

EFEKTIVITAS ANTIHELMINTIK EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius*, Roxb) TERHADAP WAKTU KEMATIAN *Ascaris suum*, Goeze Secara *In Vitro*
Patim Homamah*Erni Setiyorini **Evi Puspita Sari ***
Fatimazdzahrah30@gmail.com

ABSTRAK

Pengobatan Ascariasis selama ini masih menggunakan obat antihelmintik seperti *Pirantel pamoat*, *albendazol*, *mebendazol* dan sejenisnya yang dapat menimbulkan berbagai efek samping. Oleh karena itu, perlu adanya obat yang memberikan efek samping yang minimal tapi memberikan hasil yang maksimal. Daun pandan wangi (*Pandanus marillyfolius* Roxb) memiliki potensi antihelmintik karena kandungan saponin dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya efek antihelmintik Daun pandan wangi (*Pandanus marillyfolius* Roxb) terhadap *Ascaris suum*, Goeze *in vitro* dan untuk memberikan alternatif pengobatan askariasis dengan tanaman herbal yang ada di Indonesia. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental kuasi dengan *post test only control group design*, menggunakan 168 ekor cacing *Ascaris suum*, Goeze dewasa, dibagi dalam 7 kelompok yaitu : kelompok kontrol negatif menggunakan larutan garam fisiologis NaCl 0,9%, Ekstrak daun pandan wangi (konsentrasi 10%, 20%, 30%,40%, dan 50%) serta *pirantel pamoat* dengan merek dagang *Combantrin* sebagai kontrol positif. Teknik pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling*. Data dianalisis dengan uji *one way* ANOVA dilanjutkan uji *Post Hoc* LSD dengan nilai probabilitas (p) <0,05. Hasil penelitian yang didapatkan perbedaan rerata waktu kematian cacing yang menunjukkan efek antihelmintik pada masing-masing perlakuan. Pada kelompok ekstrak daun pandan wangi tampak bahwa efek antihelmintik terhadap *Ascaris suum*, Goeze secara *In vitro* meningkat seiring meningkatnya konsentrasi (10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%), terlihat dari semakin cepatnya waktu kematian cacing. Setelah diuji dengan uji *one way* ANOVA dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* LSD, didapatkan perbedaan yang signifikan (p <0,05) dan tidak signifikan (p >0,05) antara waktu kematian cacing pada semua kelompok pada uji *Post Hoc* LSD. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki efek antihelmintik untuk mempercepat waktu kematian *Ascaris suum*, Goeze secara *In vitro* walaupun efektivitas antihelmintik daun pandan wangi pada rerata konsentrasi 50% (114,32 menit), masih lebih rendah dibandingkan efektivitas antihelmintik pirantel pamoat (*Combantrin*) (110,417 menit).

Kata kunci : *Antihelmintik, Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus Amarillifolius* Roxb), *Saponin, Tanin, Pirantel Pamoat, Ascaris suum, Goeze.*

THE EFFICACY OF FRAGRANT PANDAN LEAVES EXTRACT (*Pandanus amarillyfolius*, Roxb) AS ANTIHELMINTIK TO THE TIME DECEASE *Ascaris suum*, Goeze *in vitro*

ABSTRACT

Treatment of Ascariasis still use drugs anthelmintics like pyrantel pamoate, albendazole, mebendazole, and the like that can cause various side effects. Therefore, the need for a drug that provides minimal side effects but provide maximum results. Fragrant pandan leaves (Pandanus marillyfolius Roxb) has potential anthelmintics due to saponins and tannins. This

