



**IDENTIFIKASI PENCEMARAN TANAH OLEH TELUR DAN
LARVA *SOIL-TRANSMITTED HELMINTHS* DI DESA
KLUNGKUNG, KECAMATAN SUKORAMBI,
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

**Nanda Ayu Syavira
NIM 142010101053**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**IDENTIFIKASI PENCEMARAN TANAH OLEH TELUR DAN
LARVA *SOIL-TRANSMITTED HELMINTHS* DI DESA
KLUNGKUNG, KECAMATAN SUKORAMBI,
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

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

Oleh

**Nanda Ayu Syavira
NIM 142010101053**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

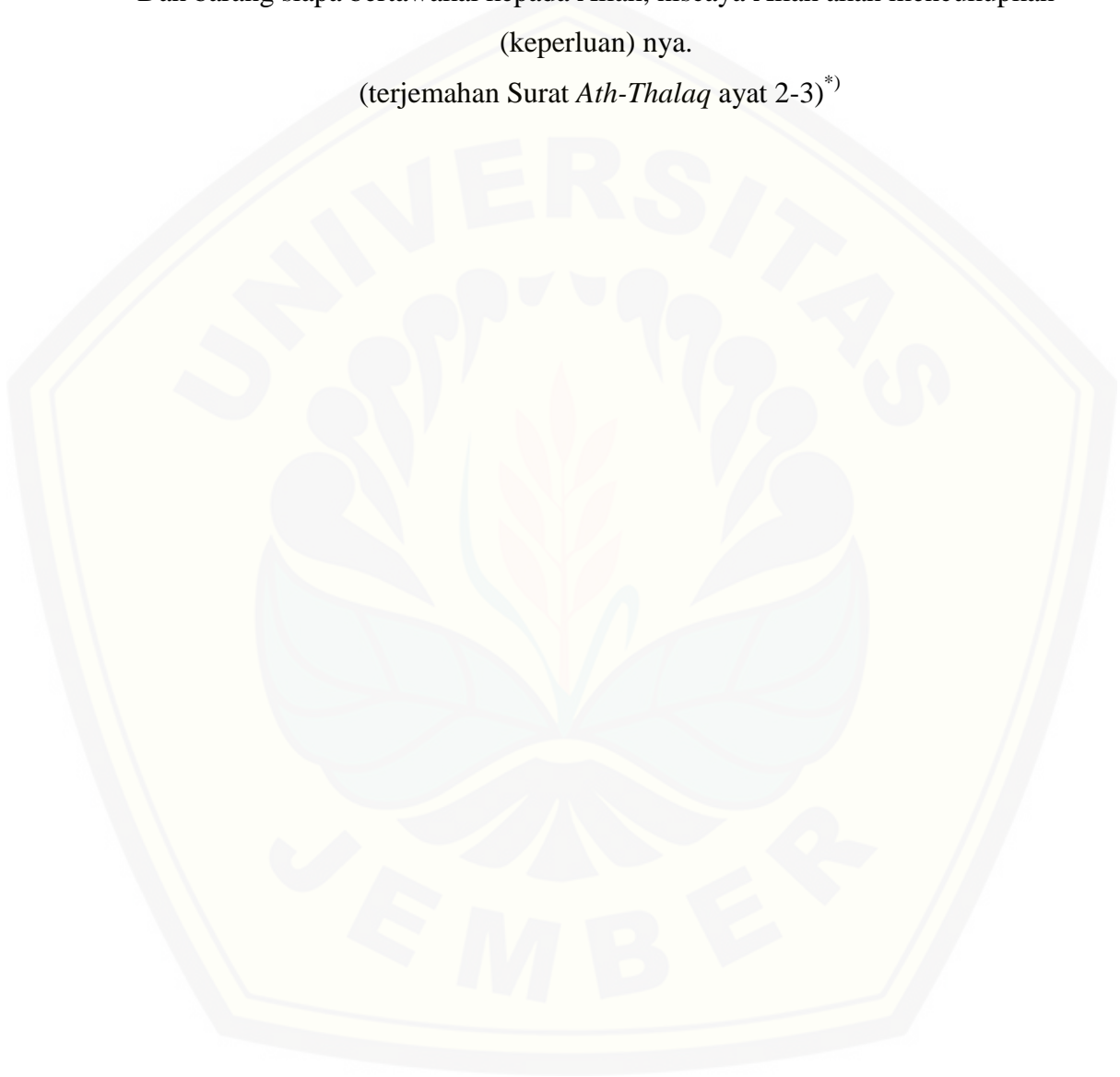
1. Allah SWT, dengan segala rahmat dan karunia-Nya yang tak pernah henti membuat saya bersyukur akan nikmat iman dan Islam yang telah menjadi penerang dan pedoman dalam proses belajar selama ini beserta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi tauladan bagi saya;
2. Orang tua tersayang, Ayahanda Syahrul Akbar, Ibunda Mulyanti, dan Kakak saya Muhammad Rizki Ardiansyah serta Adik-adik saya Dinda Aulia Oktaviani, Achmad Fikri Safriansyah dan Tiara Novita Anggraini, yang telah memberikan dukungan doa, semangat, bimbingan, kasih sayang, dan telah membesarkan mimpi-mimpi saya;
3. Guru-guru saya dari masa taman kanak-kanak hingga kuliah, karena ilmu yang diajarkan membuat saya menjadi pribadi yang bertaqwa dan berakhlak;
4. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas kesempatan belajar dan menjadi bagian keluarga besar didalamnya.

MOTO

Barang siapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan membukakan jalan keluar baginya. Dan Dia memberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangkanya.

Dan barang siapa bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan) nya.

