

PUBLIKASI JURNAL

Perbandingan Penggunaan MgSO₄ Jenuh dengan Sukrosa Jenuh untuk Identifikasi Telur dan Larva Cacing Soil-Transmitted Helminth di Tanah Perkebunan dengan Metode Flotasi

Penulis:

Nidya Husna Kholidah	162010101020
Yunita Armiyanti*	197406042001122002
Dwita Aryadina Rachmawati	198010272008122002
Bagus Hermansyah	198304052008121001
Yudha Nurdian	197110191999031001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER



Karya Ilmiah di publikasikan pada:

The Journal of Agromedicine and Medical Sciences (AMS)
2021; 7(2): 65–71,
Fakultas Kedokteran Universitas Jember

ISSN 2714-5654.

Journal of

*Agromedicine
and
Medical Sciences*

pISSN: 2460-9048

eISSN: 2714-5654

AMS



The Use of Saturated MgSO₄ Compared to Saturated Sucrose in the Flotation Method to Identify Eggs and Larvae of Soil-Transmitted Helminths from Plantation Soil

Nidya Husna Kholidah, Yunita Armiyanti, Dwita Aryadina Rachmawati, Bagus Hermansyah, Yudha Nurdian

Formulation of Gel from Corn Silk Extract (*Stigma maydis*) and Burns Healing Activity

Noni Rahayu Putri, Nessa, Yoga Ramadhana

Antibacterial and Antifungal Activity of Galam (*Melaleuca cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow) Extract against *E. coli* bacteria and *C. albicans* fungi

Isnaini, Agung Biworo, Husnul Khatimah, Khusnan Mustofa Gufron, Shafa Rahmani Puteri,

Relationship between Soil-Transmitted Helminths Infection and Insulin Sensitivity in Adults at Padang City

Sitti Monica Astrilia Ambon, Nuzulia Irawati, Almurdi Almurdi

The Effect of Noise on The Concentration Level of Wood Cutting Workers In Arjasa District, Jember District

Waskito Setiaji, Adelia Handoko, Ulfa Elfiah

Manual acupuncture effect on vertigo and tinnitus in patient with labyrinthitis: A case report

Cindy Notonegoro, Christina Simadibrata

Prevalence of Stunting According to WHO Growth Standards and Indonesian Growth Reference Charts: A Descriptive Study from Blega Sub-District

Nafiys Hilmy, Maitsa' Fatharani

A Case Report: The Effect of Thread Embedding Acupuncture on Partly-Controlled Asthma

Yusuf Gunawan, Irma Nareswari

Analysis of Factors Affecting the Contamination of *Entamoeba* sp. cyst and Soil-Transmitted Helminths Egg on Dug Well Water

Iza Billa Fahmi, Erma Sulistyaningsih, Dion Krismashogi Darmawan

Severe Deficit in Energy and Protein Intake Correlates with Stunting among Children Aged 12-24 Months in Plerean, Sumberjambe, Jember

Nunung Nurhasanah, Dwita Aryadina Rachmawati, Ika Rahmawati Sutejo

HOME / ARCHIVES / Vol 7 No 2 (2021)



The Journal of Agromedicine and Medical Sciences (AMS) is a four-month periodical journal (February, June, and October) that contains various articles in the form of research, systematic reviews, and case report in the field of medicine with a focus on basic medical sciences, clinical medicine, and agromedicine. All manuscripts submitted must contain original research that was not previously published and is not being considered for publication elsewhere. All authors have read and agreed to the contents of the manuscript, and that every experimental study reported in the manuscript has been carried out with the approval of the ethics committee.

Journal of Agromedicine and Medical Sciences has been indexed in:



Author Index:

Nidya Husna Kholidah 65; Noni Rahayu Putri 72; Isnaini 79; Sitti Monica Astrilia Ambon 85; Waskito Setiaji 90; Cindy Notonegoro 94; Nafiyus Hilmy 98; Yusuf Gunawan 104; Iza Billa Fahmi 109; Nunung Nurhasanah 116

PUBLISHED: 2021-06-28

ORIGINAL RESEARCH ARTICLES

The Use of Saturated MgSO₄ Compared to Saturated Sucrose in the Flotation Method to Identify Eggs and Larvae of Soil-Transmitted Helminths from Plantation Soil

Nidya Husna Kholidah, Yunita Armiyanti, Dwita Aryadina Rachmawati, Bagus Hermansyah, Yudha Nurdian 65-71



Formulation of Gel from Corn Silk Extract (*Stigma maydis*) and Burns Healing Activity

Noni Rahayu Putri, Nessa Nessa, Yoga Ramadhana 72-78



ONLINE SUBMISSIONS

ADDITIONAL MENUS

[Focus And Scope](#)

[Editorial Team](#)

[Reviewer](#)

[Publication Ethics](#)

[Guidelines for Reviewer](#)

[Author Guideline](#)

[Peer-review Process](#)

[Copyright Notice](#)

[Open Access Policy](#)

[Screening Plagiarism](#)

[Indexing and Abstracting](#)

[Article Processing Charges](#)

[Archive](#)

[Journal SOP](#)

[Visitor Statistics](#)

[Journal Contact](#)

SUPPLEMENTARY FILES

[Publication Ethics Form](#)

[Patient Consent for Publication](#)

Antibacterial and Antifungal Activity of Calam (*Melaleuca cajuputi* subsp. *Cumingiana* (Turcz.) Barlow) Extract against *E. coli* bacteria and *C. albicans* fungi

Isnaini Isnaini, Agung Biworo, Husnul Khatimah, Khusnan Mustofa Gufron, Shafa Rahmani Puteri

79-83



Relationship between Soil-Transmitted Helminths Infection and Insulin Sensitivity in Adults at Padang City

Sitti Monica Astrilia Ambon, Nuzulia Irawati, Almurdi Almurdi

84-88



The Effect Of Noise On The Level of Concentration In Wood Cutting Workers In Arjasa District, Jember District

