara. Apabila telur infeksi *A. galli* ditelan oleh unggas, maka *A. galli* akan berkembang dan bereproduksi di dalam saluran cerna unggas sebagai inang definitifnya. Infestasi cacing

A. galli dilaporkan oleh peneliti terdahulu (Fahrimal dan Raflesia, 2002) pernah terjadi pada ayam yang dipelihara secara semi-intensif dan tradisional di Aceh. Investigasi kami menunjukkan bahwa cacing *A. galli* dewasa sering ditemukan di dalam saluran cerna ayam yang dijual pada pasar unggas Peunayong, Banda Aceh (Darmawi *et al.*, 2010; Balqis *et al.*, 2013; Hambal *et al.*, 2013).

Pengendalian cacingan yang disebabkan oleh nematoda (cacing gelang) seperti *A. galli*

Corresponding author : hambal.m@unsyiah.ac.id
DOI : <http://dx.doi.org/10.17969/agripet.v16i1.3022>

menggunakan antelmintik seperti albendazole dan levamisole. Harga antelmintik masih sangat mahal sehingga kurang ekonomis dalam pemberantasan cacingan pada ayam di Indonesia. Pada kebanyakan negara berkembang seperti Indonesia, para petani kecil kurang memiliki akses untuk menyediakan antelmintik komersil dan pelayanan kesehatan hewan karena biaya yang mahal. Pengobatan serangan parasit cacing pada ternak di seluruh dunia dibutuhkan biaya yang besar untuk biaya pengadaan antelmintik setiap tahun (Jabar *et al.*, 2006). Banyak diantara petani di berbagai negara mengandalkan pada pengobatan *ethnoveterinary*. Penggunaan tanaman sebagai antelmintik dianggap sebagai salah satu alternatif metode pemberantasan cacingan pada komunitas peternak karena bahan tanaman alami mudah diperoleh di sekitar kawasan peternakan.

Penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa beberapa jenis tanaman obat tradisional dari berbagai etnis di dunia berpotensi sebagai obat antelmintik untuk berbagai jenis cacing pada berbagai induk semang. Atawodi dan Atawodi (2009) menyatakan bahwa bangsa Nigeria sering menggunakan tumbuhan *neem* atau dogonyaro (*Azadirachta indica*) untuk berbagai keperluan bidang ekologis, medis, dan pertanian. Bahwa tumbuhan *Senna occidentalis*, *Leonotis ocyimifolia*, *Leucas martinicensis*, *Rumex abyssinicus*, dan *Albizia schimperiana* adalah tumbuhan *ethnopharmacological* penyakit infeksi ringan di Ethiopia, termasuk untuk pengobatan infeksi cacing (Eguale *et al.*, 2011).

Tanaman palem yang tergolong dalam famili *Arecaceae* banyak digunakan sebagai obat *ethnopharmacological* untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Pemanfaatan pinang (*Areca catechu*) populer sebagai obat herbal di Asia dan Afrika. Akar dan biji pinang kaya kandungan bahan alam yang mempunyai aktivitas antiproliferatif dan memacu apoptosis (Meiyanto *et al.*, 2008), antimikrobal (Baby dan Raphael, 2014), antifungal (Anthikat *et al.*, 2014), antioksidan (Baby dan Raphael, 2014; Zhang *et al.*, 2014), larvisidal (Anjali *et al.* (1995), dan aktivitas

