



**PERBANDINGAN PEMAKAIAN $MgSO_4$ JENUH DENGAN
SUKROSA JENUH UNTUK IDENTIFIKASI TELUR DAN
LARVA CACING *SOIL-TRANSMITTED HELMINTH*
DI TANAH PERKEBUNAN DENGAN
METODE FLOTASI**

SKRIPSI

Oleh

**Nidya Husna Kholidah
162010101020**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**PERBANDINGAN PEMAKAIAN $MgSO_4$ JENUH DENGAN
SUKROSA JENUH UNTUK IDENTIFIKASI TELUR DAN
LARVA CACING *SOIL-TRANSMITTED HELMINTH*
DI TANAH PERKEBUNAN DENGAN
METODE FLOTASI**

SKRIPSI

Disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh

Nidya Husna Kholidah
162010101020

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya, Ibunda Endang Sri Wahyuni dan Ayahanda Pujiono yang selalu memberikan kasih sayang, mendukung, membimbing, dan memberikan doa tiada henti;
2. Adik kandung saya, Ami Husniyah yang selalu memberikan semangat dan mendengarkan segala keluh kesah saya;
3. Kakek dan nenek saya, Nenek Masriah, Nenek Sri Kamsiati, Nenek Kartini, Kakek Suhardo, Kakek Turmadji, dan Kakek Moh. Jahja yang selalu memberikan kasih sayang dan mendoakan saya;
4. Keluarga besar saya, Ayahanda Mashari, Ibunda Zainab Susianti, Ibunda Endang Sriwigati, Ayahanda alm. Moh. Syafi'i, Ibunda Noer Moefarocha, Kakak Adi S, Kakak Ricky Dwi Noersyafiatmodjo, Kakak Etika Noer Syafi'i, dan Kakak Yuhendra Budi Rahmawardani yang selalu memberikan kasih sayang, mendukung, dan mendoakan saya;
5. Sahabat-sahabat yang telah menemani dan mendoakan penulis;
6. Guru-guru saya dari taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang telah mendidik saya;
7. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

MOTTO

Wahai orang-orang yang beriman! Jika kamu menolong (agama) Allah, niscaya
Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.
(terjemahan Surat Muhammad ayat 7)^{*)}



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2007. *Al Qur'an dan Terjemahannya*.
Bandung: Syaamil Quran.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Nidya Husna Kholidah

NIM: 162010101020

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Perbandingan Pemakaian $MgSO_4$ Jenuh dengan Sukrosa Jenuh untuk Identifikasi Telur dan Larva Cacing *Soil-Transmitted Helminth* di Tanah Perkebunan dengan Metode Flotasi” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya cantumkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isi skripsi ini sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik apabila di kemudian hari pernyataan ini ternyata tidak benar.

Jember, 10 Maret 2020

Yang menyatakan,

Nidya Husna Kholidah

NIM 162010101020

SKRIPSI

**PERBANDINGAN PEMAKAIAN $MgSO_4$ JENUH DENGAN
SUKROSA JENUH UNTUK IDENTIFIKASI TELUR DAN
LARVA CACING *SOIL-TRANSMITTED HELMINTH*
DI TANAH PERKEBUNAN DENGAN
METODE FLOTASI**

Oleh

Nidya Husna Kholidah
NIM 162010101020

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr.dr. Yunita Armiyanti, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Dwita Aryadina Rachmawati, M.Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbandingan Pemakaian $MgSO_4$ Jenuh dengan Sukrosa Jenuh untuk Identifikasi Telur dan Larva Cacing *Soil-Transmitted Helminth* di Tanah Perkebunan dengan Metode Flotasi” karya Nidya Husna Kholidah telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 10 Maret 2020

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota I,

dr. Zahrah Febianti, M.Biomed.
NIP 198802022014042001

dr. Rena Normasari, M.Biomed.
NIP 198305122008122002

Anggota II,

Anggota III,

Dr. dr. Yunita Armiyanti, M. Kes.
NIP 197406042001122002

dr. Dwita Aryadina Rachmawati, M.Kes.
NIP 198010272008122002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember,

dr. Supangat, M. Kes., Ph.D. Sp.BA
NIP.197304241999031002

RINGKASAN

Perbandingan Pemakaian $MgSO_4$ Jenuh dengan Sukrosa Jenuh untuk Identifikasi Telur dan Larva Cacing *Soil-Transmitted Helminth* di Tanah Perkebunan dengan Metode Flotasi; Nidya Husna Kholidah, 162010101020; 2020: 71 halaman; Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyakit cacingan merupakan penyakit yang banyak terjadi di Indonesia. Prevalensi penyakit cacingan di Indonesia sekitar 40%-60% pada semua umur. 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. Jember merupakan kabupaten yang mempunyai lahan perkebunan sangat luas. Tanah di perkebunan cenderung lembab dan gembur sehingga lingkungannya sesuai untuk perkembangan STH. Identifikasi kontaminasi tanah dapat dilakukan dengan salah satu metode, yaitu metode flotasi. Metode flotasi dapat memakai larutan $MgSO_4$ dan sukrosa. Sampai saat ini belum ada penelitian yang membandingkan efektifitas larutan $MgSO_4$ dengan larutan sukrosa. Tujuan utama dalam 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.

Jenis penelitian ini adalah penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini 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 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. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer

dari hasil pemeriksaan laboratorium untuk identifikasi telur dan larva cacing STH dengan metode flotasi.

Hasil pemeriksaan sampel tanah di Perkebunan Sumber Wadung menunjukkan bahwa sebanyak empat telur STH (1,90%) ditemukan di area perkebunan, sebanyak dua telur dan larva STH (0,01%) ditemukan di area pemukiman penduduk, dan tidak ditemukan telur dan larva STH di sekitar aliran sungai. Kemudian berdasarkan hasil pengamatan sampel tanah pada area perkebunan, sekitar aliran sungai, dan area pemukiman penduduk menunjukkan spesies *Ascarid* lebih banyak ditemukan, yaitu empat telur dan spesies cacing tambang terdapat dua larva rhabditiform. Jumlah sampel positif yang diperiksa menggunakan larutan $MgSO_4$ sama dengan jumlah sampel positif yang diperiksa dengan menggunakan larutan sukrosa, yaitu tiga telur dan larva STH (50%). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan uji statistik *Wilcoxon* pada taraf uji signifikansi 5% menunjukkan tidak ada perbedaan hasil penggunaan larutan $MgSO_4$ dengan larutan sukrosa pada metode flotasi ($p > 0,05$) sehingga larutan $MgSO_4$ dan larutan sukrosa dapat digunakan untuk mendeteksi telur dan larva cacing STH.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Pemakaian MgSO₄ Jenuh dengan Sukrosa Jenuh untuk Identifikasi Telur dan Larva Cacing *Soil-Transmitted Helminth* di Tanah Perkebunan dengan Metode Flotasi”. Skripsi ini diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember, dr. Supangat, M.Kes., Ph.D., Sp.BA;
2. Dosen Pembimbing Utama, Dr. dr. Yunita Armiyanti, M. Kes. Dan Dosen Pembimbing Anggota, dr. Dwita Aryadina Rachmawati, M.Kes. yang sudah membimbing saya;
3. Dosen penguji Utama, dr. Zahrah Febianti, M.Biomed. dan Dosen Penguji Anggota, dr. Rena Normasari, M.Kes. yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dalam penulisan skripsi;
4. Dr. dr. Yunita Armiyanti, M. Kes. Rekan-rekan Kelompok Riset Parasit yang telah memberikan ilmu dan membantu dalam penelitian;
5. Orang tua saya, Ibunda Endang Sri Wahyuni dan Ayahanda Pujiono yang selalu memberikan kasih sayang, mendukung, membimbing, dan memberikan doa tiada henti;
6. Adik kandung saya, Ami Husniyah yang selalu memberikan semangat dan mendengarkan segala keluh kesah saya;
7. Kakek dan nenek saya, Nenek Masriah, Nenek Sri Kamsiati, Nenek Kartini, Kakek Suhardo, Kakek Turmadji, dan Kakek Moh. Jahja yang selalu memberikan kasih sayang dan mendoakan saya;
8. Keluarga besar saya, Ayahanda Mashari, Ibunda Zainab Susianti, Ibunda Endang Sriwigati, Ayahanda alm. Moh. Syafi'i, Ibunda Noer Moefarocho,

Kakak Adi S, Kakak Ricky Dwi Noersyafiatmodjo, Kakak Etika Noer Syafi'i, dan Kakak Yuhendra Budi Rahmawardani yang selalu memberikan kasih sayang, mendukung, dan mendoakan saya;

9. Sahabatku Yuna Annisa Salsabila, Nita Alfianti, Chivalery Adita Afwiliana, Bella Rizki Dayanti, Mudji Rahayu, Ajeng Eka Putri, Totalenesya Reforrent Sutikno, Wiga Octaviana Anggraeni yang selalu memberi semangat dan mendoakan penulis;
10. Keluarga LIGAMEN 2016, IMSAC, SRCR, dan KKN 36 Wonokerto yang telah bersedia menjadi tempat berjuang, belajar, dan mencari pengalaman;
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan dan penyelesaian skripsi ini. Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan masyarakat.

Jember, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Soil-transmitted Helminth</i>	5
2.1.1 <i>Ascaris lumbricoides</i>	5
2.1.2 <i>Trichuris trichiura</i>	10
2.1.3 <i>Strongyloides stercoralis</i>	13
2.1.4 <i>Necator americanus</i> dan <i>Ancylostoma duodenale</i>	16
2.2 Kontaminasi Tanah oleh <i>Soil-Transmitted Helminth</i>	22
2.3 Metode Identifikasi Telur dan Larva <i>Soil-Transmitted Helminth</i>	24

2.4 Penelitian Penggunaan $MgSO_4$ dan Sukrosa pada Metode Flotasi	28
2.5 Kerangka konsep	31
2.6 Hipotesis	32
BAB 3. METODE PENELITIAN	33
3.1 Jenis Penelitian	33
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	33
3.3 Sampel Penelitian	33
3.4 Jenis dan Sumber Data	34
3.5 Variabel Penelitian	34
3.6 Definisi Operasional	35
3.7 Instrumen Penelitian	35
3.8 Prosedur Penelitian	36
3.9 Analisis Data	37
3.10 Alur Penelitian	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil	39
4.2 Pembahasan	41
4.2.1 Distribusi Area Tanah yang Terkontaminasi <i>Soil Transmitted-Helminth</i>	41
4.2.2 Distribusi Spesies <i>Soil Transmitted-Helminth</i>	43
4.2.3 Perbandingan Hasil Penggunaan Larutan $MgSO_4$ dengan Larutan Sukrosa	45
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Penggunaan MgSO ₄ dan sukrosa pada metode flotasi	28
Tabel 3.1 Definisi Operasional	35
Tabel 4.1 Tabel distribusi area tanah yang terkontaminasi telur dan larva STH menggunakan larutan MgSO ₄ dan larutan sukrosa	39
Tabel 4.2 Tabel distribusi spesies telur dan larva STH pada sampel tanah berdasarkan lokasi	40
Tabel 4.3 Tabel hasil pemeriksaan positif antara sampel yang menggunakan larutan MgSO ₄ dan sampel yang menggunakan larutan sukrosa	40
Tabel 4.4 Perbedaan hasil penggunaan larutan MgSO ₄ dengan larutan sukrosa pada metode flotasi	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Cacing <i>Ascaris lumbricoides</i> dewasa.....	6
2.2 Morfologi telur <i>Ascaris lumbricoides</i>	7
2.3 Siklus hidup <i>Ascaris lumbricoides</i>	8
2.4 Telur <i>Trichuris trichiura</i>	11
2.5 Siklus hidup <i>Trichuris trichiura</i>	12
2.6 Morfologi Larva Rhabditiform dan Larva Filariform <i>Strongyloides stercoralis</i>	14
2.7 Siklus Hidup <i>Strongyloides stercoralis</i>	15
2.8 Morfologi larva rhabditiform dan larva filariform cacing tambang	18
2.9 Telur Cacing Tambang.....	19
2.10 Siklus Hidup <i>Necator americanus</i> dan <i>Ancylostoma duodenale</i>	20
2.11 Kerangka Konsep.....	31
3.1 Alur Penelitian	38
3.1 Hasil pengamatan dari pemeriksaan sampel tanah menggunakan mikroskop	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 3.1 Surat Keterangan Persetujuan Etik Proyek Penelitian	58
Lampiran 3.2 Surat Keterangan Persetujuan Etik Penelitian	59
Lampiran 3.3 Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi	60
Lampiran 3.4 Surat Rekomendasi Penelitian	61
Lampiran 3.5 Surat Ijin Penelitian.....	62
Lampiran 3.6 Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel Tanah	63
Lampiran 3.7 Dokumentasi Kegiatan Pemeriksaan Sampel Tanah.....	64
Lampiran 4.1 Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah di Area Kebun, Sekeliling Sungai, dan Pemukiman Penduduk.....	66

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 (CDC, 2013). *Soil-Transmitted Helminth* (STH) yang dapat menginfeksi manusia adalah 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).

Infeksi STH endemik di kawasan tropis dan sub-tropis dengan jumlah terbanyak di Asia Timur termasuk Republik Rakyat Tiongkok dan Kepulauan Pasifik, Sub-Sahara Afrika, Asia Selatan, Amerika Latin, serta Karibia (Lai dkk., 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; Shahrudin dkk, 2018; Pasaribu dkk, 2019; Direktorat Jenderal PP dan PL, 2015). 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. Penelitian sebelumnya menunjukkan terdapat kontaminasi tanah oleh STH di wilayah perkebunan. 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*. Muttaqien (2018) juga melakukan penelitian di Perkebunan Gunung Pasang, Kabupaten Jember dan menemukan tanah yang terkontaminasi oleh telur *Ascaris lumbricoides* dan cacing tambang serta larva cacing tambang. Mahartika (2019) juga melakukan penelitian pemeriksaan tanah di Perkebunan kopi Kecamatan Silo, Kabupaten Jember yang menunjukkan adanya kontaminasi telur *Ascaris lumbricoides*, *hookworm*, dan *Strongyloides stercoralis* serta larva *hookworm*.

Tanah di perkebunan cenderung lembab dan gembur sehingga lingkungannya sesuai untuk perkembangan STH. Faktor utama penularan STH adalah sanitasi dan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) yang buruk (Siwila dan Olsen, 2015). Kondisi sanitasi yang buruk salah satunya karena tidak adanya jamban (Ali dkk., 2015). *Soil-Transmitted Helminth* (STH) dapat masuk ke dalam tubuh secara fekal-oral atau penetrasi disebabkan karena masyarakat yang mempunyai kebiasaan defekasi di sembarang tempat (Wachidaniyah dan Dr. dr. Adi Heru Sutomo, 2002). Kebiasaan defekasi di sembarang tempat menyebabkan tanah disekitarnya terkontaminasi oleh larva dan telur STH.

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. Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Pemakaian

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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah “Apakah terdapat perbedaan penggunaan MgSO₄ jenuh dengan sukrosa jenuh untuk mengidentifikasi telur dan larva STH di tanah perkebunan dengan metode flotasi?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum pada 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.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengidentifikasi dan menghitung telur dan larva cacing STH menggunakan metode flotasi dengan larutan MgSO₄ jenuh.
- b. Mengidentifikasi dan menghitung telur dan larva cacing STH menggunakan metode flotasi dengan larutan sukrosa jenuh.
- c. Membandingkan efektifitas penggunaan larutan MgSO₄ jenuh dengan sukrosa jenuh untuk identifikasi telur dan larva cacing STH di tanah perkebunan Sumber Wadung dengan metode flotasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat ke beberapa pihak antara lain, sebagai berikut.