Waskito Setiaji, Adelia Handoko, Ulfa Elfiah

90-94



Manual Acupuncture Effect on Vertigo and Tinnitus in Patient with Labyrinthitis: A Case Report

Cindy Notonegoro, Christina Simadibrata

94-97



Prevalence of Stunting According to WHO Growth Standards and Indonesian Growth Reference Charts: A Descriptive Study from Blega Sub-District

Nafiys Hilmy, Maitsa' Fatharani

98-103



A Case Report: The Effect of Thread Embedding Acupuncture on Partly-Controlled Asthma

Yusuf Gunawan, Irma Nareswari, Irma Nareswari

104-108



Analysis of Factors Affecting the Contamination of *Entamoeba* sp. cyst and Soil-Transmitted Helminths egg on Dug Well Water

Iza Billa Fahmi, Erma Sulistyanyingsih, Dion Krismashogi Darmawan

109-115



Severe Deficit in Energy and Protein Intake Correlates with Stunting among Children Aged 12-24 Months in Plerean Sumberjambe Jember

Nunung Nurhasanah, Dwita Aryadina Rachmawati, Ika Rahmawati Sutejo

116-120



JOURNAL TOOLS



ISSN BARCODE



9 772460 904006

Print ISSN : 2460-9048



9 772714 565007

Online ISSN : 2714-5654

TEMPLATE AND FLOW



AMS INDEXED BY



[HOME](#) / [Editorial Team](#)

Editor in Chief

[Dr. dr. Yunita Armiyanti, M. Kes, Sp. Par.K.](#)

Faculty of Medicine, University of Jember, Indonesia

Editorial Board

[dr. Desie Dwi Wisudanti, M. Biomed.](#), Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

[dr. Dini Agustina, M. Biomed.](#), Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

[dr. Dwita Anyadina Rachmawati, M. Kes.](#), Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

[dr. Ika Rahmawati Sutejo, M. Biotek.](#), Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

[dr. Jauhar Firdaus, M. Biotek.](#), Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

[Moh. Mirza Nuryady, S.Si., M.Sc.](#), Biology Education Department, Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

[Muhammad Ridwan Harahap, M.Si.](#), Chemistry Department, Faculty of Science and Technology, UIN Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia

[dr. Rosita Dewi, M. Biotek.](#), Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

[Thatit Nurmawati, S.Si., M. Kes.](#), STIKES Patria Husada, Blitar, Indonesia

[dr. Zahrah Febianti, M. Biomed.](#), Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

Administrator

Ahmad Kodri Riyandoko, A.Md.Kep

Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

[ONLINE SUBMISSIONS](#)

ADDITIONAL MENU

[Focus And Scope](#)

[Editorial Team](#)

[Reviewer](#)

[Publication Ethics](#)

[Guidelines for Reviewer](#)

[Author Guideline](#)

[Peer-review Process](#)

[Copyright Notice](#)

[Open Access Policy](#)

[Screening Plagiarism](#)

[Indexing and Abstracting](#)

[Article Processing Charges](#)

[Archive](#)

[Journal SOP](#)

[Visitor Statistics](#)

[Journal Contact](#)

SUPPLEMENTARY FILES

[Publication Ethics Form](#)

[Patient Consent for Publication](#)

**Perbandingan Penggunaan MgSO₄ Jenuh dengan Sukrosa Jenuh untuk Identifikasi Telur dan Larva Cacing
Soil-Transmitted Helminth di Tanah Perkebunan dengan Metode Flotasi**

***The Use of Saturated MgSO₄ Compared to Saturated Sucrose in the Flotation Method
to Identify Eggs and Larvae of Soil-Transmitted Helminths from Plantation Soil***

Nidya Husna Kholidah¹, Yunita Armiyanti^{2*}, Dwita Aryadina Rachmawati³, Bagus Hermansyah², Yudha Nurdian²

¹Faculty of Medicine, University of Jember, Indonesia

²Department of Parasitology, Faculty of Medicine, University of Jember, Indonesia

³Department of Public Health, Faculty of Medicine, University of Jember, Indonesia

Article Info

Article History:

Received: July 1, 2020

Accepted: May 20, 2021

Published: June 28, 2021

*)Corresponding author:

E-mail: yunita.fk@unej.ac.id

Abstrak

Penyakit cacingan merupakan penyakit yang masih banyak terjadi di Indonesia dengan prevalensi yang bervariasi sekitar 40%-60% pada semua umur. Penyakit ini bisa disebabkan oleh infeksi Soil-Transmitted Helminths (STH), yaitu cacing yang memerlukan media tanah untuk menginfeksi manusia. Tanah perkebunan yang banyak terdapat di Jember merupakan lingkungan yang sesuai untuk perkembangan STH. Identifikasi STH di tanah dapat dilakukan dengan metode flotasi menggunakan larutan MgSO₄ atau sukrosa. Perbandingan efektifitas larutan MgSO₄ dengan larutan sukrosa belum banyak diteliti. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah membandingkan efektifitas penggunaan larutan MgSO₄ jenuh dengan sukrosa jenuh untuk identifikasi telur dan larva cacing STH di tanah perkebunan Sumber Wadung dengan metode flotasi. Sampel tanah diambil sebanyak 35 sampel di area kebun, 35 sampel di sekitar sungai, dan 35 sampel di pemukiman penduduk di daerah Perkebunan Sumber Wadung, Desa Hargomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember. Hasil identifikasi telur dan larva STH mendapatkan telur Ascarid (1,9%) dan larva Hookworm (0,01%). Jumlah sampel tanah yang positif mengandung telur dan larva STH dengan menggunakan larutan yang berbeda adalah sama yaitu tiga sampel (0,02%). Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan hasil penggunaan larutan MgSO₄ dengan larutan sukrosa pada metode flotasi ($p > 0,05$) sehingga larutan MgSO₄ maupun larutan sukrosa dapat digunakan untuk mendeteksi telur dan larva cacing STH dan memiliki efektivitas yang sama.