antelmintik (Tangalin, 2011; Tiwow *et al.*, 2013; Baby dan Raphael, 2014). Fakta uji *in vivo* dibuktikan oleh Tangalin (2011) bahwa efek antelmintik tepung biji pinang pada dosis 30g/kg berat badan kambing dan domba mampu mengeluarkan telur dan cacing gelang dewasa dari saluran cerna ruminansia kecil tersebut. Dosis 1g/kg berat badan tepung biji pinang juga mampu mengeluarkan cacing gelang dan cacing pita pada ayam. Tiwow *et al.* (2013) menunjukkan fakta uji *in vitro* bahwa konsentrasi 10% ekstrak etanol biji pinang memiliki aktifitas antelmintik yang dapat menyebabkan paralisis cacing *Ascaris lumbricoides*, dan konsentrasi 20% dapat membunuh *A. galli* dewasa. Tanaman *Veitchia merrillii* (*V. merrillii*) juga tergolong dalam famili *Arecaceae*. Masyarakat Aceh sering menjadikan jenis palem putri tersebut sebagai tanaman hias pada halaman rumah dan perkantoran sehingga biji palem putri sangat mudah diperoleh di Aceh. Sayangnya, tidak seperti biji *A. catechu* yang juga sering dimanfaatkan sebagai obat pencahar, *ingredient* sirih, dan stimulator stamina, potensi biji *V. merrillii* belum populer dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan kesehatan hewan dan manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui motilitas cacing *A. galli* dewasa secara *in vitro* dalam larutan ekstrak etanol biji *V. merrillii* yang mungkin berpotensi sebagai antelmintik.

MATERI DAN METODE

Ekstraksi Etanolik Biji Palem Putri

Daun, ranting, bunga dan buah dari tanaman palem putri (*Veitchia merrillii*) yang dipakai untuk penelitian ini dikarakterisasi di bagian Laboratorium Herbarium Departemen Biologi FMIPA Universitas Syiah Kuala. Buah palem putri dipilih dari buah palem yang sudah ranum dan berwarna merah. Buah palem putri terpilih dijemur di bawah terik sinar matahari selama beberapa hari sampai biji terlepas dari tempurungnya. Kulit luar buah palem putri yang telah kering dikupas dan bijinya diambil untuk diekstraksi.

Sebanyak 5000 gram buah palem putri disortir terlebih dahulu buah yang busuk atau

ketidaknormalan lainnya dipisahkan agar menjaga kandungan biji palem putri dan dipilih yang sudah tua, lalu dijemur bila sudah kering diambil bijinya kemudian dihaluskan sampai menjadi serbuk. Serbuk palem putri tersebut dimaserasikan dengan larutan etanol dan diambil filtratnya dengan metode penyaringan. Hasil saringan diuapkan dalam *vacuum rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental palem putri. Ekstrak etanol cair yang didapat dikentalkan di atas waterbath. Ekstrak kental etanol biji palem putri kemudian diencerkan dengan aquades dengan konsentrasi 50 %, dan 100 % (Meiyanto *et al.*, 2008; Tiwow *et al.*, 2013).

Analisa fitokimia secara kualitatif dilakukan untuk mengetahui senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak biji palem putri. Senyawa yang diidentifikasi adalah alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, steroid dan terpenoid seperti dijelaskan oleh Sarojini *et al.* (2011), dan Jiraungkoorskul *et al.* (2005) dengan modifikasi tertentu. Alkaloid diuji dengan cara menambahkan 1 ml amoniak dan 10 ml kloroform pada 3 gram ekstrak biji palem putri kemudian divorteks sampai homogen. Filtrat yang terbentuk ditambahkan 10 ml H₂SO₄2N lalu dikocok dan diamkan sampai larutan asam sulfat dan kloroform terpisah. Lapisan asam sulfat yang terbentuk dipisahkan menjadi tiga bagian ke dalam *test plate*. Untuk mengetahui adanya alkaloid maka bagian pertama ditambahkan dengan reagen Meyer, bila terjadi endapan putih maka positif alkaloid. Bagian kedua ditambahkan dengan reagen Wagner, bila terjadi endapan berwarna coklat maka positif terdapat alkaloid. Bagian ketiga ditambahkan dengan reagen Dragendroff, bila terjadi endapan berwarna kemerahan maka positif alkaloid.