- a. Bagi peneliti, menambah ilmu pengetahuan mengenai gambaran pencemaran tanah oleh STH.

- b. Bagi institusi pendidikan, menambah bahan kepustakaan dan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.
- c. Bagi masyarakat, memberikan informasi mengenai kontaminasi tanah sehingga tumbuh kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan.
- d. Bagi instansi terkait, memberikan informasi mengenai kontaminasi tanah oleh telur atau larva STH sehingga timbul upaya untuk mencegah infeksi STH.
- e. Bagi pemerintah, memberikan informasi dan wawasan tentang pencemaran tanah oleh STH yang akan digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam perencanaan peraturan tentang pencegahan infeksi STH.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Soil-transmitted Helminth*

Soil-transmitted helminth merupakan salah satu penyakit parasit yang disebabkan oleh cacing nematoda yang ditularkan ke manusia melalui tanah yang terkontaminasi tinja. *Soil-transmitted helminth* yang sering menginfeksi manusia adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), dan cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*) (Samuel dkk., 2017).

2.1.1 *Ascaris lumbricoides*

a. Taksonomi

Dibawah ini merupakan taksonomi dari *Ascaris lumbricoides* (Abbasi dkk., 2013).

Kingdom	Animalia
Sub kingdom	Metazoa
Filum	Nematoda
Kelas	Secernentea
Sub kelas	Phasmidea
Ordo	Ascaridida
Famili	Ascarididae
Genus	Ascaris
Spesies	<i>Ascaris lumbricoides</i>

b. Epidemiologi

Ascaris lumbricoides merupakan parasit yang menyerang seperempat populasi dunia. Pada tahun 2010, terdapat 819 juta orang yang terinfeksi *Ascaris lumbricoides* di seluruh dunia (Kobayashi dan Tsuyuzaki, 2018). Daerah Asia, Afrika, dan Amerika Latin merupakan daerah yang memiliki prevalensi infeksi terbanyak. *Ascaris lumbricoides* merupakan parasit yang kosmopolit, tetapi lebih banyak di daerah tropis dan subtropis (Abdeltawabi dkk., 2017). Orang yang

terinfeksi *Ascaris lumbricoides* umumnya hidup di daerah pedesaan dengan sanitasi yang buruk (Shah dan Shahidullah, 2018).

c. Morfologi

Cacing betina dewasa mempunyai panjang mencapai 20 cm hingga 30 cm dan cacing jantan dewasa mempunyai panjang mencapai 15 cm hingga 20 cm. *Ascaris lumbricoides* atau cacing gelang berwarna pink/kuning/putih. Cacing betina memiliki tubuh lebih tebal dan memiliki ujung belakang lurus. Cacing jantan memiliki tubuh lebih ramping dengan bagian belakang terdapat lubang ventral dengan dua spikula yang dapat ditarik. Kehidupan rata-rata cacing dewasa adalah satu tahun. Pada Gambar 2.1 menunjukkan gambar cacing betina dan cacing jantan dewasa (de Lima Corvino dan Horrall, 2019).

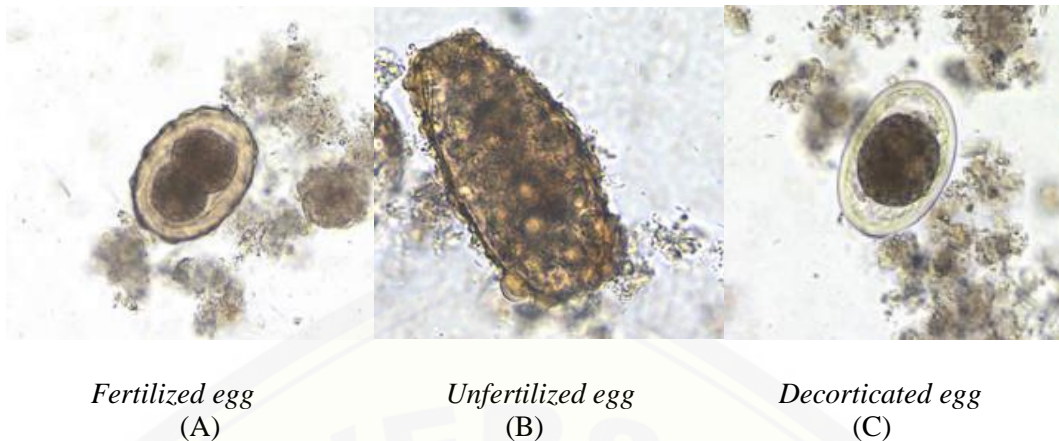


Ascaris lumbricoides betina
(A)

Ascaris lumbricoides jantan
(B)

Gambar 2.1 Cacing *Ascaris lumbricoides* dewasa (Sumber: Diemert, 2011)

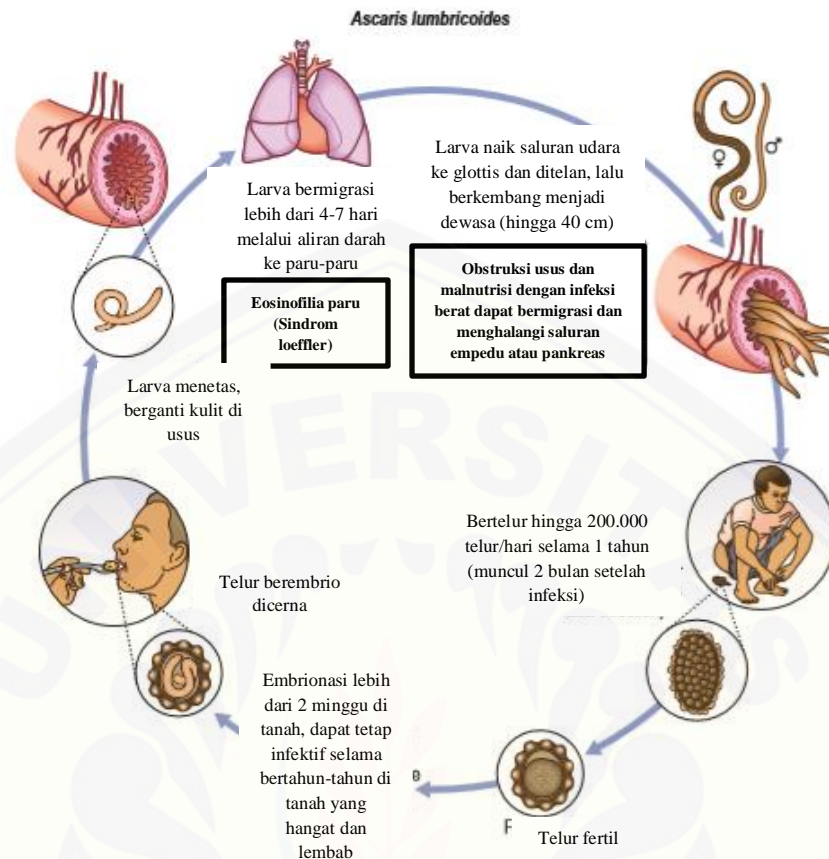
Cacing *Ascaris lumbricoides* betina yang dibuahi menghasilkan telur yang dibuahi (*fertilized egg*) dengan bentuk oval hingga subferis, ditutupi oleh cangkang tebal dengan lapisan luar berwarna coklat muda albuminoid, dan memiliki panjang 45-75 μm . Telur yang tidak dibuahi (*unfertilized egg*) memiliki lapisan tipis, berbentuk elips, tidak teratur, dan berukuran lebih besar dibanding *fertilized egg*, yaitu hingga 90 μm . Beberapa telur yang tidak memiliki lapisan terluar (lapisan albuminoid) disebut telur dekortikasi (*decorticated egg*). Perbandingan morfologi telur *Ascaris Lumbricoides* dapat dilihat pada Gambar 2.2 (Cross, 1996; CDC, 2019).



Gambar 2.2 Morfologi telur *Ascaris Lumbricoides* dengan perbesaran 200x
(Sumber: CDC, 2019)

d. Siklus hidup

Infeksi *Ascaris lumbricoides* terjadi ketika menelan *embryonated egg* infeksi. Di perut, asam lambung melarutkan kulit terluar telur, lalu melepaskan larva rhabdoid ke dalam duodenum. Larva rhabdoid bermigrasi ke sekum, lalu larva menembus mukosa usus dan memasuki pembuluh darah portal. Larva berjalan pertama ke hati dan kemudian secara hematogen masuk ke paru-paru lalu menembus kapiler menuju ke ruang alveolar. Larva rhabdoid naik ke pohon bronkial, lalu larva melewati epiglotis dan kembali ditelan sehingga masuk ke saluran gastrointestinal, akhirnya larva berkembang menjadi cacing betina dewasa yang bertelur (jika dibuahi). *Ascaris lumbricoides* dewasa tinggal di usus halus dan dapat hidup hingga 18 bulan. *Ascaris lumbricoides* betina dewasa yang dibuahi menghasilkan jumlah telur sebanyak 240.000 telur per hari. Setelah telur sampai ke tinja, *unembryonated egg* membutuhkan tanah yang hangat, lembab, dan teduh agar embrionasi terjadi dan membutuhkan waktu 2-4 minggu untuk menjadi infeksi. Telur ditutupi oleh kulit luar yang tebal sehingga melindungi dari kondisi lingkungan dan memungkinkan tetap hidup hingga 10 tahun (Diemert, 2011). Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* (Sumber: Diemert, 2011)

e. Gejala klinis

Ascaris lumbricoides merupakan nematoda parasit yang menyebabkan dua bentuk utama patologi, yaitu reaksi *immune-mediated* terhadap migrasi larva dan kekurangan nutrisi dan/atau obstruksi karena adanya *Ascaris lumbricoides* dewasa di saluran pencernaan. Gejala yang ditimbulkan akibat migrasi larva ke dalam tubuh adalah sindrom loeffler atau pneumonitis eosinofil yang merupakan reaksi hipersensitivitas tipe I disebabkan karena larva yang bermigrasi melalui jaringan paru dan biasanya terjadi pada infeksi awal atau intermiten. Setelah masa inkubasi 4-16 hari, pasien datang dengan demam, batuk, dan dispnea. Gejala klinis lainnya, yaitu urtikaria, suara nafas abnormal, dan hepatomegali. Sindrom loeffler bisa bertahan hingga 3 minggu dan dapat berakibat fatal. Di negara-negara endemik, ascariasis merupakan penyebab umum penyakit hati, empedu dan

pankreas, termasuk pankreatitis akut dan kolesistitis (Lamberton dan Jourdan, 2015).

f. Diagnosis

Diagnosis ascariasis dapat dilakukan dengan pemeriksaan tinja. Telur dapat dilihat secara langsung atau dengan spesimen tinja terkonsentrasi. Telur yang tidak dibuahi lebih sulit untuk diidentifikasi karena ukuran dan bentuk yang atipikal. Infeksi *Ascaris lumbricoides* juga dapat dideteksi secara radiologis. Duodenoskopi dengan retrograde, kolangiopankreatografi dapat bermanfaat untuk menetapkan diagnosis dalam kasus dugaan empedu bilier atau pankreatitis. Ultrasonografi juga berguna dalam diagnosis ascariasis bilier tetapi kurang bernilai pada pankreatitis (Bundy, 2013).

g. Tatalaksana

Pemberian mebendazole dengan dosis 2 x 100 mg selama 3 hari atau sebagai dosis tunggal 500 mg atau albendazole dengan dosis tunggal 400 mg diketahui memberikan hasil yang sangat efektif. Pemberian Levamisole 80 mg atau 2,5 mg/kg juga diketahui berpengaruh. Pemberian pirantel pamoat dengan dosis 10 mg/kg hingga maksimum 1 g diberikan sebagai dosis tunggal diketahui juga berpengaruh. Efek samping obat tersebut adalah ketidaknyamanan pada gastrointestinal dan sakit kepala (Bundy, 2013).

Pencegahan agar tidak terjadi infeksi ulang dilakukan dengan memperbaiki sanitasi karena telur dapat tetap hidup di lingkungan selama bertahun-tahun. Kemoterapi yang ditargetkan pada anak usia sekolah merupakan pendekatan yang layak dan efektif untuk pengendalian cacing, mengurangi tingkat anemia, dan meningkatkan pertumbuhan, terutama berat badan sehingga mengurangi morbiditas dan mengurangi penularan (Bundy dkk., 2009).

2.1.2 *Trichuris trichiura*

a. Taksonomi

Dibawah ini merupakan taksonomi dari *Trichuris trichiura* (Wijaya, 2015).

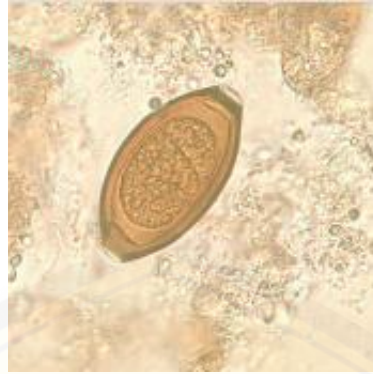
Kelas	Nematoda
Sub kelas	Adenophorea (Aphasmidia)
Ordo	Enoplida
Superfamili	Trichinelloidea
Genus	Trichuris
Spesies	<i>Trichuris trichiura</i>

b. Epidemiologi

Diperkirakan di seluruh dunia terdapat 450 juta hingga 1 miliar kasus aktif orang yang terinfeksi *Trichuris trichiura* dengan sebagian besar didiagnosis pada anak-anak. Tanah yang hangat dan lembab merupakan media terbaik untuk penularan *Trichuris trichiura*. Inilah sebabnya mengapa sebagian besar orang yang terinfeksi *Trichuris trichiura* terdapat di iklim tropis, khususnya di Asia dan di Afrika, Amerika Selatan, serta Amerika Serikat bagian tenggara yang lebih jarang (Viswanath dan Williams, 2019).