study aimed to investigate the effects of anthelmintics fragrant pandan leaves (*Pandanus marillyfolius* Roxb) against *Ascaris suum*, Goeze in vitro and to provide an alternative treatment ascariasis with herbal plants in Indonesia. The aims of this study are to determine the anthelmintic effect of fragrant pandan leaves extract (*Pandanus marillyfolius* Roxb) for *Ascaris suum*, Goeze in vitro and to give the alternative treatment for ascariasis with the local herbal plant in Indonesia. The method used is a quasi experimental with post test only control group design, using 168 adult worms of *Ascaris suum*, Goeze were divided into 7 groups: the negative control group using saline NaCl 0.9%, fragrant pandan leaf extract (containing 10%, 20%, 30%, 40% and 50%) and pyrantel pamoate with trademark Combantrin as positif. Teknik control sampling by purposive sampling method. Data were analyzed by one way ANOVA followed by LSD Post Hoc test probability value ($p < 0.05$). Research results obtained differences between the mean time of death worm that shows the effects of anthelmintics on each treatment. In the group of fragrant pandan leaf extract appears that the effects of anthelmintics against *Ascaris suum*, Goeze in vitro to increase with increasing concentration (10%, 20%, 30%, 40% and 50%), seen from the more quickly the time of death worm. Having tested with one way ANOVA followed by LSD Post Hoc test, found a significant difference ($p < 0.05$) and was not significant ($p > 0.05$) between the time of death worm in all groups on LSD Post Hoc test. Based on the results of the study concluded that the fragrant pandan leaf extract has the effect of anthelmintics to speed up the death of *Ascaris suum*, Goeze in vitro although the effectiveness of anthelmintics fragrant pandan leaves in a mean concentration of 50% (114.32 minutes), still lower than the effectiveness of anthelmintics pyrantel pamoate (Combantrin) (110.417 minutes)

Keywords : Anthelmintics, Fragrant Leaf Extract (*Pandanus amarillifolius* Roxb), Saponins, tannins, pyrantel pamoate, *Ascaris suum*, Goeze.

PENDAHULUAN

Infeksi cacing usus masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Dapat di katakan bahwa masyarakat pedesaan atau daerah perkotaan yang sangat padat dan kumuh merupakan sasaran yang mudah terkena infeksi cacing Rosmaliah, (2001:78). Manusia terinfeksi dengan tertelannya air, makanan, atau tanah yang terkontaminasi oleh telur fertil Ugwu *et al*, (2008 : 28). Cacing ini terutama tumbuh dan berkembang pada penduduk di daerah yang beriklim panas dan lembab dan sanitasi buruk Sudoyo, dkk., (2007:48). Askariasis ini masuk ke dalam golongan *neglected disease* tidak menimbulkan wabah penyakit yang muncul secara tiba-tiba ataupun mengakibatkan dampak yang terjadi secara langsung dan dapat diamati. Namun, penyakit jenis ini dalam waktu yang cukup lama dapat menurunkan

kesehatan manusia, menyebabkan kecacatan tetap, penurunan kecerdasan anak, dan pada akhirnya dapat menyebabkan kematian Sumanto, (2010:143). Untuk itu penanganan yang tepat sangat dibutuhkan untuk mengobati dan membunuh cacing-cacing ini supaya mati.

Berdasarkan data WHO tahun 2012 Jumlah orang yang terinfeksi *Ascaris lumbricoides* di Asia, Afrika dan Latin Amerika adalah 1,2 milyar sampai 1,4 milyar dengan rata-rata 1,8 juta sampai 10,5 juta per hari. Angka kematian akibat cacing ini sekitar 3.000 sampai 60.000 per tahun. Askariasis tersebar diseluruh dunia, dengan frekuensi terbesar berada di Negara tropis yang lembab dimana angka prevalensi mencapai lebih dari 50%, angka prevalensi dan intensitas infeksi biasanya paling tinggi pada anak-anak antara usia 3-8 tahun

Chin,(2006:111). Demikian juga di negara Indonesia, Menurut Margono (2000:99), di Indonesia prevalensi askariasis tinggi, terutama pada anak. Frekuensi antara 60-90%. Diperkirakan terjadi 20.000 kematian dari 1,2–2 juta kasus askariasis pada daerah-daerah endemik setiap tahunnya, kejadian yang berulang menyebabkan infeksi yang serius, sehingga menyebabkan penurunan fungsi kognitif dan berkontribusi untuk kekurangan gizi pada anak-anak di daerah endemik infeksi askaris.

