

Daya Antelmintik Serbuk Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) terhadap Cacing *Haemonchus Contortus* pada Domba

The Anthelmintic Potency Of Pineapple (Ananas Comosus) Peel Powder against Haemonchus Contortus Worm in Sheep

Dewi Pranatasari, Rido Florensus Manik, Budi Purwo Widiarso, Wida Wahidah Mubarakah*

Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Jl. Magelang- Koping Km 7 Purwosari,
Tegalrejo, Magelang, Jawa Tengah

*Corresponding author, email: wida_wahidah02@yahoo.co.id

Naskah diterima: 7 Juni 2021, direvisi: 22 Juli 2021, disetujui: 30 November 2021

Abstract

The problem facing sheep breeders in breeding sheep was digestive tract parasite of worm (nematodiasis and haemonchosis). Resistance to anthelmintics was the reason for the study of alternative medication of *H. contortus* infection. It aimed at finding out the effectiveness of the application of pineapple peel powder as *H. contortus* anthelmintic in sheep and the dose of the pineapple peel powder as the *H. contortus* anthelmintic. It used 15 sheep that were assigned to 5 groups. Group I served as positive control with the application of albendazole (Kalbazen) anthelmintic, Group II was treated using the pineapple peel powder at the dose of 150 mg/kg BW. Group III was treated using the pineapple peel powder at the dose of 200 mg/kg BW. Group IV was treated using the pineapple peel powder at the dose of 250 mg/kg BW. And, Group V served as negative control without any treatment. The treatments were conducted for 14 days and were analyzed using comparative descriptive method by comparing initial data (before the treatments) and final data (after the treatments). The comparative data showed that there was significant change in the observed variables. The results of the study showed that the pineapple peel powder could be used as the anthelmintic of the *H. contortus* in the sheep and the dose of 250 mg/kg BW most significantly decreased the mean number of the eggs of the worm per gram of feces.

Keywords: anthelmintic; *Haemonchus contortus*; pineapple peel powder; sheep

Abstrak

Permasalahan yang dihadapi peternak dalam melakukan budidaya ternak domba adalah gangguan parasit saluran pencernaan, berupa cacingan (*nematodiasis* atau *haemonchosis*). Adanya resistensi terhadap antelmintik menyebabkan pengembangan penelitian mengenai alternatif pengobatan terhadap *H. Contortus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas pemberian serbuk kulit nanas sebagai obat cacing *Haemonchus contortus* pada ternak domba dan mengetahui dosis penggunaan serbuk kulit nanas sebagai obat cacing *Haemonchus contortus*. Penelitian ini menggunakan 15 ekor domba yang dibagi dalam 5 kelompok. Kelompok I sebagai kontrol positif diberikan obat cacing albendazol (Kalbazen); kelompok II diberi perlakuan serbuk kulit nanas dosis 150 mg/kg BB; kelompok III diberi serbuk kulit nanas 200 mg/kg BB; kelompok IV diberi serbuk kulit nanas 250 mg/kg BB dan kelompok V sebagai kontrol negatif atau tanpa perlakuan. Perlakuan diberikan selama 14 hari dan hasil kemudian dianalisis dengan analisis diskriptif komperatif, yaitu dengan membandingkan hasil awal (sebelum perlakuan) dengan data akhir (setelah perlakuan). Berdasarkan hasil dari perbandingan data tersebut akan diketahui perubahan variabel yang akan

diamati. Dari penelitian diketahui bahwa pemberian serbuk kulit nanas dapat digunakan sebagai obat cacing *Haemonchus contortus* pada ternak domba dan pemberian dosis sebanyak 250 mg/kg BB dapat menurunkan rata-rata penurunan jumlah telur cacing per gram feses terbanyak.

Kata kunci: antelmintik; domba; *Haemonchus contortus*; serbuk kulit nanas

Pendahuluan

Penyakit merupakan salah satu faktor penghambat kinerja produksi dan reproduksi domba. Berikut beberapa penyakit yang sering menyerang domba. Penyakit ini disebabkan oleh cacing *Fasciola gigantica* (Cacing hati), cacing *Neosascaris vitulorum* (Cacing gelang), cacing *Haemonchus contortus* (Cacing lambung), cacing *Thelazia rhodesii* (Cacing mata). Cara mengobatinya dengan memberikan Zanil atau Valbazen yang diberikan lewat minuman, dapat juga diberi obat cacing seperti Piperazin dengan dosis 220 mg/kg berat tubuh domba (Rukmana dan Herdi, 2015).