Kata kunci: STH, MgSO₄ jenuh, sukrosa jenuh, flotasi

Abstract

Worm infection is still common in Indonesia with a prevalence that varies around 40% -60% at all ages. This disease can be caused by infection of Soil-Transmitted Helminths (STH) that require soil media to infect humans. The many plantation lands in Jember are a suitable environment for the development of STH and STH identification in soil can be done by flotation method using MgSO₄ solution or sucrose. The comparison of the effectiveness of the MgSO₄ solution with the sucrose solution has not been widely studied. Therefore, the aim of this study was to compare the efficacy of using saturated MgSO₄ solution with saturated sucrose to identify eggs and larvae of STH in Sumber Wadung plantation soil, Hargomulyo Village, Silo District, Jember Regency using the flotation method. Soil samples were taken as many as 35 samples in the garden area, 35 samples around the river, and 35 samples in residential areas. The results of identification of STH eggs and larvae obtained Ascarid eggs (1.9%) and Hookworm larvae (0.01%). The number of positive soil samples containing STH eggs and larvae using different solutions was the same as three samples (0.02%). The Wilcoxon test results showed that there was no difference in the results of using the MgSO₄ solution with the sucrose solution in the flotation method ($p > 0.05$) so that the MgSO₄ solution and sucrose solution could be used to detect eggs and larvae of STH worms and had the same effectiveness.

Keywords: Soil-transmitted helminths, saturated MgSO₄, saturated sucrose, flotation

How to cite this article:

Armiyanti, Y., Rachmawati, D.A., Hermansyah, B., Nurdian, Y., Kholidah N.H. (2021). The Use of Saturated MgSO₄ Compared to Saturated Sucrose in the Flotation Method to Identify Eggs and Larvae of Soil-Transmitted Helminths from Plantation Soil. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 7(2), 65-5.

<https://doi.org/10.19184/ams.v7i2.17093>



Pendahuluan

Penyakit cacingan merupakan penyakit yang banyak terjadi di Indonesia. Prevalensi penyakit cacingan di Indonesia sekitar 40%-60% pada semua umur (Depkes RI, 2015). Penyakit ini merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit cacing. Salah satu penyakit cacingan disebabkan oleh infeksi *Soil-Transmitted Helminth* (STH). *Soil-Transmitted Helminth* (STH) memerlukan media tanah untuk menginfeksi manusia yang meliputi cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), dan cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*) (WHO, 2019). Menurut *World Health Organization* (WHO), infeksi STH di dunia mencapai lebih dari 1,5 miliar orang atau 24% dari seluruh populasi di dunia (WHO, 2019).

Asia Tenggara memiliki prevalensi infeksi STH tertinggi, yaitu sepertiga kasus dari seluruh dunia, sedangkan prevalensi infeksi STH di Indonesia rata-rata mencapai 30% (Jex dkk., 2011; Pasaribu dkk., 2019). Kelompok yang memiliki kemungkinan terinfeksi STH adalah pekerja perkebunan yang kontak langsung dengan tanah yang prevalensinya lebih dari 70% (Margono, 2000).

Jember merupakan kabupaten yang mempunyai lahan perkebunan sangat luas. Semua kecamatan yang ada di Jember mempunyai wilayah perkebunan, salah satunya perkebunan Sumber Wadung yang terletak di Desa Hargomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember. Sumber Wadung merupakan salah satu perkebunan yang sektor utamanya adalah kopi dan karet dengan luas area tanah 3.800, 6039 Ha (BPS Jember, 2017). Tanah di perkebunan cenderung lembab dan gembur sehingga lingkungannya sesuai untuk perkembangan STH. Syavira (2018) melakukan penelitian di Perkebunan Kalijompo, Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember dan menemukan tanah yang terkontaminasi oleh telur *Ascaris lumbricoides*, cacing tambang, dan *Trichuris trichiura* serta kontaminasi larva berupa cacing tambang dan *Strongyloides stercoralis*.

Identifikasi kontaminasi tanah dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode filtrasi, metode sedimentasi, dan metode flotasi (Uga dkk., 2009; Lim dkk., 2018). Metode flotasi merupakan metode yang efisien untuk mengidentifikasi adanya cacing di tanah dibandingkan dengan metode lain (Silva dkk., 2009; Collender dkk., 2015). Metode flotasi dapat memakai larutan yang bervariasi, yaitu NaNO_3 , ZnSO_4 , MgSO_4 , NaCl , dan sukrosa (Steinbaum dkk., 2017). Berdasarkan beberapa larutan tersebut, MgSO_4 merupakan larutan yang efektif untuk kuantifikasi telur dan larva cacing, sedangkan sukrosa merupakan larutan yang mudah didapat dan murah (Ayres dan Mara, 1996; Silva dkk., 2009; Steinbaum dkk., 2017). Sampai saat ini belum ada penelitian yang membandingkan efektifitas larutan MgSO_4 dengan larutan sukrosa. sehingga tujuan penelitian ini adalah membandingkan efektifitas penggunaan larutan MgSO_4 jenuh dengan sukrosa jenuh untuk identifikasi telur dan larva cacing STH di tanah perkebunan Sumber Wadung dengan metode flotasi.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilakukan di daerah Perkebunan Sumber Wadung, Desa Hargomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember dan Laborarium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada bulan Desember 2018 – Januari 2019. Sampel dalam penelitian ini adalah 35 sampel tanah yang ada di area kebun, 35 sampel tanah di sekeliling sungai, dan 35 sampel tanah pemukiman penduduk di daerah Perkebunan Sumber Wadung, Desa Hargomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember. Sampel diambil dengan teknik cluster random sampling. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer.

Tanah diambil dengan kedalaman maksimal 3 cm atau top soil yang mengandung zat organik tinggi dengan sifat tanah yang gembur dan lembab. Tanah diambil sebanyak 200 g dengan luas tanah kira-kira 30x30 cm (Amoah dkk., 2017). Sampel tanah dikeringkan kemudian dibawa ke Laboratorium Parasitologi FK UNEJ untuk dilakukan pemeriksaan. Pemeriksaan tanah untuk identifikasi telur dan larva STH dilakukan dengan metode flotasi menggunakan menggunakan larutan MgSO_4 jenuh dan sukrosa jenuh (Steinbaum dkk., 2017; Collender dkk., 2015).