c. Morfologi

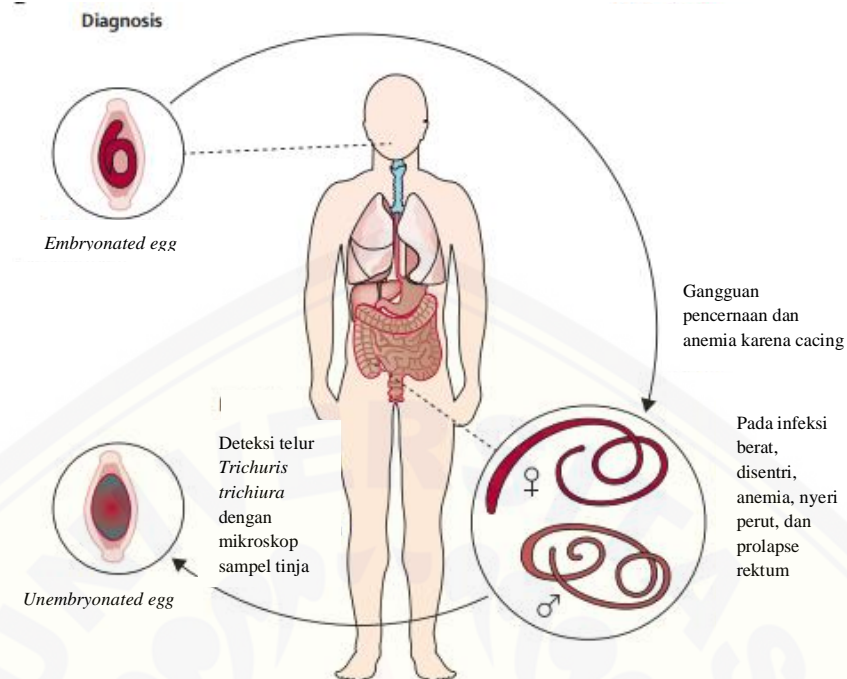
Trichuris trichiura dewasa berbentuk seperti cambuk dengan kait bagian posterior yang lebih luas berisi organ reproduksi dan usus, sedangkan bagian anterior yang panjang dan halus disebut *stichosome*. *Stichosome* dikelilingi oleh sinsitium. Panjang *Trichuris trichiura* dewasa sekitar 4 cm. *Trichuris trichiura* jantan memiliki bagian posterior yang melengkung. Telur *Trichuris trichiura* berdinding tebal dan berbentuk tong dengan panjang sekitar 50 µm penonjolan disetiap kutub. Telur yang dikeluarkan dalam tinja mengandung zigot dan tidak infeksi sampai tahap embrionasi yang terjadi di tanah selama 2-4 minggu. *Trichuris trichiura* betina menghasilkan 3000-20.000 telur per hari (de Silva dan Cooper, 2011). Morfologi telur *Trichuris trichiura* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Telur *Trichuris trichiura* (Sumber: CDC, 2019)

d. Siklus hidup

Trichuris trichiura dapat ditularkan melalui siklus fekal-oral. *Embryonated eggs* dapat masuk ke dalam tubuh melalui makanan atau tangan yang terkontaminasi. Kemudian telur menetas menjadi larva di usus halus. *Trichuris trichiura* tidak bermigrasi melalui paru-paru. Larva menempel pada vili usus dan berkembang menjadi cacing dewasa yang berada di sekum dan usus besar. Cacing betina menghasilkan ribuan telur setiap hari selama beberapa tahun. Telur dapat bertahan hidup selama berbulan-bulan dalam tanah yang hangat dan lembab (Jourdan dkk., 2018). Siklus hidup *Trichuris trichiura* dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Siklus hidup *Trichuris trichiura* (Sumber: Jourdan dkk., 2018)

e. Gejala klinis

Bagian anterior *Trichuris trichiura* yang ramping masuk ke dalam mukosa usus sehingga menyebabkan lesi petekie dan perdarahan mukosa. *Trichuris trichiura* juga dapat menyebabkan inflamasi mukosa kolon. Anemia berat dapat terjadi pada individu yang rentan, seperti ibu hamil. Selain itu, infeksi *Trichuris trichiura* dapat menyebabkan diare berdarah dan pertumbuhan terhambat pada anak-anak (Ayi, 2007; Gyorkos dkk., 2011; Dige dkk., 2017).

f. Diagnosis

Diagnosis *Trichuris trichiura* dilakukan dengan memeriksa telur *Trichuris trichiura* dalam tinja dan menemukan cacing dewasa pada anus. Jumlah telur pada setiap gram tinja atau jumlah cacing betina yang ada dalam tubuh manusia dapat menjadi patokan seberapa berat tingkat infeksi oleh cacing *Trichuris trichiura* (Natadisastra dan Agoes, 2014).

g. Tatalaksana

Terapi farmakologi yang diberikan, yaitu albendazole 400 mg atau mebendazole 500 mg dalam tiga hari. Alternatif pilihan pengobatan dengan

ivermectin 1 x 200 µg/kg selama tiga hari atau pyrantel embonate 1 x 100 mg/kg selama tiga hari. Zat besi diberikan kepada pasien dengan anemia berat (Adegnika dkk., 2014).

2.1.3 *Strongyloides stercoralis*

a. Taksonomi

Dibawah ini merupakan taksonomi dari *Strongyloides stercoralis* (Wijaya, 2015).

Filum	Nemathelminthes
Kelas	Nematoda
Subkelas	Secernentea (Phasmodia)
Ordo	Rhabditia
Famili	Rhabditoidea
Genus	<i>Strongyloides</i>
Spesies	<i>Strongyloides stercoralis</i>

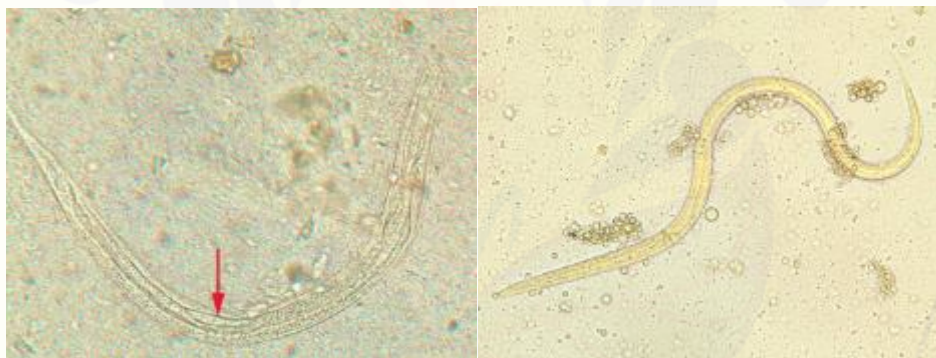
b. Epidemiologi

Prevalensi orang yang terinfeksi *Strongyloides stercoralis* pada tahun 2013 diperkirakan terdapat 370 juta di seluruh dunia (Bisoffi dkk., 2013). Penyakit ini endemis di semua daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia, terutama di Negara dengan infrastruktur berkembang, tetapi juga terdapat di Negara maju, seperti Amerika Serikat, Australia, Spanyol, dan Italia (Beknazarova dkk., 2016). Prevalensi orang yang terinfeksi *Strongyloides stercoralis* di Amerika Latin dan Afrika mencapai lebih dari 20% dari seluruh penduduk. Selain negara tersebut, Asia Tenggara juga merupakan negara endemis *Strongyloides stercoralis* (Page dkk., 2018).

c. Morfologi

Cacing dewasa betina parasitik *Strongyloides stercoralis* mempunyai bentuk langsing, kecil, dan panjang 2,2 mm dengan ekor lancip. Esofagus dari cacing betina mempunyai panjang 1/3 panjang tubuh dan memiliki uterus yang berisi telur pada ¼ bagian posterior. Cacing dewasa betina yang hidup bebas mempunyai bentuk gemuk, panjang 1 mm, berekor runcing, dan uterus berisi telur

yang tersusun berderet seperti petai cina serta vulva di bagian ventral tengah. Cacing dewasa jantan yang hidup bebas berbentuk gemuk, panjang 0,7 mm, esofagus pendek dan tidak memiliki *caudal alae*. Ekor dari cacing jantan tersebut berbentuk lancip dan sedikit membengkok ke arah ventral serta memiliki sepasang spikula. Fase larva mempunyai 2 macam, yaitu larva rhabditiform dan larva filariform. Larva rhabditiform berbentuk pendek, gemuk, panjang 225 mikron, rongga mulut pendek, esofagus memiliki panjang $\frac{1}{4}$ panjang tubuh dan memiliki bulbus esofagus serta memiliki genital primodial yang besar di ventral bagian tengah tubuh. Larva filariform memiliki bentuk langsing panjang, tidak memiliki selubung, ujung posteriornya bercabang atau seperti huruf W, dan esofagus memiliki panjang $\frac{1}{2}$ panjang badan (Hidajati dkk., 2012). Berikut morfologi larva rhabditiform dan larva filariform *Strongyloides stercoralis* pada Gambar 2.6.



Larva rhabditiform
(a)

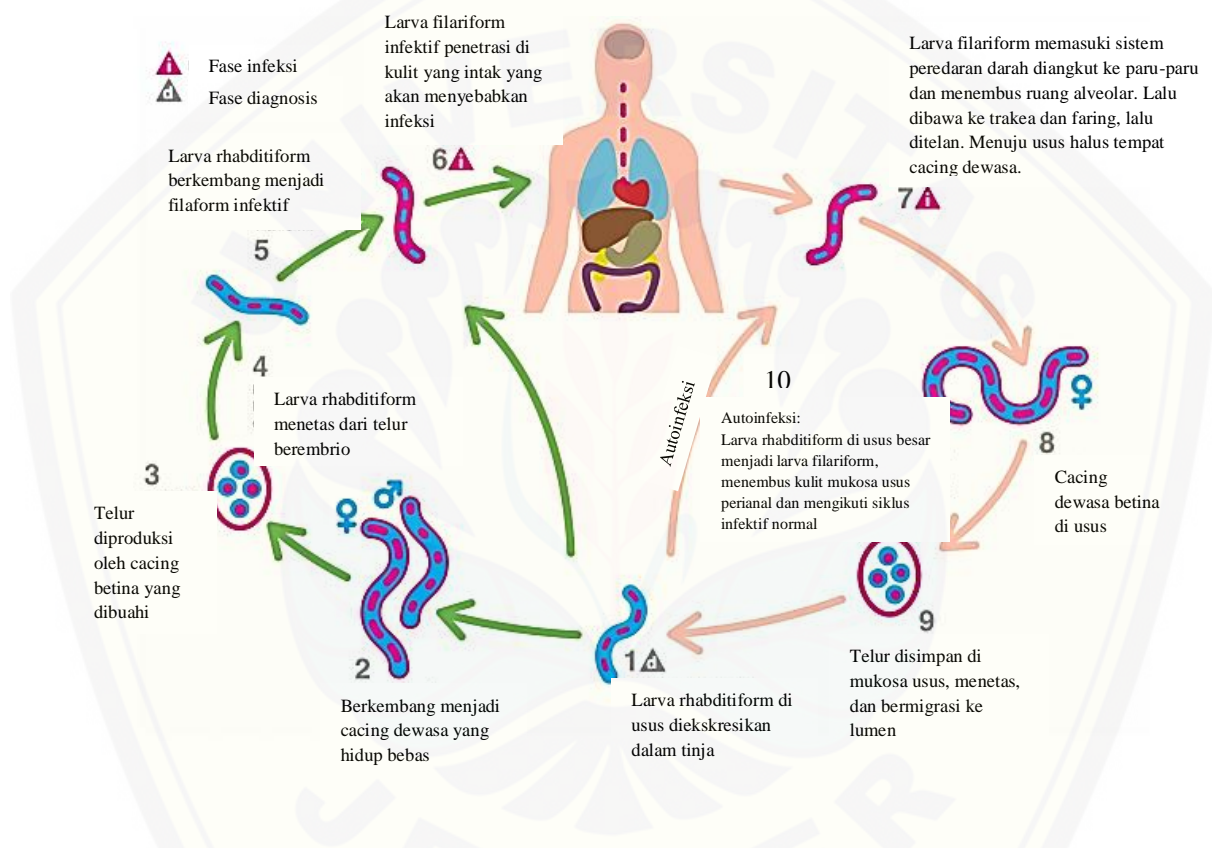
Larva filariform
(b)

Gambar 2.6 Morfologi larva rhabditiform dan larva filariform *Strongyloides stercoralis* (Sumber: CDC, 2019)

d. Siklus hidup

Siklus hidup *Strongyloides stercoralis* terdiri dari 2 siklus, yaitu *free-living cycle* diluar host dengan larva rhabditiform dan siklus hidup parasit sebagai larva filariform infeksi (filariae) (Marcos dkk., 2008). Selama *free-living cycle* di tanah, larva rhabditiform berubah menjadi larva filariform infeksi yang menembus kulit manusia dan masuk ke submukosa, lalu menuju ke sirkulasi vena, dan kemudian menuju ke jantung kanan serta paru-paru. Larva masuk ke

bronkiolus lalu menuju ke trakea dan masuk ke laring. Setelah larva masuk ke laring, larva ditelan dan larva menuju abdomen lalu ke usus. Larva *Strongyloides stercoralis* matang menjadi cacing dewasa di saluran gastrointestinal. Cacing dewasa betina menghasilkan telur ketika berada di mukosa usus. Lalu telur menetas menjadi larva rhabditiform yang diekskresikan melalui tinja (Kassalik dan Mönkemüller, 2011). Siklus hidup *Strongyloides stercoralis* dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Siklus hidup *Strongyloides stercoralis* (Sumber: Schar dkk., 2013)

e. Gejala klinis

Manifestasi klinis yang paling umum berhubungan dengan saluran pencernaan, seperti anoreksia, diare, sakit perut, perut kembung, dan sembelit. Kasus infeksi *Strongyloides stercoralis* yang berat, terdapat gejala sindrom malabsorpsi, ileus paralitik, obstruksi duodenum, dan perdarahan gastrointestinal yang mungkin terjadi. Gejala gangguan pernapasan, seperti batuk dan sesak juga dapat terjadi selama larva bermigrasi pada parenkim paru (sindrom loffler),

sedangkan terkadang terdapat gejala paru yang berat, seperti dispnea, pleuritis, efusi pleura, dan hemoptosis (Ganesh dan Cruz, 2011).

f. Diagnosis

Diagnosis orang terinfeksi *Strongyloides stercoralis* dapat dilakukan dengan pemeriksaan tinja. Pemeriksaan sel darah lengkap dilakukan untuk memeriksa eosinofilia. Biopsi cairan dapat digunakan untuk memeriksa hiperinfeksi. Tes serologis dapat dilakukan pada pasien dengan immunosupresi. Hasil tes serologis bisa berupa positif palsu karena terjadi reaksi silang dengan infeksi parasit lain, seperti filariasis dan schistosomiasis (Segarra-Newnham, 2007).

g. Tatalaksana

Obat pilihan untuk strongyloidiasis adalah ivermectin yang membunuh cacing usus pada 200 µg/kg. Obat alternatif bisa menggunakan tiabendazole dengan dosis 2 x 25mg/kg oral selama tiga hari. Selain itu, albendazole dengan dosis 10 mg/kg/hari dapat digunakan sebagai obat alternatif jika obat lain tidak tersedia (Montes dkk., 2010). Pasien yang menderita sindrom hiperinfeksi menggunakan ivermectin subkutan 200 mg/kg setiap 48 jam hingga pasien dapat minum melalui oral (Miller dkk., 2008).

2.1.4 *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*

a. Taksonomi

Dibawah ini merupakan taksonomi dari *Necator americanus* (Wijaya, 2015).

Sub kingdom	Metazoa
Filum	Nemathelminthes
Kelas	Nematoda
Subklas	Secernentea (Phasmidia)
Ordo	Strongilid
Famili	Ancylostomatoidea
Genus	Necator
Spesies	<i>Necator americanus</i>

Dibawah ini merupakan taksonomi dari *Ancylostoma duodenale* (Wijaya, 2015).