(terjemahan Surat *Ath-Thalaq* ayat 2-3)^{*)}



^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2006. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Nanda Ayu Syavira

NIM : 142010101053

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ‘Identifikasi Pencemaran Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-transmitted Helminths* di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember’ adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 08 Januari 2018
Yang menyatakan,

Nanda Ayu Syavira
NIM 142010101053

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI PENCEMARAN TANAH OLEH TELUR DAN LARVA
SOIL-TRANSMITTED HELMINTHS DI DESA KLUNGKUNG, KECAMATAN
SUKORAMBI, KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Nanda Ayu Syavira

142010101053

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing II : dr. Enny Suswati, M. Kes

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Identifikasi Pencemaran Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-transmitted Helminths* di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember” telah diuji disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 08 Januari 2018

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota I,

dr. Yudha Nurdian, M.Kes
NIP 19711019 199903 1 001

dr. Dwita Aryadina Rachmawati, M.Kes
NIP 19801027 200812 2 002

Anggota II,

Anggota III,

Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes
NIP 19740604 200112 2 002

dr. Enny Suswati, M.Kes
NIP 19700214 199903 2 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember,

dr. Enny Suswati, M.Kes
NIP 19700214 199903 2 001

RINGKASAN

Identifikasi Pencemaran Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-transmitted Helminths* di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember;
Nanda Ayu Syavira, 142010101053; 2018: 67 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Cacingan merupakan masalah kesehatan yang masih banyak ditemukan dan lebih dari 1,5 miliar orang atau 24% dari populasi dunia terinfeksi *Soil-transmitted Helminths* (STH). Cacing STH merupakan jenis cacing yang memerlukan tanah sebagai media berkembang dan paling sering menginfeksi manusia. Beberapa nematoda usus yang merupakan jenis cacing STH seperti *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis* dan *Ancylostoma duodenale*. Penelitian telur cacing yang mencemari tanah masih sangat sedikit jumlahnya. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Nurdian pada tahun 2004 menemukan prevalensi telur cacing STH yang lebih tinggi sebanyak 65% pada musim hujan dibandingkan musim kemarau yang hanya 16,67% di Desa Kalikotok dan Karang tengah, Kecamatan Jember. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kontaminasi telur dan larva STH yang ada di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasi dengan desain penelitian *cross sectional*. Sampel penelitian berjumlah 70 sampel tanah yang terdiri atas 35 sampel tanah perumahan penduduk dan 35 sampel tanah area perkebunan. Pengambilan sampel tanah pada perumahan penduduk meliputi area sekitar WC maupun kamar mandi atau area pekarangan belakang rumah apabila rumah tersebut tidak memiliki WC/kamar mandi. Pengambilan sampel tanah dari area perkebunan meliputi area WC umum, peternakan, perkebunan kopi dan karet, saluran air, tepi jalan serta tempat pembuangan sampah. Sampel tanah diperiksa dengan menggunakan teknik modifikasi metode Suzuki di Laboratorium Parasitologi FK UNEJ.

Peneliti menggunakan data primer yang diperoleh dari hasil pengamatan pemeriksaan sampel tanah. Hasil pengamatan menemukan adanya kontaminasi telur STH pada sampel tanah yang berasal dari perumahan penduduk berupa telur *Ascarid* (22,86%) dengan kepadatan 4.0 butir/2 gram tanah, *Trichuris sp* (20%) dengan kepadatan 3.5 butir/2 gram tanah serta *Hookworm* (2,86%) dengan kepadatan 0.5 butir/2 gram tanah. Adanya telur STH juga ditemukan pada sampel tanah perkebunan Kalijompo berupa telur *Ascarid* dan telur *Hookworm* yang sama-sama memiliki persentase kontaminasi (3%) dengan kepadatan 0.5 butir/2 gram tanah. Kontaminasi larva STH pada sampel tanah yang berasal dari perumahan penduduk berupa larva *Hookworm* (65,71%) dengan kepadatan 11.5 larva/2 gram tanah dan larva *Strongyloides sp* (17,14%) dengan kepadatan 3.0 larva/2 gram tanah. Keberadaan larva STH juga ditemukan pada sampel tanah perkebunan Kalijompo berupa larva *Hookworm* (14,29%) dengan kepadatan 2.5

larva/2 gram tanah serta larva *Strongyloides sp* (5,71%) dengan kepadatan 1.0 larva/2 gram tanah. Telur *Ascarid* dan larva *Hookworm* merupakan kontaminan telur dan larva STH tertinggi dengan persentase masing-masing sebesar 25,71% dan 40% yang ditemukan di Desa Klungkung.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Pencemaran Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-transmitted Helminths* di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember”. Skripsi ini diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Jember (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran.

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

1. dr. Enny Suswati, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
2. Dosen Pembimbing Utama Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes. dan Dosen Pembimbing Anggota dr. Enny Suswati, M.Kes. yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Kepala Desa Klungkung dan Direktur Perkebunan Kalijompo yang telah memberikan ijin penelitian;
4. Dosen Penguji I dr. Yudha Nurdian, M.Kes dan Dosen Penguji II dr. Dwita Aryadina Rachmawati, M.Kes yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran untuk skripsi ini;
5. Dosen Pembimbing Akademik dr. Dini Agustina, M.Biomed. yang telah memberikan bimbingan selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Kedua orang tua saya, Ayahanda Syahrul Akbar dan Ibunda Mulyanti yang selalu memotivasi, mendoakan, dan membimbing saya ke arah yang lebih baik;
7. Kakak saya tercinta Muhammad Rizki Ardiansyah serta Adik-adik saya tercinta, Dinda Aulia Oktaviani, Achmad Fikri Safriansyah dan Tiara Novita Anggraini yang selalu memberikan semangat dan motivasi;
8. Teman seperjuangan saya Nastiti Widoretno yang memberi bantuan pikiran dan semangat;