Antihelmintik menjadi strategi WHO tahun 2011–2020 dalam memberantas infeksi STH WHO, (2012:97). Antihelmintik selama ini adalah albendazole atau mebendazole yang terbukti efektif mengatasi askariasis Schleiss & Chen, (2011:234). Di Indonesia, penatalaksanaan askariasis dengan pirantel pamoat juga menjadi pilihan disamping albendazole dan mebendazole IDI, (2013:40). Pengobatan dengan antihelmintik sintesis tersebut bisa menimbulkan efek samping seperti nyeri kepala, mual, muntah, dan nyeri perut. Selain itu, terdapat banyak kekurangan pada obat-obat sintetik ini, di antaranya harganya yang relatif mahal, sedangkan infeksi yang disebabkan oleh cacing ini dapat berlangsung sepanjang tahun, maka pemakaian antihelmintik juga harus dilakukan berulang kali sehingga dalam segi biaya pun tidak efektif. Pada pemakaian jangka panjang juga menyebabkan resistensi cacing terhadap obat sintetik dan menimbulkan residu obat dalam jaringan tubuh Schleiss & Chen,(2011:234).

Indonesia kaya akan keanekaragaman tanaman, maka pengobatan secara tradisional (herbal) di Indonesia saat ini sedang digalakkan. Pengobatan herbal banyak dipilih karena memiliki efek samping yang minimal, mudah didapat dan dibudidayakan tanamannya. Salah satu tanaman tersebut adalah daun pandan

wangi (*Pandanus amaryllifolius*, Roxb) Dalimartha, (2009:34). Daun pandan mempunyai kandungan kimia antara lain *alkaloida*, *saponin*, *flavonoida*, *tanin*, *polifenol*, dan zat warna. Buchbauer, (2010:90). Diantara kandungan kimia daun pandan wangi yang memberikan efek terhadap cacing *Ascaris suum*, Goeze yaitu senyawa tanin, senyawa tanin memiliki kemampuan denaturasi protein menyebabkan protein pada permukaan tubuh cacing terdenaturasi sehingga permukaan tubuh cacing menjadi tidak permeable lagi terhadap zat di luar tubuh cacing. Kemudian senyawa saponin yang menghambat kerja kholisneterase sehingga cacing akan mengalami paralisis spastik otot yang akhirnya dapat menimbulkan kematian pada cacing Syahid,(2006:88).

Penanganan infeksi kecacingan lebih pada upaya preventif dengan memperbaiki atau memperkecil faktor resiko kecacingan. Dengan adanya pemanfaatan tanaman pandan diharapkan masyarakat luas bisa memperoleh upaya pengobatan dengan harga yang terjangkau dan efek yang minimal.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Parasitologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang sebagai tempat pembuatan ekstrak daun pandan wangi dan tempat pengujian efektifitas ekstrak daun pandan wangi terhadap waktu kematian *Ascaris suum*, Goeze secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan februari sampai Agustus 2016.

Prosedur kerja dimulai dari pembuatan NaCl 0,9% agar cacing dapat bertahan hidup lebih lama, pembuatan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*, Roxb) pembuatan konsentrasi ekstrak daun pandan wangi dan

pengujian efektifitas ekstrak daun pandan wangi dengan variasi konsentrasi terhadap *Ascaris suum*, Goeze.

Penelitian ini menggunakan eksperimental murni dengan *post test control group design* dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Variasi konsentrasi ekstrak daun pandan wangi yang digunakan yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan tanpa penambahan NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif serta *Pirantel pamoat* sebagai kontrol positif. Berdasarkan hasil perhitungan, setiap perlakuan diulang 4 kali. Data yang diperoleh diuji dengan uji one way ANOVA, kemudian dilanjutkan dengan uji Post Hoc LSD (bila terdapat perbedaan yang signifikan)

HASIL PENELITIAN

Dari uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas menunjukkan bahwa varian data sama. Pengujian *one way ANOVA* pada Tabel menunjukkan bahwa ekstrak daun srikaya dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% berpengaruh terhadap waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze secara *in vitro*.

Tabel 1 Hasil uji *One way ANOVA*.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.669E8	6	2.782E7	53162.864	.000
Within Groups	10990.500	21	523.357		
Total	1.669E8	27			

Nilai probabilitas pada uji ANOVA tersebut 0,000 atau (p) <0,005 maka H_0

ditolak dan H_1 diterima. Karena H_1 diterima dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan waktu kematian cacing pada dua kelompok.

Untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan yang signifikan, maka digunakan uji *Post Hoc LSD* Dahlan,(2008:145).

