

## Formulasi Sirup dan Aktivitas Antelmintik Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Cacing *Ascaridia galli* Schrank Secara *In Vitro*

Formulation of Syrup and Anthelmintic Activity *Moringa oleifera* leaves Infusion Against *Ascaridia galli* Schrank *In Vitro*

Nur Ismiyati<sup>1</sup>, Rina Widiastuti<sup>1</sup>, Dewinta Karsanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, Jalan Janti Gedongkuning No 336 Yogyakarta

Corresponding author: Nur Ismiyati ; Email: nur\_ismiyati@poltekkes-bsi.ac.id

Submitted: 19-05-2019

Revised: 05-07-2019

Accepted: 04-08-2019

### ABSTRAK

Penyakit cacingan di Indonesia masih sangat tinggi. Penanganan penyakit cacingan dapat dilakukan menggunakan obat tradisional seperti daun kelor (*Moringa oleifera*). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai pengaruh terhadap waktu kematian cacing *Ascaridia galli* Schrank secara *in vitro*, mengetahui LC<sub>50</sub> dan LC<sub>90</sub> serta mengetahui formula sirup yang terbaik.

Penelitian ini menggunakan 3 kelompok perlakuan yaitu , larutan NaCl 0,9% sebagai kontrol negative, larutan piperazin sitrat 0,4% sebagai kontrol positif, dan infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 40% b/v. Setiap kelompok perlakuan terdiri dari 25 cacing yang terbagi dalam 5 petri. Pengamatan kematian cacing dilakukan setiap 2 jam sekali selama 48 jam. Perhitungan LC<sub>50</sub> dan LC<sub>90</sub> dianalisis dengan regresi linier. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji One way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Mann Whitney. Formulasi sediaan sirup infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) yang dibuat ada dua konsentrasi yaitu 20% dan 40%. serta diuji stabilitas selama 2 minggu.

Hasil perhitungan berdasarkan regresi linier menunjukkan LC<sub>50</sub> infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) pada konsentrasi 23,61% dan LC<sub>90</sub> pada konsentrasi 82,36 %. Hasil penelitian menunjukkan nilai sig. yaitu p 0.00 < 0.05 artinya terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok perlakuan terhadap waktu kematian cacing. Formulasi sediaan sirup daun kelor yang paling baik yaitu konsentrasi 20%. Kesimpulan penelitian menunjukkan infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat diformulasikan dalam sediaan sirup dan mempunyai daya antelmintik terhadap cacing *Ascaridia galli* secara *in vitro*.

**Kata kunci :** *Ascaridia gallii*, infusa daun kelor (*Moringa oleifera*), antelmintik, formulasi sirup

### ABSTRACT

Worm infection is common infection in Indonesia. Worm infection can be treated using traditional medicine such as Moringa leaf (*Moringa oleifera*). The aim of this research is to know whether *Moringa oleifera* leaves infusion has anthelmintic activity of *Ascaridia galli* Schrank and to determine LC<sub>50</sub> and LC<sub>90</sub> values.

This research design used 3 groups, NaCl 0,9 % solution as negative control, piperazine citrate 0.4% solution as positive control, and *Moringa oleifera* leaves infusion concentration solution 10% b/v, 20% b/v, 40% b/v. Each treatment group consisted of 25 worms divided into 5 petri. Observation of worm mortality was carried out every 2 hour for 48 hours. The data obtained were analyzed using the One-way ANOVA test and followed by the Mann Whitney test. The formulation of Moringa leaf infusion syrup was made in 20 % and 40 % concentrations, then tested for stability.

The result calculation based on linear regression showed that LC<sub>50</sub> *Moringa oleifera* leaves infusion at concentration 23,61% and LC<sub>90</sub> at concentration 82,36%. The result showed the sig p 0.00 < 0.05 means that there were significant differences between treatment groups and times of worm mortality. The quality test result of Moringa leaf infusion syrup showed that the best formulation is 20 % concentration. The conclusion of the study showed that the *Moringa oleifera* leaves infusion can be formulatied in syrup and has anthelmintic activity against *Ascaridia galli* Schrank worms *in vitro*.