9. Teman-teman angkatan 2014 yang telah menuliskan berbagai catatan tak terlupakan dalam kesejawatan ini;
10. Seluruh keluarga besar TBM Vertex yang telah menjadi rumah dan keluarga semoga tetap jaya;
11. Pak Agus, selaku Manager dan Pak Edi, selaku Ketua Mandor Perkebunan Kalijompo, yang berkenan untuk berpartisipasi dan membantu dalam penelitian ini;
12. Ibu Liliek Susilowati, A. Md, selaku analis laboratorium parasitologi dan Ibu Lulut Sri Wilujeng, A. Md, selaku analis laboratorium histologi yang telah membantu pikiran, tenaga, serta memberikan masukan selama penelitian berlangsung.
13. Sahabat-sahabat saya, Nurdiana Cahyani, Dasarina Rizqi Amalia, Sofi Aliyatul Himah, Ain Yuanita Insani, Nafiys Hilmy, dan Desy Pratiwi yang memotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini;
14. Sahabat-sahabat saya, Amellia Dwi, Hom Ria Anjasari, dan Maryam Ulfa, yang telah memberikan semangat dan motivasi;
15. Seluruh saudara saya angkatan XII TBM Vertex yang telah memberikan semangat dan motivasi;
16. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebut satu per satu, terima kasih atas bantuannya. Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Jember, 08 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	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
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Infeksi Cacing <i>Soil-transmitted Helminths</i>	6
2.1.1 <i>Ascaris lumbricoides</i>	6
2.1.2 <i>Necator americanus</i> dan <i>Ancylostoma duodenale</i>	11
2.1.3 <i>Strongyloides stercoralis</i>	16
2.1.4 <i>Trichuris trichiura</i>	21
2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penularan Infeksi <i>Soil-transmitted Helminths</i>.....	24
2.3 Kerangka Teori.....	27
2.4 Kerangka Konsep.....	28
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Jenis Penelitian.....	30
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.3.1 Populasi.....	30
3.3.2 Sampel.....	30

3.3.3 Besar Sampel	31
3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	32
3.4 Jenis dan Sumber Data.....	32
3.4.2 Jenis Data.....	32
3.4.2 Sumber Data.....	32
3.5 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran	32
3.6 Instrumen Penelitian	34
3.6.1 Alat Penelitian.....	34
3.6.2 Bahan Penelitian	34
3.7 Prosedur Penelitian.....	34
3.7.1 Uji Kelayakan Etik.....	34
3.7.2 Cara Kerja	34
3.8 Analisis Data.....	35
3.9 Alur Penelitian	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.2 Pembahasan.....	40
4.2.1 Kontaminasi <i>Soil-transmitted Helminths</i> pada Tanah di Lokasi Perumahan Penduduk.....	40
4.2.2 Kontaminasi <i>Soil-Ttransmitted Helminths</i> pada Tanah di Lokasi Perkebunan.....	44
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Definisi operasional dan skala pengukuran.....	32
4.1 Sampel tanah terkontaminasi telur atau larva STH di lokasi perumahan penduduk.....	37
4.2 Sampel tanah terkontaminasi telur atau larva STH di lokasi perkebunan Kalijompo.....	38
4.3 Persentase kontaminan dan kepadatan telur STH pada lokasi perumahan penduduk dan perkebunan	39
4.4 Persentase kontaminan dan kepadatan larva STH pada lokasi perumahan penduduk dan perkebunan	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Morfologi telur <i>Ascaris lumbricoides</i>	8
2.2 Siklus hidup <i>Ascaris lumbricoides</i>	9
2.3 Morfologi telur cacing tambang.....	13
2.4 Morfologi larva <i>rhabditiform</i> dan <i>filariform</i> cacing tambang	13
2.5 Siklus hidup <i>Ancylostoma duodenale</i> dan <i>Necator americanus</i>	14
2.6 Morfologi larva <i>rhabditiform</i> dan <i>filariform</i> <i>Strongyloides stercoralis</i> ...	17
2.7 Siklus hidup <i>Strongyloides stercoralis</i>	19
2.8 Morfologi telur <i>Trichuris trichiura</i>	22
2.9 Siklus hidup <i>Trichuris trichiura</i>	23
2.10 Skema kerangka teori.....	27
2.11 Skema kerangka konsep.....	28
3.1 Alur penelitian.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
3.1 Lembar Persetujuan Etik (<i>Ethical Clearance</i>)	54
3.2 Surat Rekomendasi Penelitian.....	56
3.3 Surat Ijin Penelitian (Desa Klungkung)	57
3.4 Surat Ijin Penelitian (Perkebunan Kalijompo)	58
4.1 Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah pada Lokasi Perumahan Penduduk	59
4.2 Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah pada Lokasi Perkebunan.....	61
4.3 Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel Tanah	63
4.4 Dokumentasi Kegiatan Pemeriksaan Sampel Tanah dengan Modifikasi Metode Suzuki	64
4.5 Dokumentasi Hasil Pengamatan Kontaminan Telur dan Larva <i>Soil-</i> <i>transmitted Helminths</i> yang Ditemukan pada Sampel Tanah	66

DAFTAR SINGKATAN

CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
ERCP	<i>Endoscopic Retrograde Cholangio-pancreatography</i>
ELISA	<i>Enzyme-linked Immunosorbent Assay</i>
GIS	<i>Geographical Information System</i>
IBD	<i>Inflammatory Bowel Disease</i>
PBS	<i>Phosphate Buffer Saline</i>
PK	Persentase Kontaminan
PL	Penyehatan Lingkungan
PP	Pengendalian Penyakit
STH	<i>Soil-transmitted Helminths</i>

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cacingan merupakan masalah kesehatan yang masih banyak ditemukan (WHO, 2013). Cacingan merupakan infeksi parasit berupa masuknya cacing ke dalam tubuh manusia sehingga menimbulkan berbagai kelainan fungsi dan anatomis tubuh manusia. Cacing yang sering menginfeksi tubuh manusia terdiri atas dua golongan besar, yaitu filum *Platyhelminthes* dan filum *Nemathelminthes*. Filum *Platyhelminthes* terdiri atas dua kelas, yaitu kelas Cestoda dan kelas Trematoda. Sementara itu, filum *Nemathelminthes* terdiri dari kelas Nematoda Jaringan dan Nematoda Usus (Kurniadi, 2017). Beberapa nematoda usus seperti *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis* dan *Ancylostoma duodenale* merupakan jenis cacing *Soil-transmitted Helminths* (STH) (Margono *et al.*, 2006). Cacing STH merupakan jenis cacing yang memerlukan tanah sebagai media berkembang dan paling sering menginfeksi manusia (Kurniadi, 2017).

Data *World Health Organization* (WHO) menunjukkan lebih dari 1,5 miliar orang atau 24% dari populasi dunia terinfeksi STH. Infeksi tersebar luas di daerah tropis dan subtropis, dengan jumlah terbesar terjadi di Sub-Sahara Afrika, Amerika, Cina dan Asia Timur (WHO, 2013). Di Indonesia sendiri, prevalensi cacingan di beberapa kabupaten dan kota pada tahun 2012 menunjukkan angka diatas 20% dengan prevalensi tertinggi di salah satu kabupaten mencapai 76,67% (Direktorat Jenderal PP&PL Kemenkes RI, 2013). Jember, sebagai salah satu kabupaten di Indonesia tercatat pada tahun 2016 terdapat 109 kejadian cacingan dengan Kecamatan Sukorambi dan Gumukmas sebagai kecamatan dengan insidensi tertinggi (Dinkes Jember, 2016). Hal ini perlu menjadi perhatian karena cacingan dapat menimbulkan dampak yang merugikan kesehatan.