Sub kingdom	Metazoa
Filum	Nemathelminthes
Kelas	Nematoda
Subkelas	Secernentea (Phasmodia)
Ordo	Strongilid
Famili	Ancylostomatoidea
Genus	Ancylostoma
Spesies	<i>Ancylostoma duodenale</i>

b. Epidemiologi

Infeksi cacing tambang (*Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*) pada manusia masih menjadi masalah kesehatan masyarakat, terutama di negara-negara berkembang daerah tropis dan subtropis. Prevalensi orang yang terinfeksi cacing tambang di dunia mencapai 438,9 juta orang. *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* merupakan cacing tambang utama yang menyebabkan infeksi pada manusia. *Necator americanus* tersebar di seluruh dunia dengan tingkat infeksi tertinggi di Sub-Sahara Afrika, Amerika bagian tropis, Cina Selatan, dan Asia Tenggara, sedangkan *Ancylostoma duodenale* endemik di India, Cina, Sub-Sahara Afrika, Afrika Utara, dan beberapa daerah di Amerika (Pa Aung dkk., 2017).

c. Morfologi

Hookworm (cacing tambang) memiliki dua spesies yang memiliki morfologi yang hampir sama. Perbedaan morfologi dua spesies cacing tambang dilihat dari bentuk yang khas pada cacing betina, yaitu *Ancylostoma duodenale* berbentuk seperti huruf C dan *Necator americanus* berbentuk seperti huruf S (Hidajati dkk., 2012).

Ancylostoma duodenale mempunyai kapsul bukal yang lebih besar dibanding dengan *Necator americanus*, mempunyai dua pasang gigi ventral runcing, dan sepasang gigi dorsal rudimenter. Cacing betina *Ancylostoma duodenale* berukuran 10-13 mm x 0,6 mm, memiliki ujung posterior dengan spina

kaudal, dan vulva terletak pada bagian posterior pertengahan tubuh. Cacing jantan *Ancylostoma duodenale* berukuran 8-11 mm x 0,5 mm, memiliki bursa kopulasi melebar seperti payung dengan dorsal rays tunggal, ujungnya bercabang, ujung runcing dengan dua spikula yang berjauhan (Hidajati dkk., 2012).

Necator americanus mempunyai kapsul bukal sempit, terdapat sepasang pemotong pada dinding ventral berbentuk bulan sabit. Cacing betina *Necator americanus* berukuran 9-11 x 0,4 mm, tidak terdapat spina kaudal pada ujung posterior, dan bagian anterior terdapat vulvadi pertengahan tubuh. Cacing jantan *Necator americanus* berukuran 7-9 mm x 0,3 mm, mempunyai bursa kopulasi bulat dan terdapat dua cabang *dorsal rays*, serta terdapat dua spikula dengan ujungnya berkait dan letaknya berdempetan (Hidajati dkk., 2012). Morfologi larva rhabditiform dan larva filariform cacing tambang terdapat pada Gambar 2.8.

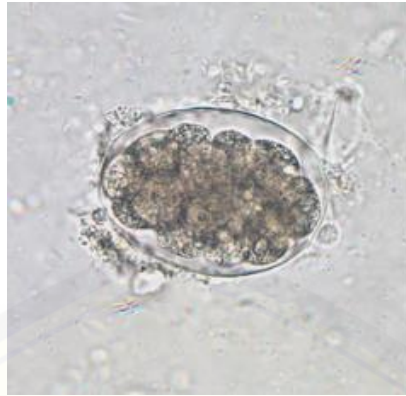
Telur berukuran 40 x 60 mm, berbentuk oval, dan tidak memiliki warna. dinding telur mempunyai ruangan yang jelas dan bening, serta dinding luar dibatasi oleh lapisan vitelin yang halus. Telur mempunyai ovum yang bersegmentasi membentuk 2, 4, dan 8 sel ketika keluar bersama tinja (natadisastra dan agoes, 2014). Morfologi telur cacing tambang terdapat pada Gambar 2.9.



Larva rhabditiform
(a)

Larva filariform
(b)

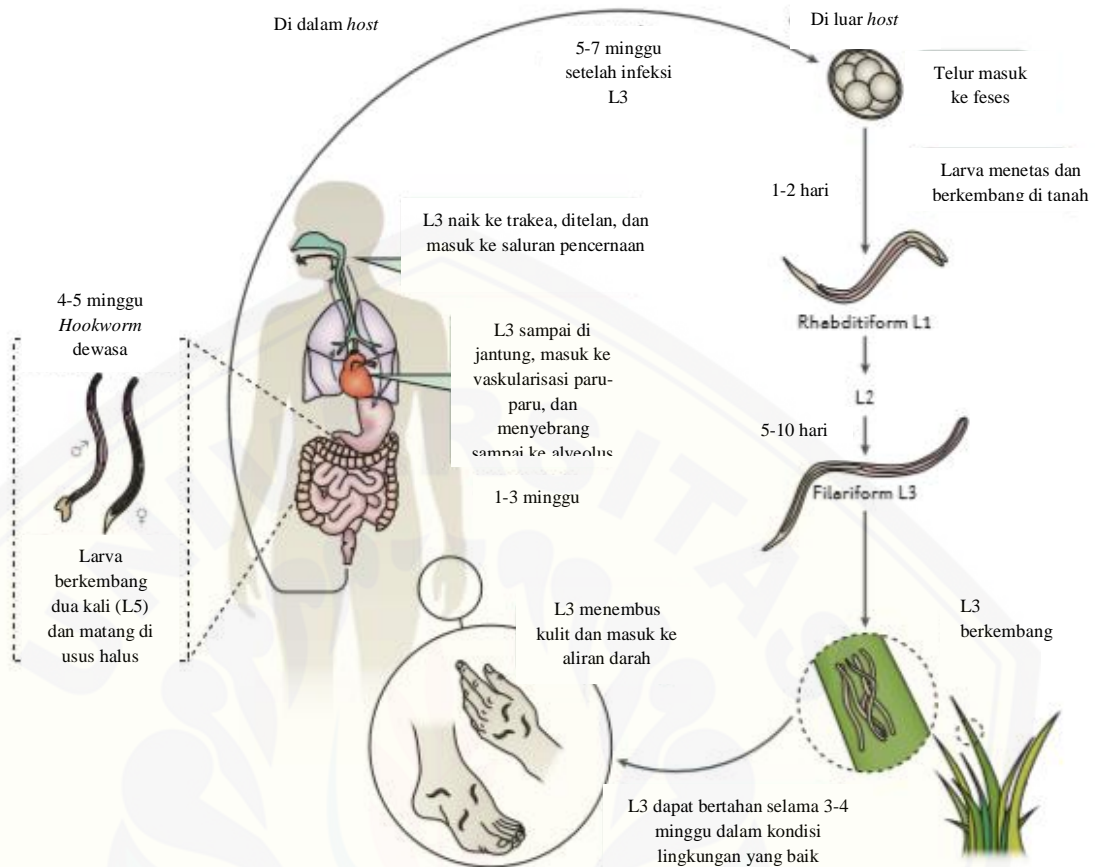
Gambar 2.8 Morfologi larva rhabditiform dan larva filariform cacing tambang
(Sumber: CDC, 2019)



Gambar 2.9 Telur cacing tambang dengan perbesaran 400x (Sumber: CDC, 2019)

d. Siklus hidup

Telur cacing tambang menetas di tanah dan larva rhabditiform terbagi menjadi dua, yaitu larva tahap pertama (L1) dan L2 sebelum menjadi infeksi (L3). Tahap infeksi (L3) terakumulasi di tanah atau di rumput sehingga kulit manusia dapat terpapar. Tahap infeksi (L3) kemudian menuju pembuluh darah perifer, dimana secara pasif masuk ke aliran darah. Tahap infeksi (L3) kemudian menuju faring, lalu masuk di saluran pencernaan dan bermigrasi ke usus halus. Cacing tambang melekat pada mukosa dinding usus halus agar tidak dapat keluar akibat gerakan peristaltik usus. Cacing tambang betina menghasilkan sebanyak 10.000 telur per hari. Telur dikeluarkan dari inang melalui feses. Proses dari invasi L3 ke tahap memproduksi telur membutuhkan waktu sekitar 6-8 minggu (Loukas dkk., 2016). Siklus hidup *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Siklus hidup *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* (Sumber: Loukas dkk., 2016)

e. Gejala klinis

Perjalanan penyakit cacing tambang dibagi menjadi tiga fase, yaitu fase invasi, migrasi, dan pembentukan di usus. Fase invasi dimulai ketika larva infeksi menembus kulit manusia dan terjadi sedikit kerusakan di lapisan superfisial kulit sehingga terjadi iritasi lokal dan reaksi inflamasi yang menimbulkan kondisi urtikaria. Fase migrasi merupakan fase dimana larva menuju kapiler paru-paru, lalu masuk ke alveoli dan naik ke tenggorokan. Migrasi dari larva ini dapat menyebabkan perdarahan hebat. Gejala klinis lainnya, yaitu batuk kering dan sakit tenggorokan. Tahap paling serius dari infeksi cacing tambang ketika parasit di usus inang karena orang yang terinfeksi dapat kehilangan darah, kekurangan zat besi, nyeri perut intermiten, dan hilang nafsu makan. Infeksi berat sering menimbulkan gejala klinis anemia berat, kekurangan protein, kulit dan rambut kering, edema, perut buncit (terutama pada anak-anak), pertumbuhan pada anak

terhambat, pubertas tertunda, gagal jantung, bahkan kematian (Bogitsh dkk., 2013).

f. Diagnosis

Pemeriksaan mikroskopis atau molekuler sampel tinja sangat penting untuk mendiagnosis infeksi cacing tambang, sedangkan untuk infeksi ringan, teknik diagnostik dapat dilakukan dengan tipe konsentrasi seperti metode flotasi. Pemeriksaan terbaru untuk mendiagnosis infeksi cacing tambang adalah menggunakan PCR (Loukas dkk., 2016).

g. Tatalaksana

Dua obat yang paling umum digunakan untuk pengobatan infeksi cacing tambang di seluruh dunia adalah mebendazole dan albendazole yang merupakan obat antihelminth benzimidazole. Obat-obatan ini bekerja dengan menghambat polimerasi mikrotubulus pada invertebrata sehingga membunuh cacing tambang biasa. Satu dosis albendazole 400 mg lebih efektif daripada dosis tunggal mebendazole 500 mg. Tinjauan sistematis dan meta-analisis dari uji coba acak terkontrol yang dipublikasikan untuk pengobatan infeksi cacing tambang memperoleh hasil bahwa tingkat kesembuhan pada dosis tunggal albendazole sebanyak 72% dan untuk dosis tunggal mebendazole sebanyak 15% (Loukas dkk., 2016).

2.2 Kontaminasi Tanah oleh *Soil-Transmitted Helminth*

Parasit yang ditularkan melalui tanah menjadikan tanah sebagai media untuk perkembangan telur yang belum matang dan tahap awal larva cacing, kista, dan ookista protozoa. Tanah merupakan reservoir lingkungan utama untuk telur STH sebelum ditransmisikan. Telur *Ascaris lumbricoides* harus diinkubasi pada 5-38°C selama 8-37 hari, telur *Trichuris trichiura* harus diinkubasi pada 5-38°C selama 20-100 hari, dan telur cacing tambang membutuhkan 2-14 hari inkubasi pada suhu dibawah 40°C untuk menjadi larva infeksi (Steinbaum dkk., 2016).

Tanah merupakan media yang berfungsi sebagai tempat perubahan telur yang dibuahi menjadi telur infeksi. Kelembaban tanah yang optimum dapat membuat telur cacing STH terus hidup dan ditambah dengan perilaku Buang Air Besar (BAB) yang sembarangan menyebabkan terjadinya kontaminasi tanah oleh STH (Suriptiastuti, 2006). Kontaminasi tanah oleh STH biasanya terjadi pada daerah perkotaan padat penduduk, pinggiran kota, dan pedesaan. Salah satu pekerjaan yang mempunyai faktor risiko tinggi terinfeksi STH adalah pekerja pertanian/perkebunan. Pekerja pertanian/perkebunan setiap hari kontak langsung dengan tanah, selain itu kebiasaan mereka yang tidak menggunakan alas kaki saat bekerja dan tidak mencuci tangan sebelum makan akan meningkatkan faktor risiko terinfeksi STH (Onggowoluwo, 2002; Palgunadi, 2008).

Anak-anak juga merupakan kelompok usia yang terpapar STH di tanah karena anak-anak sering bermain di tanah dan kurang memperhatikan *personal hygiene*. Penelitian yang dilakukan oleh Eryani, dkk (2015) membuktikan bahwa siswa SDN 07 Mempawah Hilir Pontianak terkontaminasi STH pada tangan dan kuku dengan kontaminasi STH tertinggi pada kelompok umur 6-8 tahun dengan persentase sebesar 11,34%. Sebuah penelitian di Kenya barat menemukan bahwa 73% anak Sekolah Dasar mempraktikkan (memakan tanah) geofag, sebagian besar memakan tanah minimal sekali dalam sehari. Perkiraan median tanah yang dikonsumsi per hari adalah 28 gram dengan rentang antara 8-108 gram. Geofag terbukti sangat mempengaruhi infeksi STH pada anak-anak di Kenya barat, Zambia, Afrika Selatan, dan Jamaika. Penelitian ini juga menemukan dua dari tiga

rumah terdapat telur STH di area bermain anak (Saathoff dkk., 2002; Nchito dkk., 2004).

Faktor yang sangat penting bagi perkembangan telur dalam tanah, yaitu iklim, kelembaban, suhu, dan keadaan tanah. Iklim tropis dan subtropis merupakan iklim yang cocok untuk perkembangan STH. Kelembapan juga berpengaruh terhadap perkembangan telur dan larva cacing. Kelembapan rendah dapat membuat telur *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* tidak berkembang, serta larva cacing tambang lebih cepat mati (Gandahusada, 2004). Suhu optimum STH dapat berkembang adalah 20-30°C. Tanah relatif lebih terkontaminasi selama musim hujan dengan ditemukan tiga spesies, sedangkan pada musim kemarau, tanah terkontaminasi dengan hanya dua spesies nematoda. Musim hujan dapat membuat kondisi lingkungan dan iklim yang menguntungkan bagi kelangsungan hidup telur nematoda (Stojčević dkk., 2010). Keadaan tanah yang mengandung tanah liat silikat (latosol) mempunyai kelembaban yang tinggi dibandingkan tanah berpasir, sehingga telur *Ascaris lumbricoides* dapat bertahan hidup di tanah jenis ini. Tanah berpasir merupakan tanah yang cocok untuk perkembangan telur cacing tambang menjadi larva dan menguntungkan bagi kelangsungan hidup larva cacing tambang karena tanah jenis ini dapat menjaga kelembaban tanah (Etewa dkk, 2016). Menurut penelitian Hariani (2016) menunjukkan bahwa tingkat kontaminasi tertinggi oleh cacing terjadi pada tanah gembur karena jenis tanah ini mengandung oksigen yang mencukupi bagi kelangsungan hidup telur dan cacing. Jenis-jenis tanah tersebut banyak terdapat di area perkebunan.

Beberapa penelitian telah membuktikan adanya telur dan larva STH di tanah perkebunan. Penelitian yang dilakukan oleh Syavira (2018) di Perkebunan Kalijompo Desa Klungkung Kecamatan Sukorambi Kabupaten Jember membuktikan adanya kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH dengan spesies tertinggi yang mengkontaminasi adalah larva cacing tambang dengan persentase sebesar 40%. Sebuah penelitian di Area Perkebunan Kopi Kecamatan Silo Kabupaten Jember menunjukkan adanya kontaminasi tanah oleh STH di lokasi kebun sebanyak 5,71%, tepi sungai sebanyak 5,71%, dan perumahan pekerja

sebanyak 25,71% (Muttaqien, 2018). Kontaminasi tanah oleh STH juga terjadi di Daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember dengan rata-rata persentase sebesar 34% (Mahartika, 2019).