**Keyword :** *Ascaridia galli* worm, *Moringa oleifera* leaves infusion, anthelmintic, syrup formulation

## PENDAHULUAN

Infeksi cacing merupakan salah satu penyakit yang paling umum tersebar, khususnya anak-anak. WHO menyatakan pada tahun 2018, lebih dari 1,5 miliar orang atau 24 % populasi di dunia terinfeksi Soil Transmitted Helminth (STH) atau infeksi cacing yang ditularkan melalui tanah (WHO, 2018). Infeksi cacing di Asia Tenggara mencapai 500 juta orang dan Indonesia menjadi salah satu dari 11 negara yang dikategorikan sebagai endemis. Berdasarkan kebutuhan pengobatan kecacingan pada anak di kawasan Asia Tenggara, India menjadi prioritas pertama dengan prosentase 61 % sedangkan Indonesia menempati peringkat kedua dengan presentase 15 % (Anggraheni & Pramono, 2015).

Pengendalian penyakit cacing terutama *ascariasis* dapat dilakukan dengan menggunakan obat kimia maupun obat tradisional. Penggunaan obat kimia dikhawatirkan dapat menyebabkan efek samping. Piperazin sitrat 75 mg/kgBB (maksimum 3,5 g/hari), pemberian selama dua hari. Efek sampingnya kadang-kadang menyebabkan urtikaria, gangguan gastrointestinal, pusing (Ideham dan Pusarawati, 2007).

Penggunaan obat dari bahan alam mempunyai kelebihan yaitu mudah didapatkan dan efek samping yang ditimbulkan relatif lebih kecil bagi kesehatan. Masyarakat Indonesia sudah banyak mengenal obat tradisional untuk sistem pemberantasan cacingan, salah satunya dengan memanfaatkan bagian tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). Berdasarkan penelitian yang sudah ada, daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, saponin, antrakuinon, dan terpenoid (Rohyani *et al.*, 2015). Aktifitas antelmintik dari serbuk daun kelor pada *ascariasis* ditentukan oleh aktifitas dari alkaloid dan tanin yang merupakan zat polifenol larut air dan dapat mendenaturasi protein (Syukron *et al.*, 2014).

Penggumpalan protein pada permukaan tubuh cacing *Ascaris sp.* dapat mengganggu metabolisme dan homeostasis tubuh cacing sehingga cacing akan mati. Penelitian ini menggunakan spesies cacing gelang yang menyerang unggas (ayam), yaitu *Ascaridia galli* Schrank. *Ascaridia galli* Schrank memiliki familia yang sama dengan *Ascaris lumbricoides*, bereaksi terhadap piperazin. Dan

hospesnya terinfeksi dengan cara menelan telur cacing yang infeksi (Widodo, 2013).

Penelitian ini menggunakan spesies cacing gelang yang menyerang unggas (ayam), yaitu *Ascaridia galli* Schrank. *Ascaridia galli* Schrank memiliki familia yang sama dengan *Ascaris lumbricoides*, bereaksi terhadap piperazin. Dan hospesnya terinfeksi dengan cara menelan telur cacing yang infeksi (Widodo, 2013).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktifitas antelmintik infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kematian cacing *Ascaridia galli* Schrank secara *in vitro* dan formulasi sirup yang terbaik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakognosi dan Mikrobiologi - Parasitologi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui uji daya antelmintik infusa daun kelor terhadap cacing *Ascaridia galli* secara *in vitro*. Ekstrak daun kelor adalah ekstrak yang dihasilkan dari daun kelor yang dikeringkan, selanjutnya diekstraksi dengan metode infusa dengan menambahkan aquadest dan dipanaskan hingga suhu menjadi 90° C kemudian tunggu 15 menit. Infus diserai pada gelas beker. Konsentrasi infusa yang digunakan sebagai kelompok perlakuan, yaitu konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 40% b/v. Kemudian digunakan piperazin sitrat 0,4% sebagai kontrol positif dan NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif. Tiap kelompok perlakuan di replikasi sebanyak 5 kali dengan 5 ekor cacing tiap wadah.