Banyak dampak yang dapat ditimbulkan akibat cacingan. Anak usia sekolah yang terdeteksi cacingan akan mengalami gangguan perkembangan kognitif, gangguan ingatan, penurunan ketahanan tubuh hingga penurunan produktivitas dan prestasi anak di sekolah. Anak dengan *Ascariasis* memiliki

risiko tinggi mengalami nyeri abdomen, distensi abdomen, defisiensi vitamin A, dan asma disertai *wheezing*. Anak dengan *Trichuriasis* dapat mengalami kolitis dan bentuk lain dari *Inflammatory Bowel Disease* (IBD) atau *Trichuris dysentery syndrome*. Anak dengan infeksi *Hookworm* akan mengalami anemia defisiensi besi hingga hilangnya protein tubuh. Orang dewasa muda pun memiliki resiko tinggi terhadap infeksi cacing sekunder. Wanita yang hamil pada usia reproduktif beresiko tinggi mengalami anemia defisiensi besi terinduksi *Hookworm* apabila tinggal di daerah dengan sanitasi buruk (Weatherhead *et al.*, 2017). Hal ini dikarenakan mudahnya penularan cacing pada kondisi sanitasi lingkungan yang tidak memadai.

Faktor utama transmisi telur cacing ke manusia diantaranya adalah hygiene yang buruk. Perilaku hidup tidak sehat seperti tidak mencuci tangan, tidak memakai alas kaki, dan tidak memotong kuku dapat menjadi sumber masuknya cacing ke dalam tubuh. Telur cacing yang terdapat di bawah kuku dapat masuk ke dalam mulut bersama makanan dan larva infektif cacing dapat menembus kulit manusia apabila berkontak langsung dengan tanah (Nurdian, 2006). Kondisi sosio-ekonomi rendah seperti tempat tinggal kumuh, rendahnya pendidikan, rendahnya pendapatan keluarga, padatnya penghuni rumah, dan buruknya akses mendapatkan air bersih dapat meningkatkan resiko terjadinya cacingan. Beberapa hewan peliharaan juga menunjukkan bahwa mereka dapat membantu penyebaran telur *Ascaris*, *Ancylostoma* dan *Trichuris* secara mekanik. Faktor lain yang dapat mempengaruhi penularan telur STH diantaranya adalah pekerjaan dalam bidang pertanian, kepemilikan hewan ternak, dan konsumsi lalapan mentah dengan menggunakan tinja manusia sebagai pupuknya (Campbell *et al.*, 2016). Penggunaan tinja sebagai pupuk dan kebiasaan buang air besar di sembarang tempat umumnya di area perkebunan dapat menyebabkan pencemaran tanah oleh telur STH.

Penelitian cacingan berdasarkan pemeriksaan tinja sudah banyak dilakukan, namun penelitian cacing yang mencemari tanah masih sangat sedikit jumlahnya (Nurdian, 2004). Beberapa penelitian cacingan yang pernah dilaporkan adalah penelitian oleh Hawin (2005) yang menemukan 46,15% telur STH di tanah

halaman rumah di 3 RT di Desa Patemon, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang. Penelitian lain yang pernah dilakukan yaitu pada Desa Sidomulyo, Kecamatan Binjal, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara dengan kontaminasi tanah oleh telur STH di halaman rumah penduduk sebesar 70% (Ching, 2010). Penelitian yang pernah dilakukan di Kabupaten Jember yaitu pada Desa Kalikotok dan Karang tengah dengan prevalensi telur cacing STH yang lebih tinggi sebanyak 65% pada musim hujan dibandingkan musim kemarau yang hanya 16,67% (Nurdian, 2004).

Desa Klungkung adalah sebuah desa yang terletak di Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember. Kondisi rumah warga di desa ini masih banyak menggunakan bambu untuk dinding rumah dengan halaman rumah berupa tanah. Keberadaan kandang hewan ternak seperti kambing atau sapi di hampir tiap rumah warga desa menghasilkan limbah kotoran dan biasanya ditampung pada tanah lapang sehingga membuat kondisi tanah menjadi gembur dan lembab. Kondisi ini merupakan kondisi ideal untuk perkembangbiakan cacing yang siklus hidupnya melalui tanah. Hasil observasi lain ditemukan kebiasaan anak bermain di halaman rumah bahkan dekat area kandang ternak dan tanpa menggunakan alas kaki.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik ingin melakukan penelitian mengenai “Identifikasi Pencemaran Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-transmitted Helminths* di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah “Adakah kontaminan telur atau larva *Soil-transmitted Helminths* pada sampel tanah yang diambil di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kontaminan *Soil-transmitted Helminths* pada tanah di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

- a. Mengidentifikasi kontaminan telur dan larva *Soil-transmitted Helminths* yang ditemukan pada sampel tanah di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.
- b. Mengukur persentase dan kepadatan kontaminan masing-masing spesies telur *Soil-transmitted Helminths* yang ditemukan pada sampel tanah di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.
- c. Mengukur persentase dan kepadatan kontaminan masing-masing spesies larva *Soil-transmitted Helminths* yang ditemukan pada sampel tanah di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.
- d. Mengetahui spesies telur dan larva *Soil-transmitted Helminths* yang paling banyak mengontaminasi tanah di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak, antara lain :

- a. Bagi peneliti, menambah ilmu pengetahuan mengenai gambaran kontaminasi tanah oleh *Soil-transmitted Helminths*.
- b. Bagi Institusi Pendidikan, menambah bahan kepustakaan dan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.
- c. Bagi masyarakat, memberikan informasi mengenai gambaran kontaminasi tanah untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan.