Menurut Nugroho (2012) salah satu penyakit akibat cacing nematoda yang umumnya menyerang dan mengakibatkan kerugian ekonomi cukup tinggi pada ternak adalah *haemonchosis*. *Haemonchus sp* adalah cacing yang berparasit pada domba dan kambing. Salah satu spesies cacing *Haemonchus* yaitu *H. contortus* adalah spesies yang sangat merugikan pada kedua hospes tersebut (Sumartono, 2002).

Siklus hidup *Haemonchus contortus* pada ruminansia bersifat langsung, tidak membutuhkan hospes intermediet. Cacing dewasa hidup di abomasum, memproduksi telur. Telur dikeluarkan oleh ternak bersama-sama pengeluaran feses. Di luar tubuh hospes, pada kondisi yang sesuai, telur menetas dan menjadi larva. Larva stadium L1 berkembang menjadi L2 dan selanjutnya menjadi L3, yang merupakan stadium infeksi. Larva infeksi menempel pada rumput-rumputan dan teringesti oleh domba. Selanjutnya larva akan dewasa di abomasum (Dwinata, *et al.*, 2017).

Gejalaklinis yang ditimbulkan akibat infeksi cacing *H. Contortus* pada domba yaitu domba mengalami anemia dan penurunan *Packed Cell Volume* (PCV), diare, dehidrasi dan terjadinya akumulasi cairan pada jaringan sub mandibular (bottle jaw), abdomen, rongga thoraks dan dinding usus. Infeksi cacing ini juga dapat menyebabkan tingkat pertumbuhan domba yang

lebih rendah, mengurangi kinerja reproduksi yang terlihat nyata, memiliki kerentanan yang lebih tinggi terhadap paparan penyakit dan menyebabkan kematian (Browning, 2006).

Haemonchus contortus merupakan cacing yang patogenik, luas penyebaran dan tingkat infeksi dapat mencapai 80%. Penyakit ini pada umumnya menyerang ternak ruminansia, terutama kambing dan domba. Upaya peternak dalam penanggulangan penyakit ini adalah dengan pemberian obat cacing yang secara berkala, namun pemberian obat cacing yang dilakukan secara terus-menerus dengan jenis obat yang sama dikhawatirkan akan menimbulkan resistensi terhadap obat tersebut. Untuk mengurangi terjadinya resisten maka perlu adanya pergantian jenis obat cacing atau mencampur jenis obat cacing. Salah satu alternatif penanggulangan terhadap infeksi cacing tersebut ialah dengan menggunakan obat yang berasal dari tanaman nanas (Manurung dan Beriajaya, 2003).

Pemberian antelmintik sintetik spektrum luas yang intensif dapat menimbulkan resistensi. Meningkatnya kejadian resistensi dan kesadaran konsumen yang semakin tinggi terhadap produk hewani yang bebas residu obat (Waller, 1999), menjadikan penelitian tentang antelmintik baru merupakan pendekatan terbaik dalam mengendalikan *helminthiasis*. Tumbuh-tumbuhan dengan khasiat antelmintik telah dikenal dan digunakan di beberapa negara di dunia sejak lama, akan tetapi penelitian detail untuk memvalidasi penggunaannya masih sedikit dilakukan, terutama pada kedokteran hewan (Max *et al.*, 2002). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tanin terkondensasi merupakan salah satu metabolit sekunder dari tumbuhan yang memiliki potensi sebagai antelmintik. Penelitian, secara *in vitro* maupun *in vivo* telah dilakukan untuk mengetahui efek dari beberapa tumbuhan sumber tanin terhadap nematoda (Bahuaud *et al.*, 2006).