Pengamatan terhadap kematian cacing dilakukan setiap 2 jam selama 48 jam. Cacing yang mati ialah cacing yang tidak bergerak di dasar wadah. Cacing dapat dipastikan mati dengan memberi rangsangan mekanik pada seluruh bagian tubuh cacing menggunakan batang pengaduk yang berujung lancip. Bila cacing tidak bergerak, maka dianggap mati. Namun jika anterior bergerak melingkar, ini menandakan bahwa cacing tersebut masih hidup. Cacing yang masih hidup dikembalikan ke wadah semula. Pengamatan dilakukan sampai semua cacing mati (kurang lebih 48 jam). Waktu kematian cacing yang mati dihitung dan dimasukkan ke dalam tabel dan dianalisis dengan uji one way ANOVA dan dilanjutkan dengan Mann Whitney.

Perhitungan LC<sub>50</sub> dan LC<sub>90</sub> infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) untuk mengetahui pada konsentrasi berapa infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat mematikan cacing sebanyak 50% dan 90%. *Lethal Concentration* (LC) dapat diketahui dengan menghitung log

konsentrasi dengan probit (persen fase kematian cacing).

Sirup yang dibuat terbagi atas 2 konsentrasi yaitu 20% dan 40% dengan formulasi pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pembuatan Sirup Daun Kelor (*Moringa oleifera*)**

	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 40%
Infusa daun kelor	20 g	40 g
Sirupus simpleks	Ad 100 ml	Ad 100 ml

Sirup daun kelor (*Moringa oleifera*) diamati homogenitasnya, warna, bau, rasa dan pH. Pengamatan pH dilakukan untuk mengetahui stabilitas kimia dari sirup. Penyimpanan dilakukan selama 1 minggu dan 2 minggu

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan perendaman, dimana cacing direndam dalam media uji dan diamati efeknya. Media uji yang digunakan ialah NaCl 0,9%, piperazin sitrat 0,4 %, Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 40% b/v. Larutan NaCl 0,9% digunakan sebagai kontrol negatif karena memiliki sifat isotonis seperti cairan tubuh

sehingga tidak merusak membran sel tubuh cacing. Piperazin sitrat digunakan sebagai kontrol positif karena piperazin sitrat dapat diberikan pada manusia maupun ayam yang terserang *Ascaris*. Dosis piperazin sitrat untuk unggas dalam pengobatan terhadap *Ascaridia galli* yaitu 300 - 440 mg per kg pakan (Kementrian Pertanian,2014). Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah piperazin sitrat 0,4% yaitu serbuk piperazin sitrat sebanyak 400 mg.

Hasil pengamatan rata-rata waktu kematian cacing pada perlakuan NaCl 0,9%, Piperazin Sitrat 0,4 %, dan infusa daun kelor konsentrasi 10 % b/v, 20 % b/v, 40 % b/v terdapat pada tabel 2.

**Tabel 2. Rata-rata Waktu Kematian Cacing *Ascaridia galli* pada perlakuan NaCl 0,9%, Piperazin Sitrat 0,4 %, dan infusa daun kelor konsentrasi 10 % b/v, 20 % b/v, 40 % b/v**

Replikasi	Rata-rata Waktu Kematian Cacing (jam)				
	NaCl 0,9 %	Piperazin Sitrat 0,4 %	Infusa 10 % b/v	Infusa 20 % b/v	Infusa 40 % b/v
1	41,6	17,6	34,8	27,6	23,6
2	45,2	14	27,6	30,4	18,4
3	44,4	16	45,6	29,2	17,6
4	45,2	19,2	41,6	21,6	17,2
5	45,2	19,2	35,2	38,8	23,6
<b>Rata-rata</b>	44,32	17,20	36,96	29,52	20,08
SD	1,55	2,22	6,92	6,19	3,24

Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata waktu kematian pada kelompok perlakuan NaCl 0,9 % menunjukkan angka 44,32 jam yang merupakan waktu terlama matinya cacing *Ascaridia galli* Schrank jika dibanding kelompok perlakuan yang lain. Piperazin sitrat 0,4 % menunjukkan rata-rata waktu kematian cacing sebesar 17,20 jam. Infusa daun kelor

(*Moringa oleifera*) konsentrasi 10 % b/v, 20 % b/v, 40 % b/v secara berurutan menunjukkan rata-rata waktu kematian sebesar 36,96 jam, 29,52 jam, dan 20,08 jam.