- d. Bagi Instansi terkait, memberikan informasi mengenai gambaran kontaminasi tanah oleh telur atau larva *Soil-transmitted Helminths*.
- e. Bagi Pemerintah, memberikan informasi yang akan digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam upaya perencanaan program pencegahan dan pengendalian cacingan khususnya tentang keberadaan *Soil-transmitted Helminths* pada tanah.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi Cacing *Soil-Transmitted Helminths*

Cacing merupakan salah satu parasit pada manusia dan hewan yang sifatnya merugikan. Manusia menjadi hospes untuk beberapa jenis cacing termasuk Nematoda usus. Sebagian besar dari Nematoda ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Beberapa spesies Nematoda usus dapat menyebabkan cacingan melalui tanah (*Soil-transmitted Helminths*) diantaranya yang tersering adalah *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale*, *Strongyloides stercoralis* dan *Trichuris trichiura* (Gandahusada, 2000).

2.1.1 *Ascaris lumbricoides*

a. Taksonomi

Di Indonesia, cacing ini dikenal sebagai cacing gelang dan memiliki taksonomi sebagai berikut (Jeffrey dalam Ningsih, 2013).

Sub kingdom : Metazoa
Filum : Nematelminthes
Kelas : Phasmidia
Ordo : Ascaridida
Famili : Ascaridoiea
Genus : *Ascaris*
Spesies : *Ascaris lumbricoides*

b. Distribusi Geografis

Parasit ini ditemukan kosmopolit, yakni terdapat hampir di seluruh dunia dengan prevalensi berkisar antara 70-80% (Widodo, 2013). Survei yang dilakukan di beberapa tempat di Indonesia menunjukkan bahwa prevalensi *Ascaris lumbricoides* masih cukup tinggi, yakni sekitar 60-90% (Sutanto *et al.*, 2008).

c. Morfologi

Cacing ini merupakan nematoda usus terbesar yang umum menginfeksi manusia. Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides* berbentuk panjang silindris dengan

ujung anterior yang meruncing. Cacing dewasa betina berukuran panjang 20-35 cm sedangkan yang jantan berukuran panjang 15-31 cm (Garcia, 1996). Cacing dewasa ini memiliki tiga buah bibir pada ujung anterior (satu terletak mediodorsal dan dua diantaranya terletak ventrolateral). Cacing dewasa betina memiliki ekor lurus sedangkan cacing dewasa jantan memiliki ekor yang melengkung ke arah ventral. Cacing dewasa jantan memiliki sepasang *copulatory spiculae* pada ujung posteriornya. Cacing betina *Ascaris lumbricoides* pada potongan melintang memperlihatkan adanya uterus berisi telur, ovarium dan usus (Hidajati *et al.*, 2012).

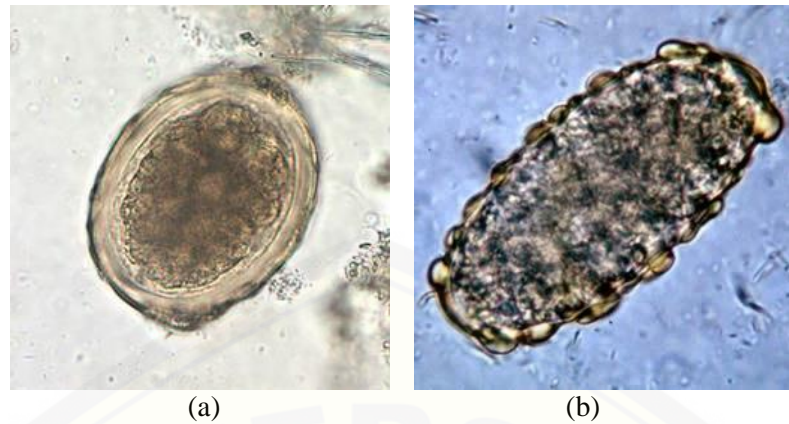
Pada pemeriksaan sediaan tinja, dapat ditemukan dua macam telur *Ascaris lumbricoides* :

1) Telur yang dibuahi (*fertilized egg*)

Telur ini berbentuk oval atau bulat dan berukuran sekitar 70 mikron. Telur ini memiliki kulit ganda berbatas jelas, yaitu kulit luar dan kulit dalam. Kulit luar tampak kasar, berwarna coklat, dan tertutup oleh tonjolan-tonjolan kecil. Kulit bagian dalam tampak lebih halus, tebal, dan tidak berwarna. Telur ini juga memiliki masa bulat bergranula yang terletak di bagian tengah (Prasetyo, 2002).

2) Telur yang tidak dibuahi (*unfertilized egg*)

Cacing dewasa betina mengeluarkan telur yang tidak dibuahi pada awal produksi telur. Telur ini berukuran 88-94x44 mikron dengan dinding telur yang terdiri atas dua lapis (tidak memiliki lapisan lipoidal). Telur yang tidak dibuahi dipenuhi dengan granula amorf pada bagian dalamnya. Telur yang dibuahi atau tidak dibuahi dapat ditemukan dengan lapisan albuminoid yang terkelupas. Telur ini dikenal sebagai *decorticated egg* (Hidajati *et al.*, 2012). Morfologi telur *Ascaris lumbricoides* yang dibuahi dan tidak dibuahi ditunjukkan pada Gambar 2.1.