2.3 Metode Identifikasi Telur dan Larva *Soil-Transmitted Helminth*

Terdapat beberapa metode identifikasi telur dan larva STH dari tanah, yaitu filtrasi, sedimentasi, dan flotasi. Metode filtrasi merupakan metode deteksi STH dengan memisahkan telur dengan partikel yang lebih besar. Cara untuk menghilangkan partikel yang lebih besar dengan melakukan penyaringan untuk mempertahankan partikel yang lebih besar dan telur akan masuk ke dalam filtrat. Penentuan ukuran saringan dengan cermat sangat diperlukan (Collender dkk., 2015). Sebagian besar telur parasit mempunyai ukuran antara 25-150 μm , sehingga ukuran pori-pori saringan diperkirakan antara 4-125 μm agar telur dapat melewati saringan (Blaszkowska dkk., 2013).

Metode sedimentasi merupakan metode yang digunakan untuk mengkonsentrasikan STH dibawah suspensi sampel, sehingga mengurangi volume sampel yang sesuai untuk pemeriksaan lebih lanjut. Proses sedimentasi dapat dipercepat dengan menggunakan *centrifuge* (Collender dkk., 2015). Telur dalam filtrat dipisahkan dari cairan melalui pengendapan (Amoah dkk., 2017). Kecepatan pengendapan STH tergantung pada ukuran, kepadatan, dan sifat gumpalan. Kepadatan yang tinggi dalam sampel dapat mengganggu pengendapan telur dan berpotensi menyebabkan hilangnya beberapa telur (Rocha dkk., 2016).

Metode flotasi merupakan metode apung yang bertujuan untuk memisahkan telur atau larva dari bahan lain dalam sampel yang tidak hilang selama filtrasi atau sedimentasi. Pemisahan telur atau larva dengan bahan lain dalam sampel dapat dilakukan dengan menciptakan gradien gravitasi yang membuat partikel yang lebih berat mengendap dan partikel yang lebih ringan mengapung (Amoah dkk., 2017). Cara kerja metode ini diukur berdasarkan Berat Jenis (BJ) dengan BJ larutan (1,120-1,210) lebih berat daripada BJ telur (1,050-1,150) sehingga telur dapat mengapung dipermukaan (Limpomo, 2014).

Penyakit cacing menunjukkan sensitivitas yang tinggi ketika didiagnosis dengan menggunakan metode flotasi, sehingga metode ini banyak digunakan sebagai diagnosis pasti di lingkup klinis dan survei epidemiologi (Lynne, 2006). Metode flotasi merupakan metode yang lebih efektif dan efisien dibanding dengan metode sedimentasi dalam mencari telur cacing dan metode flotasi juga menghasilkan sediaan preparat yang lebih bersih (Limpomo, 2014; Auliana dkk., 2017). Keuntungan metode flotasi yaitu mudah dilakukan dan memisahkan telur atau larva dari bahan lain sehingga mudah diamati. 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 yang dapat digunakan dalam metode flotasi, yaitu magnesium sulfat ($MgSO_4$), seng sulfat ($ZnSO_4$), natrium nitrat ($NaNO_3$), sukrosa, dan natrium klorida ($NaCl$) (Steinbaum dkk., 2017). Dasar penggunaan larutan-larutan tersebut sebagai bahan pemeriksaan dalam metode flotasi karena mempunyai berat jenis lebih berat dibanding dengan berat jenis telur dan larva sehingga telur dan larva berpindah kepermukaan (Lipomo, 2014). Berikut macam-macam larutan yang digunakan sebagai bahan dalam metode flotasi.

2.3.1 Natrium Klorida

Natrium klorida ($NaCl$) dikenal sebagai garam dapur dengan berat jenis 1.200. $NaCl$ berbentuk padatan bening dan tidak berbau, larut dalam air, gliserol, etilen glikol, dan asam format, tetapi tidak larut dalam HCl . Produksi $NaCl$ dilakukan dengan menguapkan air laut atau air payau. Penggunaan $NaCl$ sebagai salah satu jenis larutan flotasi disebabkan karena $NaCl$ mudah ditemukan dan murah (Betts dkk, 2007).

2.3.2 Seng Sulfat

Seng sulfat (ZnSO_4) termasuk dalam garam anorganik dengan berat jenis 1.200 dan massa molekul relatif 179,5 (monohidrat) serta 287,5 (heptahidrat). ZnSO_4 berbentuk padat seperti bubuk kristal, berwarna putih atau tidak berwarna, sangat larut dalam air, dan tidak larut dalam etanol. Seng sulfat harus disimpan dalam wadah non logam yang tertutup rapat.

Zat ini sangat beracun bagi organisme yang hidup di air, menyebabkan efek buruk di lingkungan perairan, berbahaya jika tertelan, dan dapat menyebabkan kerusakan mata. Seng sulfat secara historis dikenal sebagai “vitriol putih” dan dalam Daftar Obat Esensial Organisasi Kesehatan Dunia, Seng sulfat digunakan sebagai obat yang diperlukan dalam sistem kesehatan dasar dan dapat digunakan sebagai larutan flotasi karena mudah tersedia dan murah (WHO, 2008; Rebecca, 2013).

2.3.3 Natrium Nitrat

Natrium nitrat (NaNO_3) mempunyai gravitasi spesifik antara 1,18-1,20. Zat ini membentuk kristal dengan cepat yang akan mengganggu ketika pengamatan menggunakan mikroskop (Santarém dkk., 2009).

2.3.4 Magnesium Sulfat

Magnesium sulfat (MgSO_4) adalah salah satu jenis garam dengan gravitasi spesifik sebesar 1,20. MgSO_4 lebih banyak digunakan untuk mendiagnosis penyakit cacing dengan pemeriksaan tanah daripada pemeriksaan tinja (Rebecca, 2013). MgSO_4 telah direkomendasikan oleh *US Environmental Protection Agency* (US EPA) untuk mendeteksi *Ascaris lumbricoides* dalam air limbah dan sampel biosolid (USEPA, 1999). Larutan ini merupakan larutan yang efektif untuk kuantifikasi telur dan larva cacing (Silva dkk., 2009).

Magnesium sulfat dapat digunakan sebagai obat antikonvulsan, obat kardiovaskular, penghambat saluran kalsium, anastesi, agen tokolitik, obat antiaritmia, dan analgesik. Salah satu cara kerja magnesium sulfat sebagai obat dengan menghambat potensial aksi dalam sel otot miometrium (PubChem, 2004).

2.3.5 Sukrosa

Sukrosa merupakan disakarida yang paling berlimpah di alam dan mempunyai gravitasi spesifik sebesar 1,27 dan berbentuk seperti Kristal putih yang dapat tahan lama bila disimpan dengan baik. Sukrosa termasuk disakarida yang terdiri dari komponen D-glukosa dan D-fruktosa. Rumus molekul sukrosa adalah $C_{22}H_{22}O_{11}$. Sukrosa memiliki berat molekul 342 g/mol, berat jenis 1,6 g/ml, dan titik leleh 160°C. Larutan ini mudah didapat, murah, dan efektif (Ayres dan Mara, 1996; Koompamong dkk., 2009).

Sukrosa ditemukan alami dalam buah-buahan dan sayuran, terutama pada tebu yang termasuk memiliki kadar tinggi sukrosa. Sukrosa berfungsi sebagai karbohidrat dalam tubuh. Saat dimetabolisme dalam tubuh, sukrosa memiliki sekitar 4 kalori per gram (Schorin dkk., 2012).

2.4 Penelitian Penggunaan MgSO₄ dan Sukrosa pada Metode Flotasi

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan dengan menggunakan larutan MgSO₄ dan sukrosa pada metode flotasi untuk mengidentifikasi telur dan larva cacing STH dari tanah. Penelitian-penelitian tersebut dirangkum dalam Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2.1 Penelitian Penggunaan MgSO₄ dan sukrosa pada metode flotasi

Judul	Metode Pemeriksaan	Spesies yang Ditemukan	Sumber
Identifikasi Kontaminasi Telur dan Larva Cacing Parasit pada Tanah Daerah Perkebunan Mumbulsari, Kabupaten Jember	Flotasi (MgSO ₄)	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , telur <i>Trichuris trichiura</i> , telur cacing tambang, dan larva cacing tambang	Nurdian dan Kurniawati, 2005
Identifikasi Kontaminasi Tanah oleh Telur dan Larva <i>Soil-Transmitted Helminthes</i> di Daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember	Flotasi (MgSO ₄)	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , telur cacing tambang, dan larva cacing tambang	Muttaqien, 2018
Identifikasi Pencemaran Tanah oleh Telur dan Larva <i>Soil-Transmitted Helminths</i> di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember	Flotasi (MgSO ₄)	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , telur cacing tambang, telur <i>Trichuris trichiura</i> , larva cacing tambang, dan larva <i>Strongyloides stercoralis</i>	Syavira, 2018
<i>Soil Contamination by Parasite Eggs in Rural Village in The Philippines</i>	Flotasi (sukrosa)	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , telur <i>Trichuris</i> sp., telur <i>Toxocara</i> spp.	Horiuchi dkk., 2013
<i>Profile of Geohelminth Eggs, Cysts, and Oocysts of Protozoans Contaminating the Soils of Ten Primary Schools in Dschang, West Cameroon</i>	Flotasi (sukrosa)	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , telur <i>Trichuris Trichiura</i> , telur <i>Capillaria</i> , telur <i>Cooperia</i> , telur cacing tambang, dan larva cacing tambang	Nkouayep dkk., 2017

Penelitian yang dilakukan oleh Nurdian dan Kurniawati (2005) di sekitar area perkebunan Mulbulsari, yaitu desa Suco dan desa Lengkong bertujuan untuk menemukan telur dan larva cacing dalam tanah yang dikumpulkan dari lima puluh

rumah yang dipilih secara acak, setiap rumah diambil tiga sampel tanah yang berasal dari lantai kotor, area di sekitar sumur, dan di sekitar drainase. Setelah tanah dikumpulkan, semua sampel dianalisis menggunakan teknik pengapungan dengan larutan $MgSO_4$. Spesies yang ditemukan dalam penelitian ini, yaitu tiga telur nematoda (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan cacing tambang) dan satu larva nematoda (cacing tambang). Tanah di sekitar drainase merupakan tanah yang paling terkontaminasi oleh telur nematoda. Kontaminasi tanah di desa Suco 64% dan di desa Lengkong 60%. Telur *Ascaris lumbricoides* merupakan telur nematoda yang paling umum ditemukan.

Penelitian di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 300 sampel tanah yang diambil di tiga lokasi, yaitu kebun kopi dan karet, area sekitar kamar mandi dan selokan perumahan, dan area sekitar aliran sungai di Perkebunan Gunung Pasang. Teknik flotasi menggunakan larutan $MgSO_4$ digunakan untuk memeriksa tanah. Hasil penelitian menunjukkan adanya kontaminasi tanah dengan persentase rata-rata sebesar 34% dan ditemukan telur cacing tambang, telur *Ascaris lumbricoides*, dan larva cacing tambang. kontaminasi tertinggi terjadi di Perumahan Perkebunan Gunung Pasang sebesar 49% (Muttaqien, 2018).

Sebuah penelitian yang dilakukan di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember mengambil 70 sampel tanah yang terdiri atas 35 sampel tanah perumahan penduduk dan 35 sampel tanah area perkebunan. Penelitian ini menggunakan teknik modifikasi metode Suzuki dengan larutan $MgSO_4$. Hasil pengamatan menunjukkan adanya telur *Ascarid* (22,86%), telur *Trichuris sp* (20%), telur cacing tambang (2,86%), larva cacing tambang (65,71%), dan larva *Strongyloides sp* (17,14%) di tanah perumahan penduduk, serta adanya telur *Ascarid* (3%), telur cacing tambang (3%), larva cacing tambang (14,29%), dan larva *Strongyloides sp* (5,71%) di tanah perkebunan Kalijompo. Telur dan larva yang menjadi kontaminan tertinggi di Desa Klungkung adalah telur *Ascarid* dan larva cacing tambang (Syavira, 2018).

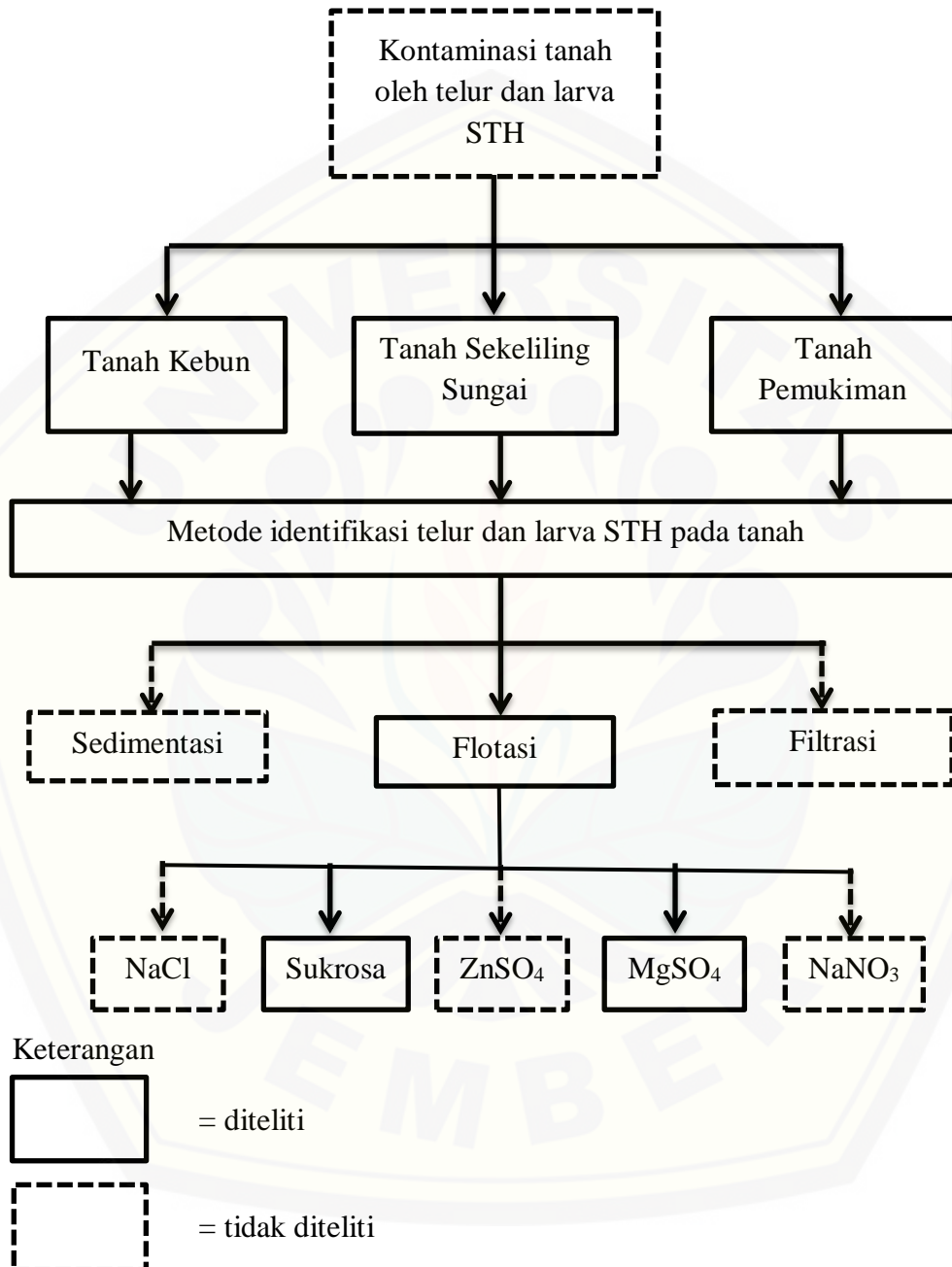
Penelitian yang dilakukan Horiuchi dkk (2013) di Barangay Bayog, Los Banos, Pulau Luzon, Filipina mengambil sampel sebanyak 120 sampel yang

diambil dari area belakang dan depan rumah, area terbuka di sepanjang jalan, dan jalan setapak. Penelitian ini menggunakan metode flotasi dengan larutan sukrosa. Hasil penelitian menunjukkan terdapat telur *Ascaris lumbricoides*, telur *Toxocara cati*, Telur *Toxocara canis*, dan telur *Trichuris trichiura* sebanyak 71% tanah terkontaminasi.