Kandungan saponin dan flavonoid ekstrak *V. merrillii* diuji dengan 3 jenis pereaksi yang berbeda yaitu NaOH, asam sulfat pekat dan MgHCl. Perubahan warna pada masing-masing pereaksi disesuaikan dengan tabel reaksi flavonoid. Ekstrak biji palem putri sebanyak 3 gram dimasukkan dalam tabung reaksi yang sudah berisi air suling dengan perbandingan 1:1 kemudian dipanaskan sampai mendidih kemudian

dimasukkan ke dalam 2 buah tabung reaksi. Tabung reaksi pertama ditambahkan 0,5 Mg dan HCl 0.5 mg. Flavonoid positif jika terbentuk endapan orange sampai merah muda atau ungu, sedangkan tabung reaksi kedua dikocok kuat-kuat beberapa saat. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya busa permanen ± 15 menit dan hilang dengan penambahan satu tetes asam klorida.

Kandungan tanin diuji dengan cara mengencerkan sebanyak 3 gram ekstrak biji *V. merrillii* dengan air suling sampai tidak berwarna. Selanjutnya larutan tersebut diambil 2 ml Lou ditambahkan 1-2 tetes pereaksi FeCl₃. Bila timbul warna biru atau kehitaman menunjukkan adanya tannin. Kandungan steroid dan terpenoid ekstrak biji *V. merrillii* diuji dengan cara menambahkan 3 gram ekstrak ke dalam asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat (pereaksi Libermann-Burchard). Bila timbul warna hijau atau biru maka positif steroid dan bila timbul warna merah menandakan positif triterpenoid.

Uji *in vitro* Motilitas *Ascaridia galli* Dewasa

Sampel penelitian yang digunakan adalah *A. galli* betina dengan kriteria *A. galli* dewasa, cacing yang masih aktif bergerak, ukuran cacing 7-11 cm, tidak tampak cacat secara anatomi. *A. galli* betina dewasa dikumpulkan dari lumen ayam kampung dari tempat pemotongan ayam di Banda Aceh. Usus halus dibuka dengan gunting secara hati-hati, cacing diambil dari dalam lumen dengan menggunakan lidi atau pinset dan dimasukkan ke dalam wadah yang berisi larutan NaCl fisiologis. Cacing yang diperoleh dicuci dan dibilas berulang-ulang hingga bersih dengan larutan NaCl fisiologis, kemudian cacing tersebut diletakkan dalam cawan petri yang sudah dipersiapkan sesuai perlakuan.

Sebanyak 16 ekor cacing *A. galli* dewasa dibagi dalam empat kelompok, masing-masing kelompok terdiri atas empat ekor cacing. Kelompok I, *A. galli* digenangi dalam NaCl fisiologis. Kelompok II, *A. galli* digenangi pada konsentrasi 0,6 mg/ml levamisol. Kelompok III, *A. galli* digenangi pada konsentrasi 50 mg/ml ekstrak biji *V. merrillii* dilarutkan dengan CMC dalam NaCl fisiologis.

Kelompok IV, *A. galli* digenangi pada konsentrasi 100 mg/ml ekstrak biji *V. merrillii* dilarutkan dengan CMC dalam NaCl fisiologis. Motilitas cacing *A. galli* ditentukan dengan persentase nilai skor pada 12 jam, 24 jam, dan 36 jam setelah digenangi dalam larutan ekstrak biji *V. merrillii* seperti yang dijelaskan oleh Jiraungkoorskul *et al.* (2005) dengan modifikasi tertentu. Skor 3 diberikan apabila seluruh tubuh cacing bergerak. Skor 2 diberikan apabila hanya sebagian tubuh cacing bergerak. Skor 1 diberikan apabila cacing tidak bergerak (diam) tetapi masih hidup. Skor 0 diberikan apabila cacing tidak bergerak (mati).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan identifikasi terhadap daun, ranting, bunga dan buah di bagian Laboratorium Herbarium Departemen Biologi FMIPA Universitas Syiah Kuala diketahui bahwa karakteristik tersebut merupakan karakteristik dari tanaman palem putri (*Veitchia merrillii*). Adapun hasil uji fitokimia ekstrak biji *V. merrillii* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Biji *V. merrillii*