Untuk mengurangi terjadinya resisten maka perlu adanya pergantian jenis obat cacing atau mencampur jenis obat cacing (Anderson et al., 1988). Oleh karena itu peternak sering menggunakan obat tradisional yang ada di setiap lokasi pedesaan, tetapi sayangnya obat tradisional ini belum dibuktikan secara ilmiah kemanjurannya. Salah satu alternatif penanganan terhadap infeksi cacing ialah dengan menggunakan obat berasal dari tanaman nanas.

Menurut penelitian Yeragamreddy et al., (2013) menyatakan bahwa kulit nanas positif mengandung tanin, saponin, steroid, flavonoid, fenol dan senyawa-senyawa lainnya. Tanin terkondensasi yang termasuk dalam golongan flavonoid diduga memiliki kemampuan daya antelmintik yang mampu menghambat enzim dan merusak membran (Shahidi dan Naczk, 1995). 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.

Senyawa saponin akan mengiritasi membran mukosa saluran pencernaan cacing sehingga penyerapan zat-zat makanan terganggu, sedangkan senyawa tanin terkondensasi dapat melemaskan cacing dengan cara merusak protein kutikula tubuh cacing (Dalimartha, 2009).

Berdasarkan uraian di atas diduga bahwa serbuk kulit nanas (*Ananas comosus*) memiliki kemampuan sebagai agen antelmintik terhadap cacing dewasa *Haemonchus contortus*. Hal ini menjadi penting untuk dilakukannya penelitian pada tanaman herbal yang merupakan salah satu bentuk obat tradisional sebagai alternatif antelmintik.

Materi dan Metode

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Hewan Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang. Penelitian ini meliputi pembuatan serbuk kulit nanas, percobaan in vivo, dan pemeriksaan feses. Pembuatan serbuk kulit nanas dilaksanakan di Desa Glagahombo, percobaan in vivo dilaksanakan Kecamatan Magelang Selatan dan pemeriksaan feses dilaks-

anakan di Laboratorium Kesehatan Hewan Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang.

Kulit nanas yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari penjual buah nanas di Pasar Gotong Royong Kota Magelang. Tahap awal dalam pembuatan serbuk kulit nanas adalah memisahkan kulit nanas dari daun dan daging buah nanas, tujuan dari pemisahan ini ialah agar mempercepat proses pengeringan. Selain itu tujuan dari pemisahan ini adalah agar kulit nanas tidak berjamur dikarenakan daging buah nanas yang bersifat lembab dan mudah ditumbuhi jamur. Tahap kedua adalah pengirisan kulit nanas dengan ukuran 1x1 cm. Hal ini bertujuan agar proses pengeringan lebih cepat dan menghindari dari jamur jika ukurannya lebih besar. Setelah dilakukan pengirisan kulit kemudian ditimbang untuk mengetahui berat awal kulit nanas sebelum dilakukan pengeringan. Tahap ketiga adalah proses pengeringan kulit nanas dengan menggunakan sinar matahari. Waktu yang diperlukan dalam proses pengeringan selama ± 14 hari tergantung dari kondisi cuaca. Tingkat kekeringan kulit nanas sangat berpengaruh pada proses penyerbukan dan daya simpan serbuk. Tahap ke empat adalah proses penyerbukan atau penghalusan. Proses ini membutuhkan alat bantu berupa blender agar mempermudah dan mempercepat proses penyerbukan. Setelah menjadi serbuk kemudian dilakukan penimbangan untuk mengetahui berat akhir dari serbuk kulit nanas. Tahap yang ke lima adalah pengemasan serbuk dan pengujian kandungan serbuk kulit nanas di laboratorium. Dalam percobaan *In Vivo*, domba yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 15 ekor dipilih secara acak. Sebelum dilakukannya percobaan, domba-domba tersebut diambil sampel fesesnya untuk diperiksa jumlah telur cacing yang terdapat pada feses tersebut. Feses yang diperiksa merupakan feses yang diambil secara rektal atau yang baru keluar. Metode yang digunakan dalam pengujian feses merupakan metode natif. Sedangkan metode untuk menghitung jumlah telur cacing per gram feses (EPG) menggunakan metode *mc master*. Jumlah ternak domba yang digunakan sebanyak 15 ekor dan dibagi menjadi 5 kelompok secara acak, kelompok 1 sebagai kontrol positif