Nkouayep dkk (2017) melakukan penelitian di Dschang di Barat Cameroon dengan metode flotasi menggunakan larutan sukrosa. Penelitian ini mengambil 400 sampel tanah di sekitar jamban, di taman bermain, dan di belakang ruang kelas di sekolah. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kontaminasi secara keseluruhan sebesar 7,75% dan terdapat lima nematoda, yaitu *Ascaris*, *Trichuris*, *Capillaria*, *Cooperia*, dan cacing tambang. telur *Ascaris* merupakan telur yang paling banyak mengkontaminasi. Tanah di sekitar jamban lebih terkontaminasi dibandingkan dengan tanah di belakang ruang kelas di sekolah.

2.5 Kerangka konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini dijelaskan pada Gambar 2.11 sebagai berikut.



Gambar 2.11 Kerangka konsep

Soil-Transmitted Helminth (STH) dapat masuk ke dalam tubuh secara fekal-oral atau penetrasi disebabkan karena masyarakat yang mempunyai kebiasaan defekasi di sembarang tempat. Kebiasaan defekasi di sembarang tempat

menyebabkan tanah disekitarnya terkontaminasi oleh larva dan telur STH. Tanah yang cenderung lembab dan gembur merupakan lingkungan yang sesuai untuk perkembangan STH, seperti tanah perkebunan, tanah sekeliling sungai, dan tanah pemukiman. Identifikasi kontaminasi tanah dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode filtrasi, metode sedimentasi, dan metode flotasi. Metode flotasi merupakan metode yang efisien untuk mengidentifikasi adanya cacing di tanah dibandingkan dengan metode lain. Metode flotasi dapat memakai larutan yang bervariasi, yaitu NaNO_3 , ZnSO_4 , MgSO_4 , NaCl , dan sukrosa. 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.

2.6 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat perbedaan jumlah telur dan larva cacing STH antara sampel yang diperiksa dengan metode flotasi yang menggunakan larutan MgSO_4 jenuh dengan larutan sukrosa jenuh.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* untuk mengetahui perbedaan penggunaan $MgSO_4$ jenuh dengan sukrosa jenuh untuk identifikasi telur dan larva cacing STH di tanah perkebunan dengan metode flotasi di daerah Perkebunan Sumber Wadung Kabupaten Jember.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini 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.

3.3 Sampel Penelitian

a. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah tanah yang ada di area kebun, sekeliling sungai, dan pemukiman penduduk di daerah Perkebunan Sumber Wadung, Desa Hargomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember.

b. Jumlah Sampel

Dalam menentukan jumlah sampel peneliti menghitung menggunakan Rumus *Federer*:

$$(n - 1)(t - 1) \geq 15$$

Keterangan

- n = jumlah sampel tiap kelompok/jumlah pengulangan
t = jumlah kelompok

Sehingga,

$$(n - 1)(3 - 1) \geq 15 \rightarrow 2(n - 1) \geq 15 \rightarrow n \geq 8,5 \rightarrow n = 9$$

Jumlah sampel minimal tiap kelompok dalam penelitian ini yaitu 9, sehingga jumlah sampel minimal seluruh kelompok yaitu 27. Peneliti menambahkan jumlah sampel sehingga jumlah sampel seluruh kelompok yaitu 105. Masing-masing kelompok, yaitu 35 sampel di area perkebunan, 35 sampel di sekeliling aliran sungai, dan 35 sampel di area pemukiman penduduk di Perkebunan Sumber Wadung, Kabupaten Jember.

c. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan cara *cluster random sampling* yang pemilihan sampel berdasarkan kelompok-kelompok unit yang kecil.

3.4 Jenis dan Sumber Data

a. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer. Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung.

b. Sumber Data

Peneliti memperoleh data primer dari hasil pemeriksaan laboratorium untuk identifikasi telur dan larva cacing STH dengan metode flotasi.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel independen (bebas) dalam penelitian adalah larutan $MgSO_4$ dan larutan sukrosa. Variabel dependen (terikat) dalam penelitian ini adalah jumlah telur dan larva *Soil-Transmitted Helminth* (STH).

3.6 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Pengukuran	Alat Ukur
1	Larutan Uji Flotasi	Larutan yang digunakan sebagai bahan dalam metode flotasi - Larutan MgSO ₄ dibeli di toko bahan kimia dengan merek pudak serta dengan berat jenis 2,66 g/ml - Larutan sukrosa dibeli di toko bahan kimia dengan merek pudak serta dengan berat jenis 2,59 g/ml	Larutan MgSO ₄ dan larutan sukrosa ditakar sebanyak 8 ml, kemudian dimasukkan ke tabung yang berisi tanah yang telah di <i>sentrifuge</i> dengan 8 ml aquades, lalu aquades dibuang dan larutan MgSO ₄ atau larutan sukrosa dicampurkan.	Rasio	Timbangan digital
2	Jumlah telur dan larva STH	Jumlah telur dan larva <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , <i>Necator americanus</i> didapat pada sampel tanah di perkebunan, tanah di sekeliling sungai, dan tanah di pemukiman penduduk.	Sampel tanah dipusingkan dengan larutan menggunakan alat <i>sentrifuge</i> dan preparat diamati dengan mikroskop untuk mengidentifikasi jenis dan menghitung telur dan larva STH.	Rasio	Manual

3.7 Instrumen Penelitian

a. Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk pemeriksaan sampel adalah sekop, plastik klip, kantong plastik, spidol permanen, kertas label, kertas, penyaring, gelas ukur, gelas objek, rak tabung, pengaduk, *sentrifuge*, tabung *sentrifuge*, mikroskop, *dekglass*, timbangan, mikroskop, pipet, pinset.

b. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu sampel tanah, larutan aquades, larutan MgSO₄ jenuh, dan larutan sukrosa jenuh.

3.8 Prosedur Penelitian

a. Uji Kelayakan Etik

Peneliti mengajukan permohonan etik ke Komisi Etik Fakultas Kedokteran Jember agar penelitian dapat dilaksanakan.

b. Perizinan

Peneliti mengajukan permohonan izin penelitian ke Perkebunan Sumber Wadung melalui surat pengantar dari Fakultas Kedokteran Universitas Jember kepada Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (BAKESBANGPOL) Kabupaten Jember.

c. Preparasi Sampel Tanah

Sampel tanah diambil di area perkebunan, di sekitar aliran sungai, dan di perumahan penduduk yang diduga tercemar oleh STH. 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 *et al.*, 2017). Setelah itu tanah dimasukkan ke dalam plastik klip dan diberi label. Tanah yang diberi dimasukan kedalam kantong plastik kemudian dibawa ke laboratorium.

d. Identifikasi Telur dan Larva STH dengan Metode Flotasi

Identifikasi tanah dilakukan dengan metode flotasi menggunakan larutan $MgSO_4$ dan sukrosa (Steinbaum *et al.*, 2017; Collender *et al.*, 2015; Matsuo *et al.*, 2004). Larutan $MgSO_4$ dibuat dengan cara melarutkan 400 mg kristal $MgSO_4$ dengan 1 L aquades. Sedangkan larutan sukrosa dibuat dengan cara melarutkan 400 mg kristal sukrosa dengan 1 L aquades. Larutan tersebut diaduk hingga larut. Selanjutnya, tanah yang telah diambil di area perkebunan, masing-masing diayak dan diambil sebanyak 2g, lalu dimasukkan kedalam tabung *sentrifuge* dan ditambah 8ml aquades. Tabung tersebut lalu dipusingkan dengan kecepatan 1000 rpm selama 5 menit, kemudian larutan supernatan dibuang dan ditambah 8 ml larutan $MgSO_4$, lalu dipusingkan dengan kecepatan 2000 rpm selama 10 menit.

Setelah itu, ditambah larutan $MgSO_4$ hingga larutan terlihat cembung. Letakkan *dekglass* diatas *tabung sentrifuge* secara perlahan, ditunggu selama 10 menit. Selanjutnya, ambil *dekglass* dengan pinset dan letakkan *dekglass* ke kaca objek. Preparat diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x dan 400x untuk mengetahui jumlah telur dan larva STH.

3.9 Analisis Data

Analisis data 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 (Dahlan, 2014).

3.10 Alur Penelitian

Alur penelitian dijelaskan pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1 Alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

- a. Penggunaan larutan $MgSO_4$ jenuh dengan metode flotasi mengidentifikasi sebanyak tiga telur dan larva cacing STH dengan presentase 50% dari seluruh jumlah telur dan larva cacing STH yang teridentifikasi.
- b. Penggunaan larutan sukrosa jenuh dengan metode flotasi mengidentifikasi sebanyak tiga telur dan larva cacing STH dengan presentase 50% dari seluruh jumlah telur dan larva cacing STH yang teridentifikasi.
- c. 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 $MgSO_4$ jenuh dengan larutan sukrosa jenuh.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini sebagai berikut.

- a. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait hubungan antara identifikasi telur dan larva cacing STH pada feses manusia dengan identifikasi telur dan larva cacing STH pada tanah.
- b. Perlu dilakukan penelitian yang serupa dengan sampel yang lebih banyak dan area yang lebih luas.
- c. Perlu dilakukan penelitian yang serupa dengan bantuan *software* komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, I. H. R., H. A. Sahito, F. Abbasi, M. Memon, M. I. Sanjrani, L. A. Sahito, dan D. R. Menghwar. 2013. Study on the isolation and identification of ascaris lumbricoides from sindh, pakistan. *Journal of Advances in Agricultural Science and Technology*. 14-18.
- Abdeltawabi, M. S., N. E. Seddik, dan H. K. Salem. 2017. World wide epidemiology of helminths infection. *Human Helminthiasis*. 4-7.
- Adegnika, A. A., J. F. Zinsou, S. Issifou, U. Ateba-Ngoa, R. F. Kassa, E. N. Feugap, Y. J. Honkpehedji, J.-C. Dejon Agobe, H. M. Kenguele, M. Massinga-Loembe, S. T. Agnandji, B. Mordmuller, M. Ramharter, M. Yazdanbakhsh, P. G. Kremsner, dan B. Lell. 2014. Randomized, controlled, assessor-blind clinical trial to assess the efficacy of single-versus repeated-dose albendazole to treat ascaris lumbricoides, trichuris trichiura, and hookworm infection. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 58(5):2535–2540.
- Ali, R. U., Z. Zulkarnaini, dan D. Affandi. 2015. Hubungan personal hygiene dan sanitasi lingkungan dengan angka kejadian kecacingan (soil transmitted helminth) pada petani sayur di kelurahan maharatu kecamatan marpoyan damai kota pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*. 3(1):24–32.
- 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.
- 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.
- Auliana, Puspawati, dan M, Arsyad. 2017. Perbandingan Pemakaian NaCl Jenuh dengan ZnSO₄ Jenuh Menggunakan Metode Flotasi terhadap Jumlah Telur Cacing Soil Transmitted Helminth (STH). Borneo Selatan: Akademi Analisis Kesehatan Borneo Lestari Banjarbaru.
- Ayi, B. 2007. Intestinal and tissue nematode disease. *Elsevier*. 3-4.

- 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. 2019. Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri dengan Status Infeksi *Soil-Transmitted Helminths* pada Pekerja Perkebunan Kaliputih Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- 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.
- Beknazarova, M., H. Whiley, dan K. Ross. 2016. Strongyloidiasis: a disease of socioeconomic disadvantage. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 13(5):517.
- Bisoffi, Z., D. Buonfrate, A. Montresor, A. Requena-Méndez, J. Muñoz, A. J. Krolewiecki, E. Gotuzzo, M. A. Mena, P. L. Chiodini, M. Anselmi, J. Moreira, dan M. Albonico. 2013. Strongyloides stercoralis: a plea for action. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 7(5).
- Blaszowska, J., A. Wojcik, P. Kurnatowski, dan K. Szwabe. 2013. Biological interactions between soil saprotrophic fungi and ascaris suum eggs. *Veterinary Parasitology*. 196(3-4):401-408.
- Bogitsh, B. J., C. E. Carter, dan T. N. Oeltmann. 2019. *Chapter 16 - Intestinal Nematodes*. Dalam Human Parasitology (Fifth Edition). Editor B. J. Bogitsh, C. E. Carter, dan T. N. Oeltmann. *Academic Press*.
- Bundy, D. A. P. 2013. Intestinal nematodes: ascariasis. *Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Disease*. 804-807.
- Bundy, D. A. P., M. Kremer, H. Bleakley, M. C. H. Jukes, dan E. Miguel. 2009. Deworming and development: asking the right questions, asking the questions right. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 3(1):3.

Centers for Disease Control and Prevention. 2019. Ascariasis. <https://www.cdc.gov/dpdx/ascariasis/index.html> [Diakses pada 15 Oktober 2019].

Centers for Disease Control and Prevention. 2019. Trichuriasis. <https://www.cdc.gov/dpdx/trichuriasis/index.html> [Diakses pada 28 Oktober 2019].

Centers for Disease Control and Prevention. 2019. Strongyloidiasis. <https://www.cdc.gov/dpdx/strongyloidiasis/index.html> [Diakses pada 4 November 2019].

Centers for Disease Control and Prevention. 2019. Intestinal Hookworm. <https://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/index.html> [Diakses pada 4 November 2019].

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.

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.

Cringoli, G. 2006. FLOTAC, a novel apparatus for a multivalent faecal egg count technique. *Parassitologia*. 48:381-384.

Cross, J. H. 1996. *Enteric Nematodes of Humans*. University of Texas Medical Branch at Galveston. 90: 205-207.

de Lima Corvino, D. F. dan S. Horrall. 2019. *Ascariasis*. Dalam StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 25: 487-490.

Departemen Kesehatan RI. 2015. Sistem Kesehatan Nasional. <http://www.depkes.go.id> [Diakses pada 11 Februari 2020].

de Silva, N. R. dan E. S. Cooper. 2011. *Trichuriasis*. Dalam Tropical Infectious Diseases: Principles, Pathogens and Practice. *Elsevier*. 14: 395-397.