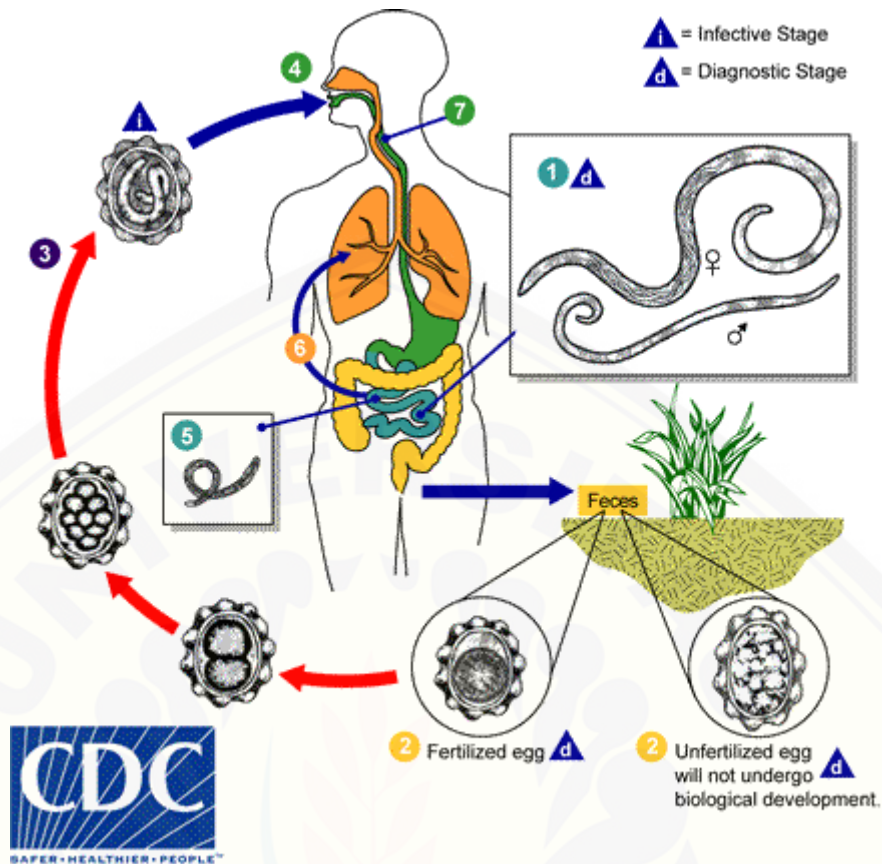


(a) Telur yang dibuahi (*fertilized egg*); (b) telur tidak dibuahi (*unfertilized egg*)

Gambar 2.1 Morfologi Telur *Ascaris lumbricoides* (Sumber: CDC, 2016)

d. Siklus Hidup dan Cara Infeksi

Proses penularan askariasis pada manusia dapat dilihat dari siklus cacing pada Gambar 2.2. Jumlah telur yang dihasilkan oleh satu ekor cacing betina *Ascaris lumbricoides* mencapai 200.000 telur sehari. Telur yang telah dibuahi akan dikeluarkan melalui tinja dan jatuh di tanah yang sesuai. Telur ini memerlukan waktu 3 minggu pada suhu optimum 25°C - 30°C untuk menjadi matang. Telur matang tidak menetas dalam tanah dan dapat hidup selama beberapa tahun (Sutanto *et al.*, 2008). Telur tersebut kemudian akan tertelan oleh manusia dan menetas menjadi larva di dalam usus manusia. Larva tersebut akan menembus dinding usus halus menuju ke sistem peredaran darah. Larva akan menuju paru-paru, trakea, faring, dan tertelan masuk ke esofagus hingga sampai ke usus halus dan menjadi cacing dewasa. Perjalanan siklus hidup cacing ini berlangsung selama 65-70 hari (Widoyono, 2011).



Gambar 2.2 Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* (Sumber : CDC, 2016)

e. Gejala dan Tanda

Gejala klinis akan ditunjukkan pada stadium larva maupun dewasa. *Ascaris lumbricoides* yang menyerang dalam bentuk larva dapat menyebabkan gejala ringan di hati dan sindrom *Loeffler* di paru-paru. Sindrom *Loeffler* merupakan kumpulan gejala seperti demam, sesak napas, batuk, ronki dan gejala lain yang menyerupai pneumonitis apikal. Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides* dapat menyebabkan gejala khas saluran cerna seperti tidak nafsu makan, muntah-muntah, diare, konstipasi, dan mual. Cacing dewasa yang masuk ke saluran empedu akan menyebabkan kolik atau ikterus. Apabila cacing dewasa masuk menembus peritoneum, maka cacing tersebut dapat menimbulkan gejala abdomen akut (Widodo, 2013).

f. Laboratorium dan Diagnosis

Diagnosis infeksi *Ascaris lumbricoides* terbaik ditegakkan dengan pemeriksaan feses untuk melihat karakteristik ova. Cacing betina dewasa mengeluarkan begitu banyak telur sehingga spesimen feses tunggal biasanya cukup untuk menemukan telur di dalamnya. Apabila ditemukan telur yang tidak dibuahi, maka tetap harus diterapi karena merupakan risiko sakit sehubungan dengan migrasi. Larva *Ascaris lumbricoides* yang bermigrasi melalui paru akan menimbulkan eosinofilia darah perifer serta infiltrat paru pada pemeriksaan radiografi dada. Pemeriksaan sputum memperlihatkan eosinofil dan kristal *Charcot-Leyden*. Diagnosis banding infeksi *Ascaris lumbricoides* termasuk penyebab lain *verminous pneumonia*, misalnya strongiloidiasis, *toxocariasis* (*visceral larva migrans*) dan infeksi cacing tambang (Garna, 2012).

Pemeriksaan foto polos abdomen, *follow through* dan barium enema kadang dapat memperlihatkan cacing dewasa di dalam usus halus sebagai gambaran radiolusen yang memanjang. Cacing dewasa yang masuk ke dalam duktus hepar, empedu atau pankreas dapat dilihat dengan ultrasonografi, *Endoscopic Retrograde Cholangio-pancreatography* (ERCP) atau CT-Scan. Cacing dapat terlihat dalam duktus empedu bila diadakan kolangiografi intravena. Larva dan sel eosinofil dapat ditemukan di dalam sputum atau cairan lambung pada sindroma *Loeffler* (Hadidjaja, 2011).

g. Pengobatan

Pengobatan dapat dilakukan secara perorangan atau masal. Pengobatan perorangan dapat menggunakan bermacam-macam obat misalnya piperasin, pirantel pamoat 10 mg/kg berat badan, mebendazol dosis tunggal 500 mg atau albendazol 400 mg. Obat yang dapat digunakan untuk infeksi campuran *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura* biasanya digunakan obat oksantel-pirantel pamoat. Pengobatan masal juga dilakukan oleh pemerintah pada anak sekolah dasar dengan pemberian albendazol 400 mg 2 kali setahun (Sutanto *et al.*, 2008).

h. Pencegahan

Telur cacing yang termakan oleh manusia merupakan pintu utama terjadinya penularan cacing. Oleh karena itu, program utama pencegahan

penularan cacing adalah perbaikan perilaku yang berupa kebiasaan mencuci tangan, menjaga kebersihan pribadi, menggunakan alas kaki, tidak menggunakan tinja sebagai pupuk tanaman terutama sayuran, dan perbaikan sanitasi lingkungan terutama jamban keluarga yang memenuhi syarat kesehatan (Widoyono, 2011). Upaya yang juga dapat dilakukan untuk mencegah penularan cacingan diantaranya adalah mengadakan pengobatan massal tiap 6 bulan sekali di daerah endemik, memberi penyuluhan mengenai sanitasi lingkungan, dan melakukan usaha aktif dan preventif untuk mematahkan siklus hidup cacing, misalnya memakai jamban/WC (Widodo, 2013).