Hasil identifikasi telur dan larva STH dengan dua jenis larutan jenuh tersebut dibandingkan dan dianalisis menggunakan SPSS 24.0. Data diuji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Uji statistik *Paired T-Test* dilakukan ketika data terdistribusi normal dengan komparatif numerik dua kelompok berpasangan, sedangkan uji statistik *Wilcoxon Test* dilakukan ketika data tidak terdistribusi normal dengan komparatif numerik dua kelompok berpasangan.

Hasil

Sampel tanah diperiksa dengan metode flotasi menggunakan larutan MgSO_4 dan larutan sukrosa. Hasil pemeriksaan tanah yang terkontaminasi telur dan larva STH berdasarkan distribusi tanah dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Hasil pemeriksaan sampel tanah di Perkebunan Sumber Wadung menunjukkan bahwa di area perkebunan ditemukan sebanyak tiga telur STH dan satu larva rhabditiform cacing tambang. Di area pemukiman, sebanyak satu telur *Ascarid* dan larva rhabditiform cacing tambang ditemukan dan tidak ditemukan telur dan larva STH di sekeliling aliran sungai. Distribusi spesies telur dan larva STH pada sampel tanah disajikan pada Tabel 4.2.

Berdasarkan hasil pengamatan sampel tanah pada area perkebunan, sekeliling aliran sungai, dan area pemukiman penduduk menunjukkan spesies *Ascarid* lebih banyak ditemukan, yaitu empat telur, sedangkan larva cacing tambang terdapat dua larva rhabditiform. Hasil pemeriksaan tanah dengan menggunakan larutan MgSO_4 dan larutan sukrosa disajikan pada Tabel 4.3.

Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel tanah menunjukkan jumlah sampel positif yang menggunakan larutan MgSO_4 sama

dengan jumlah sampel positif yang menggunakan larutan sukrosa, yaitu tiga telur dan larva STH (50%). Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov menunjukkan data tidak terdistribusi normal, sehingga dilakukan uji komparatif numerik dua kelompok berpasangan dengan uji Wilcoxon. Perbedaan hasil penggunaan larutan MgSO₄ dan larutan sukrosa pada uji statistik Wilcoxon terdapat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.1 Tabel distribusi area tanah yang terkontaminasi telur dan larva STH

No	Lokasi	Sampel dengan Larutan MgSO ₄	Sampel dengan Larutan Sukrosa	Jumlah Sampel Positif (%)
1	Area perkebunan	35	35	4 (1,90%)
2	Sekitar sungai	35	35	0 (0%)
3	Area Pemukiman penduduk	35	35	2 (0,01%)
Total		105	105	6 (2,86%)

Tabel 4.2 Tabel distribusi spesies telur dan larva STH pada sampel tanah berdasarkan lokasi

No	Lokasi	<i>Ascarid</i>		Cacing tambang		<i>Strongyloides Stercoralis</i>		<i>Trichuris trichiura</i>
		Telur	Telur	Filariform	Rhabditiform	Telur	Filariform	Telur
1	Area perkebunan	3	0	0	1	0	0	0
2	Sekitar sungai	0	0	0		0	0	0
3	Area pemukiman penduduk	1	0	0	1	0	0	0
Total		4	0	0	2	0	0	0

Tabel 4.3 Tabel hasil pemeriksaan positif antara sampel yang menggunakan larutan MgSO₄ dan sampel yang menggunakan larutan sukrosa

No	Lokasi	Jumlah Sampel Positif	
		Larutan MgSO ₄	Larutan Sukrosa
1	Area perkebunan	2 (33,33%)	2 (33,33%)
2	Sekitar sungai	0 (0%)	0 (0%)
3	Area pemukiman penduduk	1 (16,67%)	1 (16,67%)
Total		3 (50%)	3 (50%)

Tabel 4.4 Perbedaan hasil penggunaan larutan MgSO₄ dengan larutan sukrosa pada metode flotasi

	Median (Minimum-Maksimum)	Nilai p
Larutan MgSO ₄ (n=105)	0 (0-2)	1
Larutan Sukrosa (n=105)	0(0-1)	

Hasil analisis data dengan menggunakan uji statistik Wilcoxon pada taraf uji signifikansi 5% menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna hasil penggunaan larutan MgSO₄ dan larutan sukrosa karena nilai p>0,05.

Pembahasan

Distribusi Area Tanah yang Terkontaminasi Soil-Transmitted Helminth

Distribusi tanah yang terkontaminasi telur dan larva STH menggunakan larutan MgSO₄ dan larutan sukrosa yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 didapatkan angka kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH paling banyak di area perkebunan sebanyak empat sampel positif (1,90%). Ada beberapa kemungkinan telur dan larva cacing STH ditemukan pada area perkebunan, yaitu jika terdapat pekarangan belakang rumah yang berbatasan dengan perkebunan,

terkadang penduduk sekitar perkebunan melakukan buang air besar di area perkebunan, terutama anak kecil, sehingga meningkatkan kemungkinan terinfeksi tanah oleh telur dan larva cacing STH. Penggunaan pupuk yang berasal dari kotoran hewan pada area perkebunan, seperti kotoran sapi, ayam, itik dan hewan lain dapat menjadi media penyebar telur dan larva cacing STH.

Suatu organisme akan dapat bertahan hidup bahkan berkembang biak jika ia menempati suatu habitat yang sesuai dengan karakteristik organisme tersebut. Kondisi tanah yang lembab, subur dan teduh merupakan tempat yang ideal bagi pertumbuhan telur/larva cacing STH. Berdasarkan penelitian Craig (2007) bahwa telur cacing STH tahan oleh desinfektan kimia, tahan pada suhu dingin, tetapi tidak tahan dengan kondisi kering. Pernyataan tersebut dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Hariani (2016) menyatakan bahwa tanah gembur merupakan jenis tanah yang baik untuk kelangsungan hidup telur dan cacing STH. Tanah gembur merupakan jenis tanah yang biasanya terdapat di area perkebunan, sehingga tingkat kontaminasi tertinggi oleh cacing STH terdapat di area perkebunan. Hal ini sesuai dengan jenis tanah yang berada di Perkebunan Sumber Wadung.