Kelompok yang dibandingkan	Nilai probabilitas (p)	Signifikan/Tidak signifikan
Kontrol (-) dengan semua perlakuan	.000	Signifikan
Kelompok perlakuan dengan semua kontrol		
Ekstrak 10% dengan semua perlakuan	.000	Signifikan
Ekstrak 20% dengan semua perlakuan	.000	Signifikan
Ekstrak 30% dengan semua perlakuan	.000	Signifikan
Ekstrak 40% dengan semua perlakuan	.000	Signifikan
Ekstrak 50% dengan semua perlakuan	.000	Signifikan
Kontrol (+) dengan semua perlakuan		
Ekstrak 10%	.000	Signifikan
Ekstrak 20%	.000	Signifikan
Ekstrak 30%	.000	Signifikan
Ekstrak 40%	.000	Signifikan
Ekstrak 50%	.795	Tidak Signifikan

Dari tabel uji Post Hoc LSD di atas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok NaCl (kontrol negatif) dan semua kelompok perlakuan (kelompok Ekstrak daun pandan wangi) mulai dari konsentrasi 10% hingga 50%. Perbedaan yang signifikan dengan kelompok *Pirantel pamoat* (kontrol positif) didapatkan pada kelompok ekstrak daun pandan wangi dari konsentrasi 10% hingga 40%. Sementara itu, untuk kelompok ekstrak daun pandan wangi konsentrasi

50% tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok *Pirantel pamoat* (kontrol positif). Untuk masing-masing kelompok perlakuan (ekstrak daun pandan wangi), mulai dari konsentrasi 10% hingga 50% terdapat perbedaan yang signifikan dengan tiap-tiap kelompok perlakuan lainnya.

PEMBAHASAN

Untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amarillyfolius*, Roxb) terhadap waktu kematian cacing *Ascaris suum*, penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap penelitian pendahuluan dan penelitian akhir. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui waktu kematian cacing pada kelompok kontrol, baik kontrol positif maupun kontrol negatif. Waktu kematian cacing tersebut akan digunakan sebagai dasar untuk tahap penelitian akhir. Pada penelitian ini digunakan larutan NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif untuk membuktikan bahwa cacing mati karena ekstrak daun pandan wangi, serta digunakan pula larutan *Pirantel pamoat* sebagai pembanding efektivitas ekstrak daun pandan wangi dalam membunuh cacing *Ascaris suum*, Goeze, karena *Pirantel pamoat* merupakan *drug of choice* untuk askariasis. Pada tahap penelitian pendahuluan didapatkan rerata waktu kematian cacing untuk kelompok kontrol negatif adalah 7192,08 menit sementara rerata waktu kematian cacing untuk kelompok kontrol positif adalah 110,417 menit. Waktu kematian cacing dari kelompok kontrol negatif ini yang digunakan dasar untuk menentukan lama waktu maksimal untuk penelitian pada setiap kali replikasi.

Pada penelitian tahap akhir, cacing *Ascaris suum*, Goeze, direndam pada ekstrak daun pandan wangi dengan 5 konsentrasi yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%, larutan NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif dan

larutan *Pirantel pamoat* sebagai kontrol positif sekaligus sebagai pembanding efektivitas ekstrak daun pandan wangi dalam membunuh cacing *Ascaris suum*, Goeze tersebut. Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi pada penelitian tahap akhir ini ditentukan berdasarkan hasil tahap persiapan dan penelitian sebelumnya.

Dari hasil penelitian dapat dilihat adanya perbedaan waktu kematian cacing yang menunjukkan perbedaan efek antihelmintik pada masing-masing perlakuan. Pada kelompok perlakuan tampak bahwa efek antihelmintik ekstrak daun pandan wangi mengalami peningkatan yang berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun pandan wangi, ditunjukkan dengan semakin cepatnya waktu kematian cacing.

Data hasil penelitian kemudian di uji dengan one way ANOVA untuk menguji adanya perbedaan yang signifikan di antara ketujuh kelompok penelitian. Pada penelitian ini, hasil dari uji normalitas menunjukkan distribusi data yang normal dan uji homogenitas menunjukkan variansi data yang sama. Dengan demikian, syarat untuk uji ANOVA telah terpenuhi. Hasil dari uji ANOVA didapatkan nilai probabilitas ($p = 0,000$ ($< 0,05$), yang berarti bahwa terdapat pengaruh ekstrak daun pandan wangi terhadap kecepatan waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze. Selain itu, dari uji *one way ANOVA* di atas dapat disimpulkan bahwa paling tidak terdapat dua kelompok data yang mempunyai perbedaan rerata waktu kematian cacing yang bermakna di antara ketujuh kelompok yang ada, sehingga dilakukan uji *Post Hoc LSD* untuk membandingkan mean antarkelompok dan untuk mengetahui kelompok data mana yang berbeda secara signifikan dengan kelompok lainnya.