2.1.2 *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*

a. Taksonomi

Kedua parasit ini diberi nama “cacing tambang” karena pada jaman dahulu cacing ini ditemukan di Eropa pada pekerja tambang yang belum mempunyai fasilitas sanitasi yang memadai. Kedua parasit ini memiliki taksonomi sebagai berikut (Jeffrey dalam Ningsih, 2013).

Sub kingdom	: Metazoa
Filum	: Nematelminthes
Kelas	: Nematoda
Famili	: Necator <i>Ancylostomaidea</i>
Genus	: <i>Necator</i> <i>Ancylostoma</i>
Spesies	: <i>Necator americanus</i> <i>Ancylostoma duodenale</i>

b. Distribusi Geografis

Cacing ini terdapat hampir di seluruh daerah khatulistiwa terutama di daerah pertambangan. Frekuensi cacing ini masih tinggi, kira-kira 60-70% terutama di daerah pertambangan, pertanian, dan pinggir pantai di Indonesia. Penyebaran parasit ini disebabkan oleh migrasi penduduk yang meluas ke daerah tropik dan subtropik (Widodo, 2013). Kebiasaan defekasi di tanah dan pemakaian

tinja sebagai pupuk kebun penting dalam penyebaran infeksi. Tanah yang baik untuk pertumbuhan larva ialah tanah gembur (pasir, humus) dengan suhu optimum untuk *Necator americanus* 28⁰-32⁰C dan *Ancylostoma duodenale* lebih rendah yaitu 23⁰-25⁰C (Sutanto *et al.*, 2008).

c. Morfologi

Cacing dewasa jantan berukuran panjang 7-11 mm x lebar 0,4-0,5 mm. Cacing dewasa *Ancylostoma duodenale* cenderung lebih besar dari pada *Necator americanus* (Garcia, 1996). Cacing dewasa *Ancylostoma duodenale* berbentuk menyerupai huruf C sedangkan *Necator americanus* berbentuk seperti huruf S. *Ancylostoma duodenale* mempunyai dua pasang gigi pada rongga mulutnya sedangkan *Necator americanus* mempunyai sepasang benda *kitin*. Cacing dewasa jantan memiliki alat kelamin berupa bursa *copulatrix* (Widodo, 2013).

Bentuk telur *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* sukar dibedakan sehingga hanya disebutkan sebagai telur *Hookworm*, dapat dilihat pada Gambar 2.3. Telur ini berbentuk oval dengan salah satu kutub lebih mendatar dan dengan ukuran 50-60 mikron. Kulit telur sangat tipis dan nampak sebagai garis hitam. Telur ini memiliki ruangan jernih diantara massa telur dan dinding telur. Telur juga memiliki massa yang terdiri dari 1-4 sel dengan ukuran 50-60 x 40-50 mikron yang tergantung dari derajat maturitasnya (Prasetyo, 2002).

Larva *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* terdiri atas dua jenis, yaitu larva *rhabditiform* dan larva *filariform*. Larva *rhabditiform* merupakan larva yang keluar dari telur. Larva *rhabditiform* mempunyai ukuran panjang 0,25-0,30 mm dan diameter 17 mikron. Larva ini memiliki rongga mulut yang panjang dan sempit serta esofagus yang berbentuk seperti kantong (*bulbus oesophagus*) dengan letak di sepertiga anterior. Larva *filariform* merupakan larva yang berada dalam fase tidak makan (fase *non-feeding*), memiliki mulut tertutup, dan esofagus yang memanjang. Larva ini biasa dikenal sebagai larva stadium tiga (L3/stadium infektif pada manusia). Larva infektif *Necator americanus* mempunyai selubung (*sheathed larva*) dari bahan kutikula dan memiliki garis-garis transversal yang menyolok (*transverse striations*). Larva infektif *Ancylostoma duodenale* mempunyai selubung, tetapi tidak memiliki garis transversal (Hidajati *et al.*,

2012). Morfologi dari larva *rhabditiform* dan *filariform* cacing tambang dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.3 Morfologi telur cacing tambang (Sumber: CDC, 2016)



(a)

(b)

(a) Larva *rhabditiform*; (b) larva *filariform*

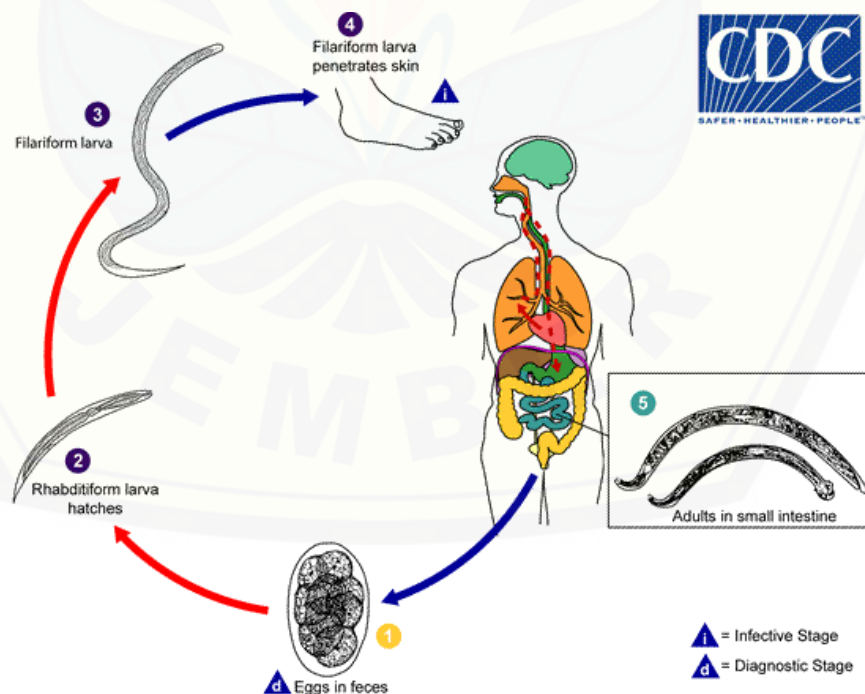
Gambar 2.4 Morfologi larva *rhabditiform* dan *filariform* cacing tambang (Sumber CDC, 2016)