Sebanyak dua sampel positif (0,01%) ditemukan pada sampel tanah di area pemukiman penduduk. Kontaminasi STH di area pemukiman penduduk di sekitar Perkebunan Sumber Wadung terjadi karena penduduk di pemukiman tersebut banyak yang memelihara hewan ternak di belakang rumah dan terkadang juga hewan ternak tersebut dibiarkan hidup di luar kandang. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Nurdian (2004) yang menyebutkan bahwa hewan seperti itik, ayam, dan kucing dapat menjadi penyebar telur cacing STH karena hewan-hewan tersebut berkeliaran di sekitar rumah dan tempat defekasi. Tanah dapat terkontaminasi telur dan larva cacing STH oleh tinja hewan, tidak hanya oleh tinja manusia (Horiuchi dkk.,

2013). Budaya buang air besar yang kurang tepat oleh penduduk setempat juga menjadi faktor adanya sampel positif di area pemukiman penduduk. Berdasarkan hasil observasi dan pengamatan peneliti di area pemukiman penduduk Perkebunan Sumber Wadung masih ada yang melakukan kebiasaan buang air besar di tempat terbuka, sehingga mendukung ditemukannya telur dan larva cacing STH di area pemukiman penduduk. Hal ini didukung oleh Penelitian Muzaky (2019) di perkebunan yang sama (Perkebunan Sumber Wadung), yaitu sebanyak 27% masih belum melakukan kebiasaan defekasi di jamban. Berdasarkan hasil observasi dan pengamatan peneliti didapatkan bahwa penduduk di area pemukiman perkebunan Sumber Wadung beberapa tidak memiliki septic tank, sehingga tinja dibuang di belakang rumah. Hal ini menyebabkan tanah di pemukiman penduduk terutama di belakang rumah menjadi tercemar.

Sampel tanah di sekitar aliran sungai menunjukkan tidak ada sampel positif. Hal ini dimungkinkan karena sekitar aliran sungai bukan tempat yang ideal bagi bertahannya telur dan larva cacing STH, telur dan larva cacing STH kemungkinan besar akan terbawa aliran air sungai sehingga peluang ditemukannya telur dan larva cacing STH di sekitar aliran sungai sangat kecil. Penelitian sebelumnya di tempat yang sama menunjukkan jumlah pekerja perkebunan yang melakukan kebiasaan defekasi di jamban sebesar 73%, sehingga hanya sedikit pekerja yang melakukan defekasi di sungai (Muzaky, 2019).

Distribusi Spesies Soil-Transmitted Helminth

Distribusi spesies STH pada Tabel 4.3. dalam penelitian ini menunjukkan spesies *Ascarid* paling banyak ditemukan dibandingkan dengan STH lain, yaitu sebanyak 4 telur. Area Perkebunan Sumber Wadung merupakan habitat yang paling ideal bagi *Ascarid*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sutanto dkk. (2008) yang menjelaskan bahwa adanya telur *Ascarid* disebabkan karena telur membutuhkan media tanah untuk berkembang dan membutuhkan waktu kurang lebih tiga minggu untuk berubah menjadi bentuk infeksi. Penelitian Nundrisari (2019) di Perkebunan Garahan Kidul menemukan delapan telur *Ascarid*. *Ascarid* dapat berkembang di tanah yang memiliki kelembapan yang tinggi (Barus, 2018). Cacing ini dapat menginfeksi pekerja disebabkan karena pekerja tidak sengaja memakan telur *Ascarid* ketika makan yang tidak didahului dengan mencuci tangan dan mencuci bahan masakan, seperti sayuran dan buah yang kurang bersih (Nurfalaq dkk., 2015). Pekerja yang tidak menggunakan sarung tangan 8,8 kali lebih berisiko terinfeksi cacing STH dibandingkan pekerja yang memakai sarung tangan karena dapat mencegah telur *Ascarid* masuk ke sela kuku atau menempel di bagian tangan (Saleh dkk., 2017; Baidowi 2019).

Hasil penelitian menunjukkan adanya kontaminasi larva rhabditiform di tanah area perkebunan dan sekitar sungai. Cacing tambang banyak ditemukan di area perkebunan karet, kopi, dan pertambangan (Annisa dkk., 2018). Telur cacing tambang yang keluar bersama feses akan menetas menjadi larva rhabditiform setelah kurang lebih 1-2 hari di tanah dan berubah menjadi larva filariform setelah 5-10 hari, lalu menjadi bentuk infeksi yang dapat menembus kulit (CDC, 2013).

Penelitian oleh Nundrisari (2019) juga menunjukkan bahwa terdapat kontaminasi spesies cacing tambang sebanyak 47,37% di Perkebunan Garahan Kidul. Berdasarkan hasil yang didapat peneliti, yaitu ditemukannya larva di tanah, pekerja perkebunan sebaiknya menggunakan alas kaki sebagai alat pelindung diri. Kesadaran pentingnya penggunaan alas kaki yang rendah akan meningkatkan jumlah infeksi cacing tambang karena memudahkan larva filariform cacing tambang menembus kulit kaki (Saleh dkk., 2017). Jenis alas kaki yang digunakan dapat memengaruhi prevalensi pekerja yang terinfeksi STH. Pekerja yang menggunakan sandal 10 kali lebih berisiko dibandingkan pekerja yang menggunakan sepatu boot. Penggunaan sandal masih memungkinkan pekerja terinfeksi cacing STH karena sandal tidak menutupi bagian keseluruhan kaki sehingga STH dapat melakukan penetrasi ke bagian kulit yang tidak tertutup (Baidowi, 2019).