No	Kandungan kimia	Pereaksi	Hasil
1	Alkaloid	Mayer	-
		Dragendorff	+
		Wagner	+
2	Saponin dan Flavonoid	NaOH, asam sulfat, MgHCl	+
3	Tanin	FeCl ₃	+
4	Steroid	Lieberman-Burchard	-
5	Terpenoid	Lieberman-Burchard	+

Berdasarkan uji fotokimia ekstrak biji palem putri menunjukkan bahwa ekstrak biji palem putri mengandung alkaloid, tanin, terpenoid, saponin dan flavonoid tetapi tidak mengandung steroid. Monteiro *et al.* (2011) menyatakan bahwa untuk mengevaluasi efek tanin, ekstrak yang menunjukkan efek terbaik diinkubasi dengan polyvinyl polypyrrolidone (PVPP). Penggunaan ekstrak hexane dan etil asetat *Jatropha curcas* dapat menghambat daya tetas telur *H. contortus* masing-masing 15.3% dan 32.2%. Menurut Vafaei (2013) senyawa yang diekstrak dari biji *V. merrillii* memiliki aktivitas antioksidan, hepatotoksik pada sel-sel

hati manusia, dan berpotensi digunakan untuk obat anti kanker. Ali *et al.* (2011) menyatakan saponin yang berasal dari ekstrak *Achillea Wilhelmsii* C. Koch dan *Teucrium Stocksianum* bersifat sitotoksik dan memiliki aktivitas anthelmintik yang luas. Dosis 40 mg/ml senyawa (*crude saponin*) *A. Wilhelmsii* dapat melebihi 1,96 dan 2,12 kali potensi albendazole masing-masing pada cacing *Pheretima posthuma* and *Raillietina spiralis*. Senyawa (*crude saponin*) *T. Stocksianum* dapat melebihi 1,89; 1,96 dan 1,37 kali daya parasitidal albendazole masing-masing pada cacing *P. posthuma*, *R. spiralis*, dan *A. galli*. Lakshmi *et al.* (2010) menyatakan senyawa yang tergolong flavonoid seperti naringenin, flavone, hesperetin, rutin, naringin, dan chrysin menunjukkan aktivitas antifilarial terhadap parasit *Brugia malayi*, filaria limfatik pada manusia secara *in vitro*.

Pada Tabel 2. terlihat bahwa hasil percobaan *in vitro* menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol negatif (-) cacing *A. galli* masih bertahan hidup dimana seluruh tubuhnya masih bergerak (motil) dengan skor 3 (100%) selama 12 jam pasca inkubasi, sebagian tubuh cacing masih bergerak (skor 2) selama 24 jam pasca inkubasi, dan cacing tidak bergerak (diam) tetapi masih hidup (skor 1) 50% dan cacing sudah mati (skor 0) 50% selama 36 jam pasca inkubasi. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil yang diperoleh peneliti terdahulu. Saha *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa motilitas cacing *A. galli* secara *in vitro* hilang setelah 48 jam inkubasi dalam larutan NaCl. Alrubaie (2015) menyatakan pula bahwa *A. galli* hanya mampu bertahan hidup selama 41,84 jam dalam larutan *phosphate buffered saline* (PBS).

Pada kelompok yang diberikan 50 mg/ml ekstrak etanol biji *Veitchia merilli* (EEV) semua (100%) cacing *A. galli* masih bergerak (skor 2) selama 12 jam pasca inkubasi, cacing diam (75%) tetapi masih hidup (skor 1) dan cacing sudah mati (skor 0) 25% selama 24 jam pasca inkubasi, sedangkan selama 36 jam pasca inkubasi seluruh cacing (100%) sudah mati (skor nol). Pada kelompok yang diberikan 100 mg/ml EEV cacing diam tetapi masih hidup (skor 1) 75% dan cacing

sudah mati (skor 0) 25% selama 12 jam pasca inkubasi, sedangkan selama 24 jam pasca inkubasi seluruh cacing (100%) sudah mati