Data uji pengaruh pemberian berbagai konsentrasi infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) selanjutnya dianalisis secara statistik. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* didapatkan *p*-

value 0,000 < 0,05 yang menunjukkan bahwa ada pengaruh antar kelompok perlakuan terhadap waktu kematian cacing. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk

membandingkan waktu kematian cacing antar dua kelompok perlakuan. Hasil uji *Mann Whitney* antar dua kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel IV

**Tabel 3. Hasil perhitungan waktu kematian cacing antar dua kelompok perlakuan dengan uji Mann Whitney**

Kelompok Perlakuan	p-value ( $\alpha=0,05$ )	Makna
NaCl 0,9% vs Piperazin 0,4%	0,000*	Signifikan (ada perbedaan bermakna)
NaCl 0,9% vs Infusa 10 %	0,001*	Signifikan (ada perbedaan bermakna)
NaCl 0,9% vs Infusa 20 %	0,000*	Signifikan (ada perbedaan bermakna)
NaCl 0,9% vs Infusa 40 %	0,000*	Signifikan (ada perbedaan bermakna)
Piperazin 0,4% vs Infusa 10 %	0,000*	Signifikan (ada perbedaan bermakna)
Piperazin 0,4% vs Infusa 20 %	0,000*	Signifikan (ada perbedaan bermakna)
Piperazin 0,4% vs Infusa 40 %	0,210	Tidak Signifikan (tidak ada perbedaan bermakna)
Infusa 10 % vs Infusa 20 %	0,007*	Signifikan (ada perbedaan bermakna)
Infusa 10 % vs Infusa 40 %	0,000*	Signifikan (ada perbedaan bermakna)
Infusa 20 % vs Infusa 40 %	0,000*	Signifikan (ada perbedaan bermakna)

Pada uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 10% b/v, 20% b/v, 40% b/v memiliki pengaruh terhadap waktu kematian cacing *Ascaridia galli* Schrank. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan infusa jika dibandingkan dengan NaCl 0,9% sebagai kontrol negatif. Infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 10% b/v dan 20% b/v memiliki perbedaan bermakna jika dibandingkan dengan piperazin sitrat 0,4 % yang merupakan kontrol positif. Infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 40% b/v jika dibandingkan dengan piperazin sitrat 0,4 % tidak memiliki perbedaan yang bermakna. Dalam hal ini dapat disimpulkan infusa daun kelor (*Moringa*

*oleifera*) konsentrasi 40% b/v dapat menyebabkan kematian pada cacing dan memiliki potensi yang hampir sama dengan piperazin sitrat 0,4 %.

**Hasil Perhitungan LC<sub>50</sub> dan LC<sub>90</sub>**

LC<sub>50</sub> adalah konsentrasi yang dapat menyebabkan 50% hewan uji mati dalam waktu 24 jam dan LC<sub>90</sub> adalah konsentrasi yang dapat menyebabkan 90% hewan uji mati dalam waktu 24 jam. LC<sub>50</sub> dan LC<sub>90</sub> dapat dihitung dengan persamaan  $y = a + bx$ , dengan y adalah probit, x adalah log konsentrasi, a dan b merupakan konstanta. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, banyaknya cacing *Ascaridia galli* Schrank yang mati selama 24 jam dan nilai probitnya dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil perhitungan nilai probit berdasarkan angka kematian cacing *Ascaridia galli* Schrank pada berbagai konsentrasi infusa daun kelor (*Moringa oleifera*)**

Konsentrasi (%)	Log Konsentrasi (x)	Angka Kematian	*% Angka Kematian	*Probit (y)
10	1	5	20	4,16
20	1,3010	10	40	4,75
40	1,6020	18	72	5,58

\*% Angka kematian dihitung dengan cara angka kematian setiap konsentrasi dibagi jumlah cacing setiap kelompok konsentrasi dikalikan 100%.