- Diemert, D. J. 2011. *Ascariasis*. Dalam Tropical Infectious Diseases: Principles, Pathogens and Practice. *Elsevier*. 1: 794-798.
- Dige, A., T. K. Rasmussen, P. Nejsum, R. Hagemann-Madsen, A. R. Williams, J. Agnholt, J. F. Dahlerup, dan C. L. Hvas. 2017. Mucosal and systemic immune modulation by *trichuris trichiura* in a self-infected individual. *Parasite Immunology*. 39(1).
- 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.
- Etewa, S. E., S. A. Abdel-Rahman, N. F. Abd El-Aal, G. M. Fathy, M. A. El-Shafey, A. M. G. Ewis. 2016. Geohelminths distribution as affected by soil properties, physicochemical factors and climate in Sharkya governorate Egypt. *J Parasit Dis*. 40(2): 496-504.
- Eryani, D., A. Fitriangga, dan M. I. Kantan. Hubungan *personal hygiene* dengan kontaminasi telur *soil transmitted helminths* pada kuku dan tangan siswa SDN 07 Mempawah Hilir Kabupaten Pontianak. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Ganesh, S. dan R. J. Cruz. 2011. Strongyloidiasis: a multifaceted disease. *Gastroenterology & Hepatology*. 7(3): 194-195.
- Gyorkos, T. W., N. L. Gilbert, R. Larocque, dan M. Casapía. 2011. Trichuris and hookworm infections associated with anaemia during pregnancy: trichuris, hookworm and anaemia in pregnancy. *Tropical Medicine & International Health*. 16(4):531–537.
- 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.

- Jourdan, P. M., P. H. L. Lamberton, A. Fenwick, dan D. G. Addiss. 2018. Soil-transmitted helminth infections. *The Lancet*. 391(10117):252–265.
- Kassalik, M. dan K. Mönkemüller. 2011. Hyperinfection syndrome and disseminated disease. *Gastroenterology & Hepatology*. 7(11): 766-768.
- Ketut N. 1996. Pengaruh Magnesium Sulfat Proanalisis dan Garam Inggris serta Periode Opsional terhadap Efektivitas Pemeriksaan Tinja Flotasi. 109:35-38.
- Kobayashi, Y. dan J. Tsuyuzaki. 2018. *Ascaris lumbricoides* discharge from the mouth. *Case Reports in Gastroenterology*. 12(1):153–157.
- Lai, Y.S., P. Biedermann, A. Shrestha, F. Chammartin, N. à Porta, A. Montresor, N. F. Mistry, J. Utzinger, dan P. Vounatsou. 2019. Risk profiling of soil-transmitted helminth infection and estimated number of infected people in south asia: a systematic review and bayesian geostatistical analysis. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 13(8): 167-169.
- Lamberton, P. H. L. dan P. M. Jourdan. 2015. Human ascariasis: diagnostics update. *Tropical Medicine*. 189-200.
- 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. Vercruysse, J. Vlaminc, J. L. Walson, dan the Anney 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.
- 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.
- Loukas, A., P. J. Hotez, D. Diemert, M. Yazdanbakhsh, J. S. McCarthy, R. Correa-Oliveira, J. Croese, dan J. M. Bethony. 2016. Hookworm infection. *Nature Reviews Disease Primers*. 2(1):1-8.

- Lynne S. 2006. Fifth Edition: Diagnostic Medical Parasitology. Washington DC:ASM Press.
- Mahartika, R. P. 2019. Perbedaan Lokasi Tanah dengan Risiko Kontaminasi Telur dan Larva *Soil-Transmitted Helminths* (Studi Observasional Area Perkebunan Kopi di Kecamatan Soli Kabupaten Jember). *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Marcos, L. A., A. Terashima, H. L. DuPont, dan E. Gotuzzo. 2008. Strongyloides hyperinfection syndrome: an emerging global infectious disease. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 102(4):314–318.
- Margono, S. S. 2000. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi ketiga. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Miller, M. A., L. W. P. Church, dan C. D. Salgado. 2008. Strongyloides hyperinfection: a treatment dilemma. *The American Journal of the Medical Sciences*. 336(4):358–361.
- Montes, M., C. Sawhney, dan N. Barros. 2010. Strongyloides stercoralis: there but not seen: *Current Opinion in Infectious Diseases*. 23(5):500–504.
- 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. 2019. Hubungan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat dengan Kejadian Infestasi *Soil-Transmitted Helminths* pada Pekerja Perkebunan Kopi Sumber Wadung Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Natadisastra, D dan R. Agoes. 2014. *Parasitologi Kedokteran Ditinjau Dari Organ Tubuh Yang Diserang*. Jakarta: EGC.
- Nchito, M., P. W. Geissler, L. Mubila, H. Friis, dan A. Olsen. 2004. Effects of iron and multimicronutrient supplementation on geophagy: a two-by-two factorial study among zambian schoolchildren in lusaka. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 98(4):218–227.

- 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.
- 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*.
- Pa Pa Aung, W., T. T. Htoon, H. H. Tin, O. Sanpool, J. Jongthawin, L. Sadaow, I. Phosuk, R. Ropai, P. M. Intapan, dan W. Maleewong. 2017. First molecular identifications of *necator americanus* and *ancylostoma ceylanicum* infecting rural communities in lower myanmar. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 96(1):214–216.
- Page, W., J. Judd, dan R. Bradbury. 2018. The unique life cycle of *strongyloides stercoralis* and implications for public health action. *Tropical Medicine and Infectious Disease*. 3(2):53.
- 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.

PubChem. 2004. Magnesium Sulfate. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24083> [Diakses pada December 11, 2019].

Rebecca, T. 2013. Standard Operating Procedure: Faecal Floats-Using Sodium nitrate (modified 'Faecalizer' method) and Zinc Sulfate flotation [pamphlet]. *The University of Queensland Australia*.

Rocha, M. C. V. da, M. E. Barés, dan M. C. B. Braga. 2016. Quantification of viable helminth eggs in samples of sewage sludge. *Water Research*. 103:245–255.

Saathoff, E., A. Olsen, J. D. Kvalsvig, dan P. W. Geissler. 2002. Geophagy and its association with geohelminth infection in rural schoolchildren from northern kwazulu-natal, south africa. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 96(5):485–490.

Samuel, F., A. Demsew, Y. Alem, dan Y. Hailesilassie. 2017. Soil transmitted helminthiasis and associated risk factors among elementary school children in ambo town, western ethiopia. *BMC Public Health*. 17: 1-7.

Santarém, V. A., L. P. Magoti, dan T. D. Sichieri. 2009. Influence of variables on centrifuge-flotation technique for recovery of toxocara canis eggs from soil. *Revista Do Instituto De Medicina Tropical De Sao Paulo*. 51(3):163–167.

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.

Schär, F., U. Trostorf, F. Giardina, V. Khieu, S. Muth, H. Marti, P. Vounatsou, dan P. Odermatt. 2013. Strongyloides stercoralis: global distribution and risk factors. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 7(7): 3-5.

Schorin, M. D., K. Sollid, M. S. Edge, dan A. Bouchoux. 2012. The science of sugars, part i: a closer look at sugars. *Nutrition Today*. 47(3):96–101.

- Segarra-Newnham, M. 2007. Manifestations, diagnosis, and treatment of strongyloides stercoralis infection. *Annals of Pharmacotherapy*. 41(12):1992–2001.
- Shah, J. dan A. Shahidullah. 2018. *Ascaris lumbricoides*: a startling discovery during screening colonoscopy. *Case Reports in Gastroenterology*. 12(2):224–229.
- 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 chlamydospores in sheep faeces. *Experimental Parasitology*. 121(2):187–188.
- Siwila, J. dan A. Olsen. 2015. Risk Factors for Infection with Soil Transmitted Helminths, Cryptosporidium Spp., and Giardia Duodenalis in Children Enrolled in Preschools in Kafue District, Zambia. *Epidemiology Research International*. 357-362.
- Sri Hidajati, Y. P. Dachlan, dan S. Yotopranoto. 2012. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Surabaya: EGC.
- Steinbaum, L., S. M. Njenga, J. Kihara, A. B. Boehm, J. Davis, C. Null, dan A. J. Pickering. 2016. Soil-transmitted helminth eggs are present in soil at multiple locations within households in rural kenya. *PLoS ONE*. 11(6): 134-136.
- 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.
- Stojčević, D., V. Sušić, dan S. Lučinger. 2010. Contamination of soil and sand with parasite elements as a risk factor for human health in public parks and playgrounds in pula, croatia. *Veterinarski Arhiv*. 80(6):733–742.
- 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: NMCI*. 11(2):75–78.
- USEPA. 1999. Test Method for Detecting, Enumerating, and Determining the Viability of *Ascaris* Ova in Sludge. 616–622.
- Viswanath, A. dan M. Williams. 2019. *Trichuris Trichiura* (Whipworm, Roundworm). *StatPearls Publishing*. 3-7.
- Wachidanijah dan A.H. Sutomo. 2002. Pengetahuan, Sikap Dan Perilaku Anak Serta Lingkungan Rumah Dan Sekolah Dengan Kejadian Infeksi Kecacingan Anak Sekolah Dasar: Studi Di Kecamatan Prembun Kabupaten Kebumen. *Universitas Gadjah Mada*.
- Wijaya, N. H. 2015. Beberapa Faktor Risiko Kejadian Infeksi Cacing Tambang pada Petani Pembibitan Albasia. *Tesis*. Semarang: Program Magister Epidemiologi Pascasarjana Universitas Diponegoro.
- Yulianto, R. P. 2019. Perbandingan Penggunaan $ZnSO_4$ Jenuh dan $MgSO_4$ Jenuh pada Metode Flotasi dalam Mendeteksi Kontaminasi Tanah oleh *Soil-Transmitted Helminthes*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

LAMPIRAN

Lampiran 3.1 Surat Keterangan Persetujuan Etik Proyek Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
KOMISI ETIK PENELITIAN
Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Telp/Fax (0331) 337877 Jember
68121 – Email : fk_unej@telkom.net

KETERANGAN PERSETUJUAN ETIK
ETHICAL APPROVA

Nomor : 1 474 /H25.1.11/KE/2018

Komisi Etik, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Jember University, With regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :

**PEMELAAAN INFEKSI CACING TAMBANG DAN HUBUNGANNYA DENGAN
KEBIASAAN DEFEKASI PADA PEKERJA PERKEBUNAN DI KABUPATEN JEMBER**

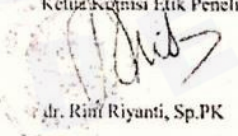
Nama Peneliti Utama : DR. dr. Yenita Arniyanti, M.Kes.
Name of the principal investigator

NIP : 197406042001122002

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Name of institution

Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
And approved the above mentioned proposal.

Jember, 22 September 2019
Ketua Komisi Etik Penelitian


dr. Rini Riyanti, Sp.PK

Lampiran 3.2 Surat Keterangan Persetujuan Etik Penelitian



Lampiran 3.3 Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEDOKTERAN
	Alamat : Jalan Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto. Kotak Pos Jember 68121 Telp/Fax. (0331) 337877, 324446, *Faximili (0331) 337877 E mail : fk@unej.ac.id/Laman//www.fk.unej.ac.id
SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI	
Nomor : 906 /UN25.1.11/PT/2020	
<p>Komisi Bimbingan KTI dan Publikasi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya peningkatan kualitas dan originalitas karya tulis ilmiah mahasiswa berupa skripsi, telah melakukan pemeriksaan plagiasi atas skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember di bawah ini:</p>	
Nama	: Nidya Husna Kholidah
NIM.	: 162010101020
Angkatan	: 2016
Judul Skripsi	: Perbandingan Pemakaian MgSO₄ Jenuh dengan Sukrosa Jenuh Untuk Identifikasi Telur dan Larva Cacing <i>Soil-Transmitted Helminth</i> di Tanah Perkebunan dengan Metode Flotasi
<p>Bersama ini kami merekomendasikan dan menyatakan “Bebas Plagiasi”</p> <p>Demikian surat rekomendasi ini, atas perhatian saudara kami mengucapkan terima kasih.</p>	
Mengetahui, Wakil Dekan I	11 MAR 2020 Komisi Bimbingan KTI & Publikasi Ketua,
 Dr. Arian Caesarina Novi M. Ph.D NIP. 19820309 200812 2 002	 Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes NIP. 19740604 200112 2 002

Lampiran 3.4 Surat Rekomendasi Penelitian



PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN JEMBER
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jalan Letjen S Parman No. 89 ■ 337853 Jember

Kepada
 Yth. Sdr. PT. Ledokombo
 Jl. Gajah Mada No.178
 Kab. Jember
 di - JEMBER

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 072/2885/415/2018

Tentang

PENELITIAN

- Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi penelitian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri nomor 7 Tahun 2014 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011;
 2. Peraturan Bupati Jember No. 46 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerbitan Surat Rekomendasi Penelitian Kabupaten Jember
- Memperhatikan : Surat Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember tanggal 30 Nopember 2018 Nomor : 2848/UN25.1.11/LT/2018 perihal Permohonan Ijin Penelitian

MEREKOMENDASIKAN

- Nama / NIM. : 1. Dr.dr Yunita Armiyanti, M.Kes /197406042001122002
 2. Lintang Laily Aprilia Putri /162010101067
 3. Nadya Husna Kholidah /162010101020
- Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
- Alamat : Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember
- Keperluan : Mengajukan penelitian dan pengambilan data terkait dengan judul "Identifikasi Telur dan Larva Soil Transmitted Helminth Di Tanah Perkebunan Kopi di Wilayah Jember"
- Lokasi : Perkebunan Widodaren, Desa Badean Kec Bangsalsari dan Desa Selodakon Kec. Tanggul
- Waktu Kegiatan : Desember 2018

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

- Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
- Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
- Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember
 Tanggal : 05-12-2018

An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK
 KABUPATEN JEMBER
 Kabid. Kajian Strategis dan Politis


 ACHMAD DAVID, S.Sos
 Penata
 NIP. 19690912 199602 1 001

- Tembusan :
 Yth. Sdr. : 1. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
 2. Yang Bersangkutan.