(skor nol). Hasil percobaan *in vitro* dan skor motilitas cacing *A. galli* masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skor Motilitas Kelompok Kontrol, dan Kelompok yang Diberikan Ekstrak Etanol Biji *Veitchia merilli* (EEV) pada Waktu 12, 24, dan 36 Jam Pasca Inkubasi

Kelompok	Persentase (%) skor motilitas cacing <i>Ascaridia galli</i>											
	Inkubasi 12 jam				Inkubasi 24 jam				Inkubasi 36 jam			
	Skor 3	Skor 2	Skor 1	Skor 0	Skor 3	Skor 2	Skor 1	Skor 0	Skor 3	Skor 2	Skor 1	Skor 0
Kontrol -	100				100						50	50
Levamisol (Kontrol +)		50	50					100				100
50 mg/ml EEV		100					75	25				100
100 mg/ml EEV			75	25				100				100

Keterangan: Skor 3, seluruh tubuh cacing bergerak. Skor 2, hanya sebagian tubuh cacing bergerak. Skor 1, cacing tidak bergerak (diam) tetapi masih hidup. Skor 0, cacing sudah mati

Banyak peneliti terdahulu menjelaskan bahwa ekstrak tanaman atau tumbuhan obat tradisional memiliki aktivitas anthelmintik pada berbagai stadium siklus hidup cacing. Ademola dan Eloff (2011a) menyatakan bahwa daun *Cassia alata* (Gelenggang Besar) bersifat ovisidal dan larvisidal terhadap nematoda *Haemonchus contortus*. Pengujian secara *in vitro* ekstrak aseton daun *C. alata* dapat menghambat daya tetas telur dan membunuh larva infeksi *H. contortus*. Jeyathilakan *et al.* (2010) menjelaskan pula bahwa ada perbedaan efek ekstrak tanaman *Areca catechu*, *Erythrina indica* dan *Zingiber officinale* dengan anthelmintika oxyclozanide terhadap cacing dewasa *F. gigantica* secara *in vitro*. Ekstrak tanaman *A. catechu* memiliki efikasi yang lebih tinggi daripada oxyclozanide karena menunjukkan efek lethal 100% pada konsentrasi 1%, 2.5% dan 5%. *Z. officinale* hanya efektif pada konsentrasi 5%, sedangkan *E. indica* tidak efektif membunuh cacing *F. gigantica* dewasa.

Penelitian tentang aktivitas antelmintik bahan alam yang berasal dari tumbuh-tumbuhan berpotensi membunuh cacing *A. galli* sudah banyak dilaporkan oleh peneliti terdahulu. Pemberian 20 mg/ml ekstrak daun *Azadirachta indica* dapat mengurangi 41,2 jam *survival* cacing *A. galli* secara *in vitro* (Khokon *et al.*, 2004; Saha *et al.*, 2015). Alrubaie *et al.* (2015) menyatakan bahwa cacing *A. galli* hanya mampu bertahan hidup selama 17,85 jam dalam 60 mg/ml ekstrak alkohol *Curcuma*

longa. Sebelumnya, peneliti lain menyatakan bahwa motilitas cacing *A. galli* cenderung menurun selama 7 jam pengamatan *in vitro* setelah digenangi dengan larutan ekstrak etanol kulit buah jeruk orange, lemon, dan mandarin (Abdelqader *et al.*, 2012). Jauh sebelumnya, Islam *et al.* (2008) menjelaskan pula bahwa telur cacing *A. galli* dapat dihambat oleh ekstrak daun Bishkatali (*Polygonum hydropiper*) secara *in vitro*.