Hasil analisis *Post Hoc LSD* dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan

antara kelompok NaCl (kontrol positif) dan semua kelompok perlakuan (kelompok ekstrak daun pandan wangi) mulai dari konsentrasi 10% hingga 50%. Perbedaan yang signifikan dengan kelompok *Pirantel pamoat* (kontrol positif) didapatkan pada kelompok ekstrak daun pandan wangi dari konsentrasi 10% hingga 40%. Sementara itu, untuk kelompok ekstrak daun pandan wangi konsentrasi 50% memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan kelompok kontrol positif. Untuk masing-masing kelompok perlakuan mulai dari konsentrasi 10% hingga 50% terdapat perbedaan yang signifikan dengan tiap-tiap kelompok perlakuan lainnya. Hasil di atas menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi pada tiap konsentrasi memiliki kemampuan yang berarti untuk membunuh cacing *Ascaris suum*, Goeze, dengan kemampuan antihelmintik yang terkuat dimiliki oleh ekstrak daun pandan wangi dengan konsentrasi 50%.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki kemampuan antihelmintik. Terlihat pada konsentrasi ekstrak daun pandan wangi yang berbeda menunjukkan daya antihelmintik yang berbeda pula, semakin tinggi konsentrasi, maka waktu cacing semakin cepat.

Hasil ini sesuai dengan dasar teori sebelumnya yang menyebutkan bahwa kandungan ekstrak daun pandan yang didalamnya terdapat kandungan saponin dan tanin yang membantu percepatan waktu kematian cacing *Ascaris suum*, Goeze. Mekanisme saponin sebagai antihelmintik yaitu dengan menurunkan tegangan permukaan (*surfacetension*) pada dinding membran. Walaupun bersifat toksik, zat ini tidak berbahaya bagi manusia. Hal ini dikarenakan berat jenis molekulnya yang tinggi sehingga tidak diabsorpsi oleh tubuh. Saponin dapat berpotensi sebagai antihelmintik karena bekerja dengan cara menghambat enzim asetilkolinesterase,

sehingga cacing akan mengalami paralisis otot dan berujung pada kematian Kuntari, (2008:122).

Jadi efek antihelmintik saponin dengan cara menghambat kerja enzim kholisneterase pada tubuh cacing *Ascaris suum*, Goeze, menimbulkan peningkatan aktivitas otot cacing, sehingga menyebabkan paralisis spastik otot cacing yang akhirnya mengakibatkan kematian pada cacing Hartono, (2009:140).

Untuk mekanisme tanin yaitu senyawa tanin mempunyai efek vermifuga, yakni secara langsung berefek pada cacing melalui perusakan protein pada permukaan tubuh cacing sehingga permukaan tubuh cacing menjadi tidak permeable lagi terhadap zat di luar tubuh cacing Duke, (2010:78)

Peneliti menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% untuk mendapatkan kandungan kimia saponin dan tanin. Penggunaan etanol 96% sebagai bahan ekstraksi dengan alasan karena pelarut etanol 96% dapat melarutkan kandungan kimia, baik yang bersifat polar maupun non polar, sehingga komponen kimia yang ada pada daun kemangi diharapkan dapat di ekstraksi secara sempurna.

Efek antihelmintik *Pirantel pamoat* sudah banyak diketahui karena *Pirantel pamoat* merupakan obat yang banyak dipilih pada kasus askariasis. *Pirantel pamoat* menimbulkan depolarisasi pada otot cacing dan meningkatkan frekuensi impuls sehingga cacing mati dalam keadaan spastik. *Pirantel pamoat* juga menghambat enzim asetilkholisneterase, menyebabkan penimbunan asetilkolin sehingga otot cacing mengalami hiperkontraksi Ganiswara, (2007:33). Dari penelitian ini juga diketahui bahwa *Pirantel pamoat* memiliki efek yang lebih kuat dari pada

ekstrak daun pandan wangi pada semua konsentrasi.