diberikan obat kimia (*Kalbazen*) dengan zat aktif Albendazol, sedangkan kelompok 2, kelompok 3 dan kelompok 4 diberikan serbuk kulit nanas dengan dosis masing masing sebanyak 150 mg/kg BB, 200 mg/kg BB dan 250 mg/kg BB per oral diberikan satu hari sekali selama 14 hari, untuk kelompok 5 sebagai kontrol negatif atau tanpa perlakuan. Pemberian serbuk kulit nanas ini dilakukan dengan cara mencampur serbuk dengan air lalu disaring kemudian diberikan kepada ternak. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah jumlah telur cacing per gram feses.

Analisis data yang digunakan penelitian ini adalah analisis diskriptif komperatif, yaitu dengan membandingkan hasil awal (sebelum perlakuan) dengan data akhir. Berdasarkan hasil dari perbandingan data tersebut akan diketahui perubahan variabel yang akan diamati.

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan serbuk kulit nanas dilakukan 3 minggu sebelum diberikan kepada ternak domba. Kulit nanas diperoleh dari padagang buah nanas yang ada di Pasar Gotong Royong Kota Magelang. Bahan yang telah dikumpulkan kemudian di pisahkan antara kulit dan sisa daging nanas tersebut, tujuan dari pemisahan ini ialah agar kulit nanas tidak busuk. Setelah dipisahkan dari dagingnya kemudian kulit nanas dipotong dengan ukuran kurang lebih 1 cm x 1 cm, hal ini agar kulit nanas lebih mudah kering jika dipotong dengan ukuran yang kecil.

Proses pengeringan kulit nanas dilakukan selama \pm 14 hari menggunakan panas sinar matahari. Proses pengeringan berjalan dengan baik karena cuaca yang mendukung. Setelah \pm 14 hari kulit nanas yang sudah kering tahap selanjutnya adalah proses penyerbukan kulit nanas. Proses penyerbukan kulit nanas dibantu dengan menggunakan blender. Hal yang perlu diperhatikan dalam proses penyerbukan ini adalah memastikan kulit nanas benar-benar kering karena serbuk yang tidak terlalu kering akan sulit dalam proses penyerbukan dan dikawatirkan akan membuat serbuk cepat mengalami pembusukan.

Hasil dari proses penyerbukan ini adalah sebanyak 877 gram serbuk kulit nanas siap pakai. Ciri-ciri serbuk yang baik yaitu tidak

berjamur, berbau wangi khas nanas, berwarna kuning atau kuning kecoklatan.

Uji kandungan serbuk kulit nanas dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, adapun kandungan yang diuji adalah kandungan tanin. Berikut merupakan kandungan tanin serbuk kulit nanas :

Tabel 1. Hasil Uji Kandungan Tanin Serbuk Kulit Nanas

	Sampel/kode	Macam Analisa	Hasil analisa	
			UI.1	UI.1
1	Kulit Nanas	Tanin (mg as.tannat/g sampel)	4,65	5,12

Sumber : Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian UGM Yogyakarta

Dari rabel diatas diketahui bahwa kandungan tanin pada serbuk kulit nanas adalah sebesar 5,12%. Sebelum diberi perlakuan domba terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan awal. Tujuan dari pemeriksaan awal ini ialah untuk mengetahui kondisi awal sampel. Metode yang digunakan untuk mengetahui jumlah telur cacing haemonchosis yaitu secara mikroskopis dengan metode Mc Master. Metode Mc Master digunakan untuk mengetahui dan menghitung jumlah telur per gram tinja (EPG). Berdasarkan pemeriksaan feses yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut :

Pada penelitian ini menunjukkan dosis 250 mg/kg BB merupakan dosis yang paling berkhasiat dalam menurunkan nilai EPG, bahkan lebih tinggi dari albendazole, mempunyai efek daya antelmintik terbesar terhadap cacing *Haemonchus contortus* (Tabel 2), hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mubarokah *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa secara in vivo selama 14 hari menggunakan infusa biji buah pinang dosis 79 mg/ml menurunkan EPG dari 1485 ± 386.62 menjadi 0 ± 0.00 terhadap telur cacing *Ascaridia galli* pada ayam, sedangkan pada penelitian in vitro dihasilkan konsentrasi terbaik untuk membunuh cacing *A. galli* adalah 25% (Mubarokah *et al.*, 2019) dengan mendapatkan letal konsentrasi sebesar 21,18% (Mubarokah *et al.*, 2018). Hal tersebut dikarenakan adanya kandungan tanin pada infusa biji buah pinang yang diyakini menyebabkan rusaknya protein pada kutikula cacing dan menyebab-

kan kematian cacing, sesuai dengan penelitian terhadap profil protein cacing, ternyata cacing *A.galli* yang diberi perlakuan infusa biji buah pinang menghasilkan pita protein yang lebih sedikit dibandingkan control negatif (tanpa perlakuan) (Mubarokah *et al.*, 2019)

Tanin bisa mempengaruhi cacing-cacing dewasa baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Reaksi langsung terjadi ketika tanin melekat pada kutikula cacing-cacing itu (Zhong *et al.*, 2014). Diketahui bahwa kutikula nematoda memainkan banyak peran penting di dalam menjalankan fungsi penyerapan, perlindungan dan selektif. Lebih jauh, kutikula nematoda menjadi tempat yang menjadi sasaran utama obat-obat anthelmintik (Alvarez *et al.*, 2007).

Hasil yang sama juga menunjukkan bahwa tanin bisa merusak kutikula *Haemonchus contortus*. Perubahan pada kutikula *H. Contortus* dengan kerutan-kerutan membujur dan melintang setelah pemaparan *in vitro* terhadap *Biophytum persianum* yang kaya akan tanin dievaluasi oleh Sambodo *et al.*, (2018). Pada cacing dewasa kutikula berperan pada motilitas dan pertukaran dengan lingkungan parasit, termasuk pertukaran metabolik dengan lingkungan lokal di dalam saluran pencernaan hospes (Martinez *et al.*, 2013).

Kesimpulan

Serbuk kulit nanas dapat menurunkan nilai EPG ($P < 0,01$) dan dosis 250 mg/kg BB merupakan dosis yang paling berkhasiat dalam menurunkan nilai EPG, bahkan lebih tinggi dari albendazole.

Ucapan Terimakasih

Kami mengucapkan terimakasih kepada Civitas Akademika Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang atas dukungan dan bantuan dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Alvarez, L.I., Mottier, M.L. and Lanusse, C.E. (2007). Drug Transfer Into Target Helminthes Parasites. *Trends Parasitol.* 23: 97-104.
- Anderson, N.P.J., Martin and Jarret, R.J. (1988). Mixtures of Anthelmintics: a Strategy

Against Resistance. *Australian Veterinary Journal.* 65: 62–64.

- Bahuaud, D., Martinez-Ortiz de Montellano, C., Chauveau, S., Prevot, F., Torres-Acosta, F., Fouraste, I. and Hoste, H. (2006). Effects of Four Tanniferous Plant Extracts on The *in Vitro* Exsheathment of Third-Stage Larvae of Parasitic Nematodes. *Parasitology.* 132:545-54.
- Browning, M.L.L. (2006). *Haemonchus contortus* (Barber Pole Worm) Infestation in Goats. Extension Animal Scientist. Brazil (US): Alabama A & M University.
- Dalimartha, S. (2009). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Dwinata, I. (2017). Modul Identifikasi Parasit Cacing. Diakses Desember 23, 2019. https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/e3ca741312f1b844f8b0a0216935f77.pdf.
- Manurung, J. dan Beriajaya. (2003). Penelitian Secara *In Vitro* Penggunaan Daun dan Kulit Buah Nanas sebagai Antelmintik *Haemonchus contortus*. Laporan. Balai Penelitian Veteriner. Bogor.
- Martinez-Ortiz-de-Montellano, C., Arroyo-Lopez, C., Fourquaux, I., Torres-Acosta, J.F.J., Sandoval-Castro, C.A. and Hoste, H. (2013). Scanning Electron Microscopy of *Haemonchus contortus* Exposed to Tannin-Rich Plants Under *In Vivo* and *In Vitro* Conditions. *Experimental Parasitol.* 133(3): 281-286.
- Max, R.A., Dawson, J.M., Wakelin, D., Buttery, P.J., Kimambo, A.E., Kassuku, A.A. dan Mtenga, L.A. (2002). Effect of Condensed Tanin Extracts on Gastrointestinal Nematodes of Small Ruminants. In: Proceedings of the Second Dfid Livestock Production Programme Link Project (R7798) Workshop for Smallstock Holders. Sokoine University of Agriculture, Morogoro, Tanzania.
- Mubarokah, W.W., Nurcahyo, W., Prastowo, J. dan Kurniasih, K. (2018). Daya Anthelmintik Infusa Biji Buah Pinang (*Areca catechu*) Terhadap Cacing