\*Probit (y) dihitung dengan cara melihat tabel nilai probit sesuai dengan persentase angka kematian.

Data log konsentrasi terhadap nilai probit yang didapat, kemudian diuji menggunakan

metode persamaan regresi linier dengan melihat hubungan antara log konsentrasi sebagai sumbu x dan nilai probit sebagai sumbu y. Log

konsentrasi dan nilai probit dapat digambarkan dalam bentuk kurva yang di sekitarnya terdapat titik koordinat. Hasil analisis secara regresi linier diperoleh persamaan  $y = 1,7612 + 2,3588x$  dengan nilai korelasi atau  $R = 0,9953$  yang dapat dihitung dari  $R^2 = 0,9906$ .

Hubungan variabel dikatakan kuat jika nilai korelasi mendekati 1 dan -1 dengan R hitung  $> R$  tabel (Riwidikdo, 2007). R hitung mendekati +1, namun R hitung  $< R$  tabel ( $0,9953 < 0,9970$ ). Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa log konsentrasi dan probit memiliki hubungan yang kurang kuat karena meskipun data diperoleh normal, namun tidak homogen.

Nilai  $LC_{50}$  infusa daun kelor (*Moringa oleifera*), yaitu 23,61% dan  $LC_{90}$  pada konsentrasi 82,36 %. Dosis piperazin sitrat yang digunakan dalam penelitian ini 0,4%. Setelah dilakukan uji antelmintik dosis piperazin 0,4% berpotensi sebagai anticacing dengan rata-rata waktu kematian 17,20 jam. Sedangkan konsentrasi infusa daun kelor yang dapat menyebabkan 50 persen hewan uji mati

dalam waktu 24 jam yaitu dengan konsentrasi 23,61%.

Piperazin sitrat lebih cepat menyebabkan kematian pada cacing. Berdasarkan data yang diperoleh infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) berpotensi sebagai anticacing, namun potensinya masih di bawah piperazin sitrat.  $LC_{50}$  pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan  $LC_{50}$  dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yaitu sebesar 45,6%.

### Pengamatan Sediaan Sirup

Pengamatan yang dilakukan yaitu homogenitas, warna, bau, rasa dan pH. Pengujian pH juga dilakukan untuk mengetahui stabilitas kimia sirup. Profil laju pH menunjukkan stabilitas maksimumnya pada jarak pH 5 sampai 7 (MeykePattianakota, *et al.*, 2014).

Pengamatan pH perlu dilakukan karena jika sirup yang terbentuk terlalu asam dapat mengiritasi lambung sedangkan jika terlalu basa menimbulkan rasa pahit dan tidak enak (MeykePattianakota *et al.*, 2014).

**Tabel 5. Hasil pengamatan homogenitas, warna, bau, rasa dan pH sirup daun kelor (*Moringa oleifera*) setelah dua minggu**

No	Pengamatan	Waktu Pengamatan		
		Hari pertama	Minggu ke -1	Minggu ke -2
1	<b>Sirup 20 %</b>			
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
	Warna	Coklat kekuningan	Coklat kekuningan	Coklat kekuningan
	Bau	Khas	Khas	Kecut
	Rasa	Jeruk	Jeruk	Jeruk
		Manis	Manis	Manis
	pH	6,5	5	4
2	<b>Sirup 40 %</b>			
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
	Warna	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua
	Bau	Khas	Khas	Kecut
	Rasa	Manis	Manis	Manis
		pH	6,5	4

Sirup setelah dibuat kemudian langsung diamati pada hari pertama. Sirup konsentrasi 20% pada replikasi 1 hingga 5 homogen, warna sirup coklat kekuningan, bau khas dan rasa jeruk yang manis. Sirup memiliki pH 6,5 yang artinya bersifat asam namun mendekati pH normal. Sirup konsentrasi 40% pada replikasi 1 hingga 5 homogen, warna sirup coklat tua karena kandungan infus lebih pekat, bau khas dan rasa manis namun perisa jeruk kurang menutupi dari rasa infusa. Sirup ini memiliki pH 6,5 yang artinya bersifat asam namun mendekati pH normal.