Pada tabel diketahui bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki nilai probabilitas (p) $>0,05$ dengan obat standar Pirantel pamoat. Dengan demikian, ekstrak daun pandan wangi memiliki peluang yang bagus untuk dikembangkan sebagai preparat obat antihelmintik, khususnya pada askariasis karena efek samping *Pirantel pamoat*, di antaranya gangguan pencernaan, demam, sakit kepala mungkin tidak ditemukan pada penggunaan ekstrak daun pandan wangi sebagai obat cacing. Selain itu, penggunaan *Pirantel pamoat* pada wanita hamil dan anak usia di bawah 2 tahun tidak dianjurkan dan masih dalam kontroversi. Dari beberapa kekurangan Pirantel pamoat di atas yang tidak ditemukan dalam ekstrak daun pandan wangi, menjadi alasan kuat penelitian ini untuk dapat dikembangkan lebih jauh.

KEPUSTAKAAN

- Chin, James. 2006. *Manual Pemberantasan Penyakit Menular*. CV. Info Medika: Jakarta.
- Dalimartha, S. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 1. Jakarta :Trubus Agriwidya*.
- Duke NC. 2006. *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, *R. stylosa*, *R. x annamalai*, *R. x lamarckii* (Indo West Pacific stilt mangrove). www.traditionaltree.org (24 April 2013)
- Ganiswara. 2007. "Farmakologi dan Terapi". Edisi V. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia
- Hartono, T. 2009. Saponin. <http://www.farmasi.dikti.net>, diakses pada tanggal 25 Februari 2013
- IDI 2013, *Panduan praktis klinis bagi dokter di fasilitas pelayanan kesehatan primer*, IDI, Jakarta.
- Kuntari T. 2008. *Daya Antihelmintik air rebusan daun ketepeng (Cassia alata L.) terhadap cacing tambang anjing in vitro*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Margono, S.S., Ito, A., Sato, M.O., Okamoto, M., Subahar, R., Yamasaki, H., et al., 2003. *Taenia solium Taeniasis/Cysticercosis in Papua, Indonesia in 2001: Detection of Human Worm Carriers*. *Journal of Helminthology* 77: 39-42 [Abstract].
- Oktavianto, R., 2009. *Uji Daya Antelmintik Infusa bawang Putih Terhadap Cacing Gelang Babi Secara In Vitro*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. from: <http://etd.eprints.ums.ac.id/4369/1/J500050011.pdf>. [Accessed 30 maret 2010].
- Rosmaliah., 2001. *Ascariasis Dan Upaya Pencegahannya*. USU. Available from: <http://library.usu.ac.id/fkm/fkm-rasmaliah.pdf>. [accessed 4 April 2010].
- Schleiss, MR & Chen, SF 2011, 'Antiparasitic Therapy', in KJ Marcadante, RM Kliegman, HB Jenson & RE Behrman (eds), *Nelson essentials of pediatrics*, 11 edn, Saunders Elsevier, Philadelphia, pp. 1177
- Sudoyo, dkk. 2007. *Buku Ajar Ilmu penyakit Dalam*. Edisi 4, Jilid 1. Jakarta : Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Sumanto. 2010. *Faktor Risiko Infeksi Cacing Tambang Pada Anak Sekolah*, Program Studi Magister Epidemiologi Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro.

- Syahid, 2006. *Pengaruh efek ekstrak antihelminik daun putrid malu (Mimosa Pudica) terhadap Ascaris suum Goeze Secara In Vitro*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta. Skripsi.
- WHO 2012, *Eliminating soil-transmitted helminthiasis as a public health problem in children : progress report 2001-2010 and strategic plan 2011-2020*, viewed 13 April 2014
- Ugwu et al., 2008. *Parasitology : Appearances of Ascaris lumbricoides, Colantenia sis, Cysticercus cellulosae, Schistosoma haematobium, Dracunculus medinensis and Echinococcus granulosus infestations*. Available from: <http://www.academicjournals.org/AJB/PDF/pdf2008/29Dec/Ugwu%20et%20al.pdf>. [Accessed 4 April 2010].