Strongyloides stercoralis tidak ditemukan pada sampel tanah dalam penelitian ini. Penulis menduga bahwa kemungkinan spesies *Strongyloides stercoralis* belum pernah menginfeksi penduduk sekitar perkebunan Sumber Wadung. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Nundrisari (2019) yang tidak menemukan adanya kontaminasi *Strongyloides stercoralis* di Perkebunan Garahan Kidul Kabupaten Jember. Penelitian lain menemukan adanya kontaminasi tanah oleh *Strongyloides stercoralis* tetapi persentasenya rendah, yaitu sebesar 0,02% (Mahartika, 2019).

Spesies *Trichuris trichiura* tidak ditemukan pada sampel tanah dalam penelitian ini. *Trichuris trichiura* tidak ditemukan dalam penelitian ini karena habitat hidup *Trichuris trichiura* adalah di tempat kering dan di tanah liat, sedangkan keadaan tanah di Perkebunan Sumber Wadung cenderung lembab dan gembur (Nwoke dkk., 2013). Hasil penelitian ini juga dikuatkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Yuliarto (2019) yang menunjukkan tidak ditemukan adanya telur dan larva *Trichuris trichiura* di tanah Perkebunan Kali Putih Kabupaten Jember.

Perbandingan Hasil Penggunaan Larutan MgSO₄ dengan Larutan Sukrosa

Hasil pemeriksaan tanah menggunakan metode flotasi dengan larutan MgSO₄ dan larutan sukrosa pada Tabel 4.3. Pada Tabel 4.3 tersebut didapatkan 3 sampel positif (50%) dari 6 sampel positif dengan menggunakan larutan MgSO₄. Hal ini sesuai dengan penelitian Muttaqien (2018) menunjukkan bahwa larutan MgSO₄ dapat digunakan untuk pemeriksaan telur dan larva cacing STH dengan besar kontaminasi *Ascarid* 29,41% dan cacing tambang 70,59% di Perkebunan Gunung Pasang. Penelitian yang dilakukan oleh Syavira (2018) menyatakan bahwa ditemukan telur dan larva cacing STH, yaitu *Ascarid*, *Hookworm*, dan *Trichuris* sp. di Desa Klungkung dengan menggunakan metode flotasi dengan larutan MgSO₄. Hasil penelitian tersebut menunjukkan larutan MgSO₄ sensitif sebagai reagen untuk mendeteksi telur dan larva cacing STH (Syafira, 2018).

Jumlah sampel tanah yang diperiksa dengan menggunakan larutan sukrosa ditemukan sebanyak 3 sampel positif (50%) dari 6 sampel positif. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Horiuchi dkk (2013) yang menunjukkan bahwa larutan sukrosa

dapat digunakan untuk pemeriksaan telur dan larva cacing STH di Filipina dengan persentase kontaminasi sebanyak 71%. Metode flotasi menggunakan larutan sukrosa dapat mendeteksi adanya telur dan larva nematoda, yaitu *Ascaris*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Cooperia*, dan *Hookworm* dengan rata-rata persentase kontaminasi sebesar 7,75% (Nkouayep, dkk., 2017). Larutan sukrosa juga sensitif sebagai reagen untuk mendeteksi telur dan larva cacing STH.

Hasil uji statistik yang telah dilakukan menunjukkan tidak ada perbedaan hasil penggunaan larutan MgSO₄ dengan larutan sukrosa pada metode flotasi ($p > 0,05$) sehingga larutan MgSO₄ maupun larutan sukrosa dapat digunakan untuk mendeteksi telur dan larva cacing STH. Pada penelitian ini, larutan MgSO₄ dan larutan sukrosa dapat mendeteksi dua stadium yang berbeda, yaitu stadium telur dan larva cacing STH. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa pemeriksaan kontaminasi tanah menggunakan metode flotasi dengan larutan MgSO₄ dapat mendeteksi telur dan larva cacing STH (Nurdian dan Kurniawati, 2005; Muttaqien, 2018; Syavira, 2018). Selain larutan MgSO₄, larutan sukrosa juga dapat menunjukkan deteksi adanya telur dan larva cacing STH (Horiuchi dkk., 2013; Nkouayep dkk., 2017).

Pada penelitian ini, larutan MgSO₄ dan larutan sukrosa bisa mendeteksi dua jenis cacing STH yang berbeda, yaitu *Ascarid* dan cacing tambang. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa larutan MgSO₄ dapat mengidentifikasi beberapa jenis cacing, yaitu *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, cacing tambang, dan *Strongyloides stercoralis* (Nurdian dan Kurniawati, 2005; Muttaqien, 2018; Syavira, 2018), sedangkan penggunaan larutan sukrosa dapat mendeteksi jenis cacing *Ascaris lumbricoides*, *Toxocara cati*, *Toxocara canis*, *Trichuris trichiura*, *Capillaria*, *Cooperia*, dan cacing tambang (Horiuchi dkk., 2013; Nkouayep dkk., 2017).

Metode flotasi merupakan metode apung yang bertujuan untuk memisahkan telur atau larva dari bahan lain dalam sampel yang tidak hilang selama filtrasi atau sedimentasi. Efektivitas metode flotasi dipengaruhi oleh jenis larutan, berat jenis, periode flotasi, dan homogenitas larutan setelah proses sentrifugasi (Ketut, 1996). Jenis larutan flotasi berperan penting dalam menentukan efektivitas dan akurasi deteksi jenis cacing dan perhitungan jumlah telur atau larva dengan menggunakan mikroskop (Cringoli, 2014). Larutan MgSO₄ (Berat Jenis 1,20) dengan larutan sukrosa (Berat Jenis 1,27-1,33) digunakan sebagai bahan pemeriksaan dalam metode flotasi karena mempunyai berat jenis yang lebih berat dibanding dengan berat jenis telur dan larva cacing STH (Berat Jenis 1,10-1,20), sehingga telur dan larva cacing STH mengapung ke permukaan. Periode flotasi merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mengapungkan suatu benda. Larutan MgSO₄ dan larutan sukrosa juga mempunyai periode flotasi dan homogenitas larutan setelah proses sentrifugasi yang sama (Ketut N, 1996; Dryden dkk., 2006; Lipomo, 2014).