- Ascaridia galli* Secara *In Vitro*. *Jurnal Sain Veteriner*. 37(1):252-257.
- Mubarokah, W.W., Nurcahyo, W., Prastowo, J. dan Kurniasih, K. (2019). In Vitro and In Vivo *Areca catechu* Crude Aqueous Extract as An Anthelmintic Against *Ascaridia galli* Infection in Chickens. *Veterinary World*. 12(6):877-882.
- Mubarokah, W.W., Nurcahyo, W., Prastowo, J. dan Kurniasih, K. (2019). Pengaruh In Vitro Infusa Biji Buah Pinang (*Areca catechu*) terhadap Tingkat Kematian dan Morfometri *Ascaridia galli* Dewasa. *Jurnal Sain Veteriner*. 37(2):166-171
- Mubarokah, W.W., Nurcahyo, W., Prastowo, J. dan Kurniasih, K. (2019). The Population, Protein Profile and Ultrastructure of *Ascaridia galli* in Chicken Treated Using *Areca catechu* Crude Aqueous Extract. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 44(4):392-399.
- Nugroho, Z.F. (2012). Keragaman dan Kelimpahan Nematoda Usus pada Kambing yang Dipelihara dengan Tatalaksana Pemeliharaan yang Berbeda di Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas. *Skripsi*. Fakultas Biologi Universitas Jendral Sudirman, Purwokerto.
- Rukmana, R. dan Herdi Y. (2015). Wirausaha Penggemukan Domba dan Perawatan Domba Ketangkasan. Lily Publisier, Yogyakarta.
- Sambodo, P., Prastowo, J., Kurniasih, K. and Indarjulianto, S. (2018). *In Vitro* potential Anthelmintic Activity of *Biophytum petersianum* on *Haemonchus contortus*. *Veterinary World*. 11(1): 1-4.
- Shahidi, F. and Naczk, M. (1995). *Food Phenolics*. Technomic Inc, Basel. p.481-482
- Sumartono. (2002). Genotipe Molekuler *Haemonchus Sp.* Pada Domba dan Kambing Dalam Hubungannya Dengan Variasi Genetik Parasit. Lembaga Penelitian Yogyakarta. Diakses September 11, 2019. [Http://Repository.Ugm.Ac.Id/Digitasi/Index.Php?Module=Cari_Hasil_Full&Idbuku=9](http://Repository.Ugm.Ac.Id/Digitasi/Index.Php?Module=Cari_Hasil_Full&Idbuku=9).
- Waller, P.J. (1999). International Approaches to The Concept of Integrated Control of Nematode Parasites of Livestock. *International Journal Parasitol*. 29:155–164.
- Yeragamreddy, P.R., Ramalingam, P, Chilamakuru, N.B. dan Haribau R. (2013). In Vitro Antitubercular and Antibacterial Activities of Isolated Constituents and Column Fractions from Leaves of *Cassia occidentalis*, *Camellia sinensis* and *Ananas comosus*. *African Journal of Pharmacology and Therapeutics*. 2(4): P116-123.
- Zhong, R.Z., Sun, H.X., Liu, H.W. and Zhou, D.W. (2014). Effects of Tannin Acid on *Haemonchus contortus* Larvae Viability and Immune Responses of Sheep White Blood Cells *In Vitro*. *Parasite Immunol*. 36: 100-106.