Lampiran 3.5 Surat Ijin Penelitian

		PT. PP. JEMBER INDONESIA PERUSAHAAN PERKEBUNAN & DAGANG Telp : (0331) 484711 (hunting) Fax : (0331) 484710 e-mail : ptjemberindonesia@gmail.com Jalan Gajah Mada No. 178, Jember 68133 -- Jawa Timur - Indonesia												
Jember, 20 Desember 2018														
Nomor	: 72/JI/XII/2018	Kepada Yth. :												
Lampiran	: ---	Wakil Dekan I												
Perihal	: <u>Permohonan Ijin Penelitian</u>	Fakultas Kedokteran												
		Universitas Jember												
		Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegalboto												
		<u>Jember 68121</u>												
<p>Dengan hormat,</p> <p>Menunjuk surat Saudara Nomor : 2848/UN25.1.12/LT/2018, tanggal 30 Nopember 2018 perihal tersebut diatas, bersama ini disampaikan bahwa, kami bersedia memberikan Ijin Penelitian melaksanakan riset untuk dosen dan mahasiswa tersebut di bawah ini ;</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>N a m a</th> <th>NIP / NIM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Dr. dr. Yunita Armiyanti, M. Kes</td> <td>197406042001122002</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Lintang Laily Aprilia Putri</td> <td>162010101067</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Nidya Husna Kholidah</td> <td>162010101020</td> </tr> </tbody> </table> <p>dengan ketentuan sebagai berikut ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bersedia mematuhi semua peraturan dan tata tertib yang berlaku di Perkebunan Widodaren; 2. Tidak melakukan kegiatan yang dapat mengganggu ketenangan dan keamanan masyarakat dan lingkungan setempat. <p>Demikian atas perhatian dan kerja samanya disampaikan terima kasih.</p> <p style="text-align: right;">PT. PP. Jember Indonesia Direktur Utama,</p> <div style="text-align: right;">  (Edm Tegal Santosa Wanamarta) </div> <p>Tembusan : kepada Yth. :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bpk. Administratur Perk. Widodaren; 2. Arsip. <p>TH 2018/1/1/14</p>			No.	N a m a	NIP / NIM	1.	Dr. dr. Yunita Armiyanti, M. Kes	197406042001122002	2.	Lintang Laily Aprilia Putri	162010101067	3.	Nidya Husna Kholidah	162010101020
No.	N a m a	NIP / NIM												
1.	Dr. dr. Yunita Armiyanti, M. Kes	197406042001122002												
2.	Lintang Laily Aprilia Putri	162010101067												
3.	Nidya Husna Kholidah	162010101020												

Lampiran 3.6 Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel Tanah



Gambar 1. Pengambilan sampel tanah pada lokasi pemukiman penduduk



Gambar 2. Pengambilan sampel tanah pada lokasi sekeliling sungai

JEMBER

Lampiran 3.7 Dokumentasi Kegiatan Pemeriksaan Sampel Tanah

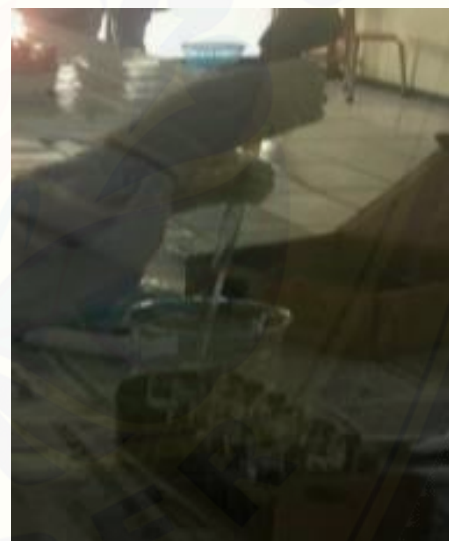
Gambar 1. Sampel tanah ditimbang dengan berat 2 gram



Gambar 2. Sampel tanah dicampur dengan 8 ml aquades



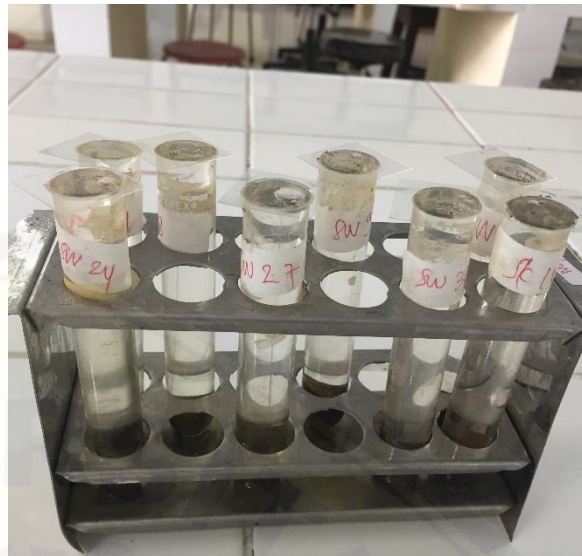
Gambar 3. Tabung diputar selama 5 menit dengan kecepatan 1000 RPM



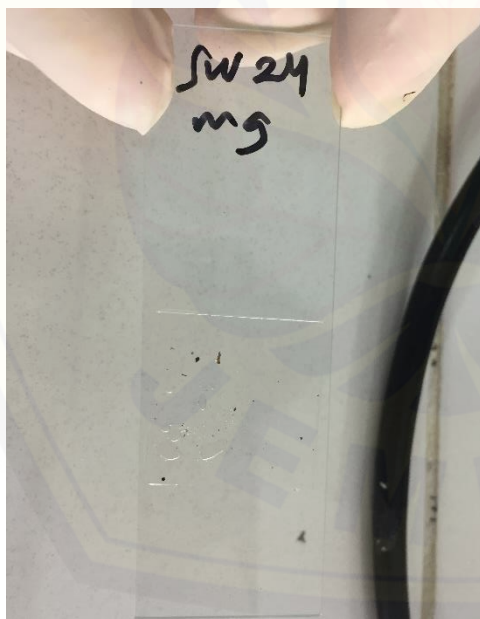
Gambar 4. Sampel tanah ditambahkan dengan larutan $MgSO_4$ atau sukrosa sebanyak 8 ml



Gambar 5. Tabung diputar selama 10 menit dengan kecepatan 2000 RPM



Gambar 6. Tabung ditutup dengan *cover glass* selama 10 menit



Gambar 7. *Cover glass* diletakkan diatas *object glass*



Gambar 8. Preparat diamati menggunakan mikroskop

Lampiran 4.1 Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah di Area Kebun, Sekeliling Sungai, dan Pemukiman Penduduk

a. Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah di Area Kebun dengan Menggunakan Larutan MgSO₄

Kode Sampel	Cacing tambang			Ascaris lumbricoides	Strongyloides stercoralis	Trichuris trichiura
	Telur	Filariform	Rhabditiform	Telur		
SKM-1	0	0	0	0	0	0
SKM-2	0	0	0	0	0	0
SKM-3	0	0	0	0	0	0
SKM-4	0	0	0	0	0	0
SKM-5	0	0	0	0	0	0
SKM-6	0	0	0	0	0	0
SKM-7	0	0	0	1	0	0
SKM-8	0	0	0	0	0	0
SKM-9	0	0	0	0	0	0
SKM-10	0	0	0	0	0	0
SKM-11	0	0	0	0	0	0
SKM-12	0	0	0	0	0	0
SKM-13	0	0	0	0	0	0
SKM-14	0	0	0	0	0	0
SKM-15	0	0	0	0	0	0
SKM-16	0	0	0	0	0	0
SKM-17	0	0	0	0	0	0
SKM-18	0	0	0	0	0	0
SKM-19	0	0	0	0	0	0
SKM-20	0	0	0	0	0	0
SKM-21	0	0	0	0	0	0
SKM-22	0	0	0	0	0	0
SKM-23	0	0	0	0	0	0
SKM-24	0	0	0	1	0	0
SKM-25	0	0	0	0	0	0
SKM-26	0	0	0	0	0	0
SKM-27	0	0	0	0	0	0
SKM-28	0	0	0	0	0	0
SKM-29	0	0	0	0	0	0
SKM-30	0	0	0	0	0	0
SKM-31	0	0	0	0	0	0
SKM-32	0	0	0	0	0	0
SKM-33	0	0	0	0	0	0
SKM-34	0	0	0	0	0	0
SKM-35	0	0	0	0	0	0

b. Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah di Area Kebun dengan Menggunakan Larutan Sukrosa

Kode Sampel	Cacing tambang			Ascaris lumbricoides	Strongyloides stercoralis	Trichuris trichiura
	Telur	Filariform	Rhabditiform	Telur		
SKS-1	0	0	0	0	0	0
SKS-2	0	0	0	1	0	0
SKS-3	0	0	0	0	0	0
SKS-4	0	0	0	0	0	0
SKS-5	0	0	0	0	0	0
SKS-6	0	0	0	0	0	0
SKS-7	0	0	0	0	0	0
SKS-8	0	0	0	0	0	0
SKS-9	0	0	0	0	0	0
SKS-10	0	0	0	0	0	0
SKS-11	0	0	0	0	0	0
SKS-12	0	0	0	0	0	0
SKS-13	0	0	0	0	0	0
SKS-14	0	0	0	0	0	0
SKS-15	0	0	0	0	0	0
SKS-16	0	0	0	0	0	0
SKS-17	0	0	0	0	0	0
SKS-18	0	0	0	0	0	0
SKS-19	0	0	0	0	0	0
SKS-20	0	0	0	0	0	0
SKS-21	0	0	0	0	0	0
SKS-22	0	0	0	0	0	0
SKS-23	0	0	0	0	0	0
SKS-24	0	0	0	0	0	0
SKS-25	0	0	0	0	0	0
SKS-26	0	0	0	0	0	0
SKS-27	0	0	0	0	0	0
SKS-28	0	0	0	0	0	0
SKS-29	0	0	0	0	0	0
SKS-30	0	0	0	0	0	0
SKS-31	0	0	0	0	0	0
SKS-32	0	0	0	0	0	0
SKS-33	0	0	0	0	0	0
SKS-34	0	0	0	0	0	0
SKS-35	0	0	0	0	0	0

c. Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah di Sekeliling Sungai dengan Menggunakan Larutan MgSO₄

Kode Sampel	Cacing tambang			Ascaris lumbricoides	Strongyloides stercoralis	Trichuris trichiura
	Telur	Filariform	Rhabditiform	Telur		
SSM-1	0	0	0	0	0	0
SSM-2	0	0	0	0	0	0
SSM-3	0	0	0	0	0	0
SSM-4	0	0	0	0	0	0
SSM-5	0	0	0	0	0	0
SSM-6	0	0	0	0	0	0
SSM-7	0	0	0	0	0	0
SSM-8	0	0	0	0	0	0
SSM-9	0	0	0	0	0	0
SSM-10	0	0	0	0	0	0
SSM-11	0	0	0	0	0	0
SSM-12	0	0	0	0	0	0
SSM-13	0	0	0	0	0	0
SSM-14	0	0	0	0	0	0
SSM-15	0	0	0	0	0	0
SSM-16	0	0	0	0	0	0
SSM-17	0	0	0	0	0	0
SSM-18	0	0	0	0	0	0
SSM-19	0	0	0	0	0	0
SSM-20	0	0	0	0	0	0
SSM-21	0	0	0	0	0	0
SSM-22	0	0	0	0	0	0
SSM-23	0	0	0	0	0	0
SSM-24	0	0	0	0	0	0
SSM-25	0	0	0	0	0	0
SSM-26	0	0	0	0	0	0
SSM-27	0	0	0	0	0	0
SSM-28	0	0	0	0	0	0
SSM-29	0	0	0	0	0	0
SSM-30	0	0	0	0	0	0
SSM-31	0	0	0	0	0	0
SSM-32	0	0	0	0	0	0
SSM-33	0	0	0	0	0	0
SSM-34	0	0	0	0	0	0
SSM-35	0	0	0	0	0	0

d. Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah di Sekeliling Sungai dengan Menggunakan Larutan Sukrosa

Kode Sampel	Cacing tambang			Ascaris lumbricoides	Strongyloides stercoralis	Trichuris trichiura
	Telur	Filariform	Rhabditiform	Telur		
SSS-1	0	0	0	0	0	0
SSS-2	0	0	0	0	0	0
SSS-3	0	0	0	0	0	0
SSS-4	0	0	0	0	0	0
SSS-5	0	0	0	0	0	0
SSS-6	0	0	0	0	0	0
SSS-7	0	0	0	0	0	0
SSS-8	0	0	0	0	0	0
SSS-9	0	0	0	0	0	0
SSS-10	0	0	0	0	0	0
SSS-11	0	0	0	0	0	0
SSS-12	0	0	0	0	0	0
SSS-13	0	0	0	0	0	0
SSS-14	0	0	0	0	0	0
SSS-15	0	0	0	0	0	0
SSS-16	0	0	0	0	0	0
SSS-17	0	0	0	0	0	0
SSS-18	0	0	0	0	0	0
SSS-19	0	0	0	0	0	0
SSS-20	0	0	0	0	0	0
SSS-21	0	0	0	0	0	0
SSS-22	0	0	0	0	0	0
SSS-23	0	0	0	0	0	0
SSS-24	0	0	0	0	0	0
SSS-25	0	0	0	0	0	0
SSS-26	0	0	0	0	0	0
SSS-27	0	0	0	0	0	0
SSS-28	0	0	0	0	0	0
SSS-29	0	0	0	0	0	0
SSS-30	0	0	0	0	0	0
SSS-31	0	0	0	0	0	0
SSS-32	0	0	0	0	0	0
SSS-33	0	0	0	0	0	0
SSS-34	0	0	0	0	0	0
SSS-35	0	0	0	0	0	0

e. Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah di Pemukiman Penduduk dengan Menggunakan Larutan MgSO₄

Kode Sampel	Cacing tambang			Ascaris lumbricoides	Strongyloides stercoralis	Trichuris trichiura
	Telur	Filariform	Rhabditiform	Telur		
SRM-1	0	0	0	0	0	0
SRM-2	0	0	0	0	0	0
SRM-3	0	0	1	0	0	0
SRM-4	0	0	0	0	0	0
SRM-5	0	0	0	0	0	0
SRM-6	0	0	0	0	0	0
SRM-7	0	0	0	0	0	0
SRM-8	0	0	0	0	0	0
SRM-9	0	0	0	0	0	0
SRM-10	0	0	0	0	0	0
SRM-11	0	0	0	0	0	0
SRM-12	0	0	0	0	0	0
SRM-13	0	0	0	0	0	0
SRM-14	0	0	0	0	0	0
SRM-15	0	0	0	0	0	0
SRM-16	0	0	0	0	0	0
SRM-17	0	0	0	0	0	0
SRM-18	0	0	0	0	0	0
SRM-19	0	0	0	0	0	0
SRM-20	0	0	0	0	0	0
SRM-21	0	0	0	0	0	0
SRM-22	0	0	0	0	0	0
SRM-23	0	0	0	0	0	0
SRM-24	0	0	0	0	0	0
SRM-25	0	0	0	0	0	0
SRM-26	0	0	0	0	0	0
SRM-27	0	0	0	0	0	0
SRM-28	0	0	0	0	0	0
SRM-29	0	0	0	0	0	0
SRM-30	0	0	0	0	0	0
SRM-31	0	0	0	0	0	0
SRM-32	0	0	0	0	0	0
SRM-33	0	0	0	0	0	0
SRM-34	0	0	0	0	0	0
SRM-35	0	0	0	0	0	0

f. Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah di Pemukiman Penduduk dengan Menggunakan Larutan Sukrosa

Kode Sampel	Cacing tambang			Ascaris lumbricoides	Strongyloides stercoralis	Trichuris trichiura
	Telur	Filariform	Rhabditiform	Telur		
SRS-1	0	0	0	0	0	0
SRS-2	0	0	0	0	0	0
SRS-3	0	0	0	0	0	0
SRS-4	0	0	0	0	0	0
SRS-5	0	0	0	0	0	0
SRS-6	0	0	0	0	0	0
SRS-7	0	0	0	0	0	0
SRS-8	0	0	0	0	0	0
SRS-9	0	0	0	0	0	0
SRS-10	0	0	0	1	0	0
SRS-11	0	0	0	0	0	0
SRS-12	0	0	0	0	0	0
SRS-13	0	0	0	0	0	0
SRS-14	0	0	0	0	0	0
SRS-15	0	0	0	0	0	0
SRS-16	0	0	0	0	0	0
SRS-17	0	0	0	0	0	0
SRS-18	0	0	0	0	0	0
SRS-19	0	0	0	0	0	0
SRS-20	0	0	0	0	0	0
SRS-21	0	0	0	0	0	0
SRS-22	0	0	0	0	0	0
SRS-23	0	0	0	0	0	0
SRS-24	0	0	0	0	0	0
SRS-25	0	0	0	0	0	0
SRS-26	0	0	0	0	0	0
SRS-27	0	0	0	0	0	0
SRS-28	0	0	0	0	0	0
SRS-29	0	0	0	0	0	0
SRS-30	0	0	0	0	0	0
SRS-31	0	0	0	0	0	0
SRS-32	0	0	0	0	0	0
SRS-33	0	0	0	0	0	0
SRS-34	0	0	0	0	0	0
SRS-35	0	0	0	0	0	0