Larutan MgSO₄ yang digunakan untuk mendeteksi telur dan larva cacing STH mempunyai kelebihan, yaitu MgSO₄ lebih banyak digunakan untuk mendiagnosis penyakit cacing dengan pemeriksaan tanah daripada pemeriksaan tinja dan larutan

MgSO₄ telah direkomendasikan oleh US Environmental Protection Agency (US EPA) untuk mendeteksi *Ascaris lumbricoides* dalam air limbah dan sampel biosolid (USEPA, 1999; Rebecca, 2013). Menurut Silva dkk (2009), larutan MgSO₄ merupakan larutan yang efektif untuk kuantifikasi telur dan larva cacing. Larutan ini mempunyai kekurangan, yaitu pada telur *Ascaris* infertil kesulitan untuk mengapung (Savitrie, 2014).

Larutan sukrosa merupakan larutan yang mudah didapat, murah, dan efektif. Larutan ini mempunyai bentuk seperti kristal putih yang tahan lama jika disimpan dengan baik (Koompong dkk., 2009). Larutan sukrosa memiliki kekurangan, yaitu jika larutan tersebut digunakan untuk mendeteksi telur dan larva cacing STH, sukrosa dapat mendistorsi telur STH, sehingga membuat identifikasi mikroskopis menjadi sulit (Ayres dan Mara, 1996).

Kesimpulan

Hasil pemeriksaan tanah menunjukkan penggunaan larutan MgSO₄ jenuh dan larutan sukrosa jenuh pada metode flotasi sama-sama bisa mengidentifikasi tiga telur dan larva cacing STH dengan presentase 50% dari seluruh jumlah telur dan larva cacing STH yang teridentifikasi. Hasil analisis data melalui uji statistik didapatkan tidak terdapat perbedaan jumlah telur dan larva cacing STH di tanah Perkebunan Sumber Wadung dengan metode flotasi yang ditemukan pada penggunaan larutan MgSO₄ jenuh dengan larutan sukrosa jenuh. Oleh karena itu, kedua larutan tersebut mempunyai efektivitas yang sama.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan Hibah KeRis untuk kelompok riset Kajian Penyakit Parasitik di Bidang Agromedis, sehingga penelitian ini bisa terlaksana.

Daftar Pustaka

- Amoah, I. D., G. Singh, T. A. Stenström, dan P. Reddy. 2017. Detection and quantification of soil-transmitted helminths in environmental samples: a review of current state-of-the-art and future perspectives. *Acta Tropica*. 169:187–201. DOI: 10.1016/j.actatropica.2017.02.014
- Annisa, S., Dalilah, C. Anwar, dan Novrikasari. 2018. The relationship between soil transmitted helminthes (STH) infection and nutritional status in students of state elementary school number (SDN) 200 Palembang Indonesia. *Bioscientia Medicina*. 2(2): 42-53. <https://doi.org/10.32539/bsm.v2i2.39>
- Ayres, R. M. dan D. D. Mara. 1996. Analysis of Wastewater for Use in Agriculture: A Laboratory Manual of Parasitological and Bacteriological Techniques. *Geneva: World Health Organization*. 21-25.