KESIMPULAN

Dalam ekstrak tanaman biji *V. merrillii* terdapat (terkandung) senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan terpenoid. Ekstrak biji *V. merrillii* dosis 100 mg/ml secara *in vitro* dapat mempersingkat selama 12 jam waktu motilitas cacing *A. galli* dewasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Ketua dan Staf pada Laboratorium Patologi, dan Laboratorium Riset Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala atas kebaikan yang diberikan kepada penulis untuk menggunakan fasilitas riset pada kedua laboratorium tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Abdelqader, A., Qaralla, B., Al-Ramamneh, D., Das, G., 2012, Anthelmintic Effects of Citrus Peels Ethanolic Extracts

- Against *Ascaridia galli*. *Vet. Parasitol.* 188(2): 78-84.
- Ademola, I.O., Eloff, J.N., 2011a. Ovicidal and larvicidal activity of *Cassia alata* leaf acetone extract and fractions on *Haemonchus contortus*: in vitro studies. *Pharm. Biol.*, 49: 539-544.
- Ali, N., Shah, S.W.A., Shah, I., Ahmed, G., Ghias, M., Khan, I., 2011. Cytotoxic and anthelmintic potential of crude saponins isolated from *Achillea Wilhelmsii* C. Koch and *Teucrium Stocksianum* boiss. *BMC Compl. Altern. Med.*, 11(106): 1-7.
- Alrubaie, A.L., 2015. Effect of alcoholic extract of *Curcuma longa* on *Ascaridia* infestation affecting chickens. *Indian J. Exp. Biol.*, 53: 452-456.
- Anjali, S., Rao, A.R., 1995. Modulatory influence of arecanut on antioxidant 2(3)-tert-butyl-4-hydroxyanisole-induced hepatic detoxification system and antioxidant defense mechanism in mice. *Cancer Lett.*, 91: 107-114.
- Anthikat, R.R.N., Michael, A., Kinsalin, V.A., Ignacimuthu, S., 2014. Antifungal Activity of *Areca catechu* L. *Int. J. Pharmaceu. Clin. Sci.*, 4(1):1-3.
- Atawodi, S.E., Atawodi, J.C., 2009. *Azadirachta indica* (Neem): a plant of multiple biological and pharmacological activities. *Phytochem. Rev.*, 8: 601-620.
- Baby, A.A., Raphael, R.G., 2014. Potential antimicrobial, anthelmintic and antioxidant properties of *Areca catechu* L. root. *Int. J. Pharm. Pharmaceut. Sci.*, 6(6): 486-489.
- Balqis, U., Hambal, M., Darmawi, Utami, C.U., 2013. Histopathological Changes in Intestine of Chicken (*Gallus domesticus*) Infected Naturally by *Ascaridia galli*. *Proceedings of The 3rd Annual International Conference Syiah Kuala University (AIC Unsyiah) In conjunction with The 2nd International Conference on Multidisciplinary*
- Research (ICMR): 343-348, October 2-4, Banda Aceh, Indonesia.
- Darmawi, Balqis, U., Tiuria, R., Hambal, M., Samadi., 2010. Purifikasi imunoglobulin yolk pada ayam yang divaksin terhadap ekskretori/sekretori stadium L₃ *Ascaridia galli*. *J. Agripet*, 10 (2): 9-15.
- Eguale, T., Tadesse., Dgiday, M., 2011. In vitro anthelmintic activity of crude extracts of five medicinal plants against egg-hatching and larval development of *Haemonchus contortus*. *J. Ethnopharmacol.*, 137: 108-113.
- Fahrimal, Y., Raflesia, R., 2002. Infestation stage of gastrointestinal Nematode in domestic chickens kept semi-intensively and traditionally. *J. Med. Vet.*, 2(2): 114-118.
- Hambal, M., Balqis, U., Darmawi, Utami, C.U., 2013. Infiltration of inflammatory cells in intestines of chickens infected naturally by *Ascaridia galli*. *Proceedings of The 3rd Annual International Conference Syiah Kuala University (AIC Unsyiah) In conjunction with The 2nd International Conference on Multidisciplinary Research (ICMR): 362-364, October 2-4, Banda Aceh, Indonesia.*
- Islam, K.R., Farjana, T., Begum, N., Mondal, M.M.H., 2008. In vitro efficacy of some indigenous plants on the inhibition of development of eggs of *Ascaridia galli* (Digenia: Nematoda). *Bangladesh J. Vet. Med.*, 6 (2): 159-167.
- Jabar, A., Iqbal, Z., Kerboeuf, D., Muhammad, G., Khan, F.M.N., Afaq, M., 2006. Anthelmintic resistance: the state of play revisited. *Life Sci.*, 79: 2413-2431.
- Jeyathilakan, N., Murali, K., Anandaraj, A., Basith, S.A., 2011. In vitro evaluation of anthelmintic property of ethno-veterinary plant extracts against the liver fluke *Fasciola gigantica*. *J. Parasit. Dis.*, 36(1): 26-30.