Berdasarkan hasil pengamatan sirup daun kelor pada hari pertama dapat dilihat bahwa sirup konsentrasi 20 % memiliki warna coklat kekuningan yang lebih menarik dan memiliki bau dan rasa yang lebih baik jika dibandingkan sirup konsentrasi 40 %.

Sirup diamati setelah penyimpanan 1 minggu. Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat bahwa sirup daun kelor konsentrasi 20 % dan 40 % selama penyimpanan 1 minggu mengalami perubahan pH. Adanya perubahan pH menunjukkan bahwa sirup tidak stabil saat penyimpanan selama 1 minggu.

Hasil pengamatan sirup daun kelor pada konsentrasi 20% dan 40% selama penyimpanan 2 minggu mengalami perubahan bau menjadi kecut dan mengalami perubahan pH. Adanya bau tidak enak dan perubahan pH menunjukkan bahwa sirup tidak stabil saat penyimpanan selama 2 minggu.

Sirup daun kelor yang paling baik yaitu konsentrasi 20% pada pengamatan hari pertama yaitu homogen, warna sirup coklat kekuningan, bau khas, rasa jeruk yang manis dan memiliki pH 6,5. Sirup 20% adalah konsentrasi yang mendekati nilai  $LC_{50}$  infusa daun kelor. Sirup daun kelor konsentrasi 20% dan 40% dengan kadar sirupus simpleks 65% tidak stabil selama penyimpanan 1 minggu dan 2 minggu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan sirup kelor perlu ditambahkan pengawet supaya sirup lebih stabil dalam penyimpanan

## KESIMPULAN

Infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki aktivitas antelmintik dengan nilai  $LC_{50}$  pada konsentrasi 23,61% dan  $LC_{90}$  pada konsentrasi 82,36 %. Infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 40% b/v dapat

menyebabkan kematian pada cacing dan memiliki potensi yang hampir sama dengan piperazin sitrat 0,4 %. Sirup daun kelor yang paling baik yaitu konsentrasi 20%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kopertis Wilayah V atas pendanaan penelitian ini melalui hibah penelitian DIPA Kopertis Wilayah 5 tahun 2017

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraheni N & Pramono A. (2015). Gambaran Kadar Serum Seng (Zn) dengan Z-Score Pada Anak Usia 9-12 Tahun (Studi Penelitian Di SDI Taqwiyyatul Wathon Semarang Utara). *Journal Of Nutrition College*. 4(2): 557-561.
- Ideham, B., dan Suhintam Pusarawati. (2007). *Helminologi Kedokteran*. Airlangga University Press. Surabaya.
- MeykePattianakota., Fatimawali., dan Supriati, H.S. (2014). Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Sirup Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Sebagai Antelmintik Terhadap Cacing *Ascaridia galli* secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3 (4) : 58-64.
- Riwidikdo, H. (2007). *Statistik Kesehatan*. Mitra Candika Press. Yogyakarta.
- Rohyani, Immy S., Evy Aryanti., Suropto. (2015). Kandungan Fitokimia Beberapa Jenis Tumbuhan Lokal yang Sering dimanfaatkan sebagai Bahan Baku Obat di Pulau Lombok. *Pros Semn as Masy Biodiv Indon*. Vol 1 No (2) : 388-391.
- Syukron M.U., I Made Damriyasa., Nyoman Adi Suratma. (2014). Potensi Serbuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Anthelmintik Terhadap Infeksi *Ascaris suum* dan *Feed Supplement* pada Babi. *Jurnal Ilmu Kesehatan Hewan*. Vol 2 No (2) : 89-96
- WHO. (2018). *Soil Transmitted Helminth Infection*. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheet/detail/soil-transmitted-helminth-infections>.
- Widodo, H. (2013). *Parasitologi Kedokteran*. D-Medika. Yogyakarta.