- Baidowi, I. I., Armiyanti Y., Febianti Z., Nurdian Y., Hermansyah B. 2019. The Correlation Between The Use of Personal Protective Equipment (PPE) and Soil-Transmitted Helminths Infection in the Workers of Kaliputih Plantation Jember Regency. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*. 5(2):1-8. <https://doi.org/10.19184/ams.v5i2.9625>
- Barus, dan L. R. Hannie. 2018. Prevalensi infeksi kecacingan yang ditransmisikan melalui tanah (Soil Transmitted Helminths) pada anak-anak pengungsi erupsi Gunung Sinabung Kabanjahe Kabupaten Karo Sumatera Utara. Skripsi. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- BPS Kab Jember. 2017. Kabupaten Jember dalam Angka 2017. <https://jemberkab.bps.go.id/publication/2017/08/20> (Diakses 26 April 2018).
- Collender, P. A., A. E. Kirby, D. G. Addiss, M. C. Freeman, dan J. V. Remais. 2015. Methods for quantification of soil-transmitted helminths in environmental media: current techniques and recent advances. *Trends in Parasitology*. 31(12):625–639. doi: 10.1016/j.pt.2015.08.007
- Cringoli, G. 2006. FLOTAC, a novel apparatus for a multivalent faecal egg count technique. *Parassitologia*. 48:381-384.
- Departemen Kesehatan RI. 2015. Sistem Kesehatan Nasional. <http://www.depkes.go.id> [Diakses pada 11 Februari 2020].
- Dryden, M.W., P. A. Payne, R. K. Ridley, dan V. E. Smith. 2006. Gastrointestinal parasites: the practice guide to accurate diagnosis and treatment. *Compend Contin Educ Vet*. 28.
- Horiuchi, S., V. G. Vachel, dan U. Shoji. 2013. Soil contamination by parasite eggs in rural village in the Philippines. *Tropical Biomedicine*. 30(3): 495-503.
- Jex, A. R., Y. A. L. Lim, J. M. Bethony, P. J. Hotez, N. D. Young, dan R. B. Gasser. 2011. Soil-transmitted helminths of humans in southeast asia--towards integrated control. *Advances in Parasitology*. 74:231–265. DOI: 10.1016/B978-0-12-385897-9.00004-5.
- Ketut N. 1996. Pengaruh Magnesium Sulfat Proanalisis dan Garam Inggris serta Periode Opsional terhadap Efektivitas Pemeriksaan Tinja Flotasi. 109:35-38.
- Lim, M. D., S. J. Brooker, V. Y. Belizario, F. Gay-Andrieu, J. Gilleard, B. Levecke, L. van Lieshout, G. F. Medley, Z. Mekonnen, G. Mirams, S. M. Njenga, M. R. Odiere, J. W. Rudge, L. Stuyver, J. Vercruyse, J. Vlamincq, J. L. Walson, dan the Annecy STH diagnostic experts group. 2018. Diagnostic tools for soil-transmitted helminths control and elimination programs: a pathway for diagnostic product development. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 12(3): 486-491. DOI: 10.1371/journal.pntd.0006213
- Limpomo, A. B. 2014. Perbedaan Metode Flotasi Menggunakan Larutan ZnSO4 Dengan Metode Kato Katz Untuk Pemeriksaan Kuantitatif Tinja. Skripsi. Semarang: Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Mahartika, R. P. Armiyanti Y., Abrori C. 2019. Difference between Location of Soil with Risk of Contamination of Soil-transmitted Helminths Eggs and Larvae (Observational Study of Coffee Plantation Area in Silo District, Jember Regency). *Journal of Agromedicine and medical Sciences*. 5(3):136-140. DOI: <https://doi.org/10.19184/ams.v5i3.9468>
- Margono, S. S. 2000. Parasitologi Kedokteran. Edisi ketiga. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Muttaqien, M. A. 2019. Identifikasi Kontaminasi Tanah oleh Telur dan Larva Soil-Transmitted Helminthes di Daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Muzaky, A. H., A.Hermansyah B., Suswati E., Armiyanti Y., Nurdian Y. 2019. Hubungan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat dengan Kejadian Infestasi Soil-Transmitted Helminths pada Pekerja Perkebunan Kopi Sumber Wadung Kabupaten Jember. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 6(1): 7-15.
- Nkouayep, V. R., Tchakounte, B. N., dan Pone, J. w. 2017. Profile of geohelminth eggs, cysts, and oocysts of protozoans contaminating the soils of ten primary schools in Dschang, West Cameroon. *Journal of Parasitology Research* 2017. 1-6. doi: 10.1155/2017/1534675
- Nundrisari, D. 2019. Hubungan Antara Sanitasi Lingkungan dan Higiene Perorangan dengan Kejadian Infeksi Soil-Transmitted Helminthes pada Pekerja Perkebunan Garahan Kidul. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Nurdian, Y. 2004. Soil Contamination by Intestinal Parasite Eggs in Two Urban Villages of Jember. *Jurnal Ilmu Dasar*. 5(1): 51-55.
- Nurdian, Y dan H. Kurniawati. 2005. Identifikasi kontaminasi telur dan larva Cacing parasit pada tanah daerah Perkebunan Mumbulsari, Kabupaten Jember. *Biomedis*. (3)1: 15-29.
- Nurfalaq, D. K. G., I. Saleh, dan Rochmawati. 2015. Hubungan Karakteristik Individu, Sanitasi Lingkungan Rumah, Personal Hygiene, Penggunaan APD dan Lama Bekerja dengan Kejadian Infestasi STH (Studi pada Petani di Desa Nusapati Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah). *Jurnal Universitas Muhammadiyah Pontianak*.
- Pasaribu, A. P., A. Alam, K. Sembiring, S. Pasaribu, dan D. Setiabudi. 2019. Prevalence and risk factors of soil-transmitted helminthiasis among school children living in an agricultural area of north sumatera, indonesia. *BMC Public Health*. 19(1):1066-1068. DOI<https://doi.org/10.1186/s12889-019-7397-6>
- Rebecca, T. 2013. Standard Operating Procedure: Faecal Floats-

Using Sodium nitrate (modified 'Faecalizer' method) and Zinc Sulfate flotation [pamphlet]. The University of Queensland Australia.

- Savitrie, D. W. R. 2014. Comparative Effectiveness And Optional Period of The Flotation Method Using NaCl, ZnSO₄, And MgSO₄ For The Diagnostic of Soil-Transmitted Helminths. Skripsi. Semarang: Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Silva, A. S. da, R. A. Zanette, M. A. Otto, C. D. M. Soares, S. H. Alves, S. G. Monteiro, dan J. M. Santurio. 2009. *Duddingtonia flagrans*: centrifugal flotation technique with magnesium sulphate for the quantification and qualification of chlamydo spores in sheep faeces. *Experimental Parasitology*. 121(2):187–188. doi: 10.1016/j.exppara.2008.10.005.
- Steinbaum, L., L. H. Kwong, A. Ercumen, M. S. Negash, A. J. Lovely, S. M. Njenga, A. B. Boehm, A. J. Pickering, dan K. L. Nelson. 2017. Detecting and enumerating soil-transmitted helminth eggs in soil: new method development and results from field testing in kenya and bangladesh. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 11(4): 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005522>
- Sutanto, I., I. S. Ismid., P. K. Sjariffudin dan S. Sungkar. 2008. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. Edisi Keempat. Jakarta: Badan Penerbit FK UI.
- Syavira, N. A. 2018. Identifikasi Pencemaran Tanah Oleh Telur dan Larva Soil-Transmitted Helminths Di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Uga, S., N. T. V. Hoa, S. Noda, K. Moji, L. Cong, Y. Aoki, S. K. Rai, dan Y. Fujimaki. 2009. Parasite egg contamination of vegetables from a suburban market in hanoi, vietnam. *Nepal Medical College Journal: NMJ*. 11(2):75–78. PMID: 19968142.
- USEPA. 1999. Test Method for Detecting, Enumerating, and Determining the Viability of *Ascaris* Ova in Sludge. 616–622.
- World Health Organization. 2018. Soil-transmitted Helminth Infections. <http://www.who.int/newsroom/factsheets/detail/soil-transmittedhelminth-infection> [Diakses pada 11 Februari 2020].
- Yuliarto, R. P. 2019. Perbandingan Penggunaan ZnSO₄ Jenuh dan MgSO₄ Jenuh pada Metode Flotasi dalam Mendeteksi Kontaminasi Tanah oleh Soil-Transmitted Helminthes. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.