- Jiraungkoorskul, W., Sahaphong, S., Tansatit, T., Kanwanransan, N., Pipatshukiat, S., 2005. *Eurytrema pancreaticum*: The in vitro effect of praziquantel and triclabendazole on the adult fluke. *Exp. Parasitol.*, 111: 172-177.
- Khokon, J.U., Sharifuzzaman., Sarker, E.H., Rahman, M.A., Kisku, J.J., Mustofa, M., 2014. Efficacy of Neem Leaf Extract Against Ascariasis in Indigenous Chicken. *Int. J. Nat. Soc. Sci.*, 1: 25-30.
- Lakshmi, V., Joseph, S.K., Srivastava, S., Verma, S.K., Sahoo, M.K., Dube, V., Mishra, S.K., Murthy, P.K., 2010. Antifilarial activity in vitro and in vivo of some flavonoids tested against *Brugia malayi*, *Acta Tropica*, 116: 127-133.
- Meiyanto, E., Susidarti, R.A., Handayani, S., Rahmi, F., 2008. Ethanolic extract of *Areca catechu* seeds inhibit proliferation and induce apoptosis on MCF-7 cells. *Majalah Farmasi Indonesia*, 19(1): 12-19.
- Monteiro, M.V., Bevilaqua, C.M., Morais, S.M., Machado, L.K., Camurça-Vasconcelos, A.L., Campello, C.C., Ribeiro, W.L., and Mde, A.M. 2011. Anthelmintic activity of *Jatropha curcas* L. seeds on *Haemonchus contortus*. *Vet. Parasitol.*, 182: 259-263.
- Saha, B.K., Abdullah-Al-Hasan, Md., Rahman, M.A., Hassan, Md.M., Begum, N., 2015. Comparative efficacy of neem leaves extract and levamisole against ascariasis in chicken. *Int. J. Nat. Soc. Sci.*, (2): 43-48.
- Sarojini, N., Manjari, S.A., Kanti. C.C., 2011. Phytochemical screening and anthelmintic activity study of *Saraca indica* leaves extracts. *IRJP*, 2(5): 194-197.
- Tangalin, M.G.G., 2011. Anthelmintic effects of processed mature betel nut as dewormer to native chicken and small ruminants (sheep and goats). *Int. Peer Rev. J.*, 1(1): 230-243.
- Tiwow, D., Widdhi, B., Novel, S.K., 2013. Uji efek antelmintik ekstrak etanol biji pinang (*Areca catechu*) terhadap cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Ascaridia galli* secara in vitro. *Pharmacon.*, 2(02): 76-80.
- Vafaei, A. 2013. Antioxidant and cytotoxic activities of *Veitchia merrillii* fruits, The 4th World Congress on Biotechnology, 23-25 Raleigh, North Carolina, USA.
- Zhang, W.M., Huang, W.Y., Chen, W.X., Han, L., Zhang, H.D., 2014. Optimization of Extraction Conditions of *Areca* Seed Polyphenols and Evaluation of Their Antioxidant Activities. *Molecules*, (9): 16416-16427.