d. Siklus Hidup dan Cara Infeksi

Manusia merupakan satu-satunya hospes definitif dari *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale*. Cacing dewasa *Necator americanus* betina mengeluarkan telur kira-kira 10 ribu – 20 ribu butir per hari sedangkan *Ancylostoma duodenale* kira-kira 10 ribu – 25 ribu butir per hari. Telur yang berisi embrio bersegmen keluar bersama tinja penderita (Nurdian, 2012). Telur yang dikeluarkan bersama tinja akan menjadi larva *rhabditiform* dalam waktu 1-1,5 hari. Larva *rhabditiform* tumbuh menjadi larva *filariform* dalam waktu \pm 3 hari.

Larva ini dapat menembus kulit dan dapat hidup selama 7-8 minggu di tanah (Hidajati *et al.*, 2012). Larva *filariform* setelah menembus kulit akan masuk ke dalam aliran darah dan akhirnya mencapai paru setelah melewati kapiler alveoli paru. Larva akan naik ke trakea, faring dan tertelan masuk ke esofagus hingga akhirnya sampai di usus halus berkembang menjadi cacing dewasa (Hadidjaja, 2011). Siklus hidup *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* dapat dilihat pada Gambar 2.5.

Cacing dewasa melekat di mukosa usus halus dengan menggunakan struktur mulut sementara sebelum struktur mulut permanen yang khas terbentuk. Cacing dewasa betina mulai mengeluarkan telur lima bulan setelah permulaan infeksi meskipun periode prepaten dapat berlangsung 6 sampai 10 bulan. Apabila larva *filariform* *Ancylostoma duodenale* tertelan, maka larva dapat berkembang menjadi cacing dewasa dalam usus tanpa melalui siklus paru-paru (Garcia, 1996). Cacing tambang khususnya *Necator americanus* dapat hidup selama beberapa tahun sedangkan *Ancylostoma duodenale* hanya dapat bertahan hidup selama beberapa bulan (Hadidjaja, 2011).



Gambar 2.5 Siklus hidup *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* (Sumber: CDC, 2016)

e. Gejala dan Tanda

Infeksi cacing *Ancylostoma duodenale* dan *Ascaris lumbricoides* umumnya tanpa menimbulkan gejala. Manifestasi klinis ankilostomiasis dan nekatoriasis berhubungan dengan derajat infeksi. Larva yang masuk melalui kulit dapat menimbulkan keluhan kulit seperti gatal. Gangguan saluran pencernaan berupa kurangnya nafsu makan, mual, muntah, nyeri perut, dan diare, berhubungan dengan adanya cacing dewasa pada usus halus. Infeksi kronis parasit ini dapat menimbulkan anemia karena penghisapan darah oleh cacing. Apabila di dalam tubuh terdapat kurang dari 50 cacing, maka gejalanya akan subklinis. Infeksi cacing ini akan menimbulkan gejala klinis bila terdapat 50-125 cacing dan memburuk gejalanya bila terdapat 125-500 cacing (Widoyono, 2011).

f. Laboratorium dan Diagnosis

Eosinofilia merupakan indikasi adanya perkembangan cacing tambang dewasa dalam usus. Infeksi cacing tambang intestinal dideteksi dengan identifikasi telur yang khas dalam feses. Banyaknya individu simtomatik yang menyekresi banyak telur sehingga teknik konsentrasi feses tidak bisa digunakan untuk mendeteksi infeksi klinis yang relevan. Telur *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* terlihat serupa dibawah mikroskop cahaya dan tidak mudah dibedakan berdasarkan morfologi (Garna, 2012).

g. Pengobatan

Pengobatan infeksi cacing tambang untuk memperbaiki anemia menjadi prioritas utama. Hal ini dapat dilakukan dengan pemberian tambahan zat besi per oral atau suntikan zat besi. Kasus infeksi yang berat dapat memerlukan transfusi darah. Apabila kondisi penderita stabil, maka dapat diberikan obat pirantel pamoat atau mebendazol selama 1-3 hari secara berturut-turut (Widodo, 2012). Pirantel pamoat 10 mg/kg berat badan memberikan hasil cukup baik bila digunakan beberapa hari berturut-turut (Sutanto *et al.*, 2008).

h. Pencegahan

Sanitasi pembuangan tinja merupakan usaha pencegahan infeksi yang utama. Hal tersebut kadang sulit diterapkan di desa-desa dan masyarakat miskin dimana fasilitas sanitasinya minim atau tidak ada sama sekali. Untuk usaha

pencegahan yang menyeluruh juga diperlukan adanya program penyuluhan. Penggunaan sepatu dan usaha mensterilkan tanah terbukti mudah dalam penerapannya (Garcia, 1996).

Kegiatan pencegahan juga dapat dimulai dengan survei prevalensi untuk mengetahui besarnya masalah endemisitas di suatu daerah. Kegiatan dilanjutkan dengan penemuan dan pengobatan penderita, penyuluhan, kampanye, perbaikan sanitasi dan *hygiene* pribadi, terutama jamban keluarga yang sehat. Kegiatan pencegahan kontak dengan larva dapat dilakukan dengan membudayakan mencuci tangan serta menggunakan alas kaki bagi masyarakat yang berisiko (Widoyono, 2011).

2.1.3 *Strongyloides stercoralis*

a. Taksonomi

Strongyloides stercoralis memiliki taksonomi sebagai berikut (Jeffrey dalam Ningsih, 2013)

Sub kingdom	: Metazoa
Filum	: Nematelminthes
Kelas	: Nematoda
Ordo	: Rhabditida
Famili	: Strongyloidea
Genus	: <i>Strongyloides</i>
Spesies	: <i>Strongyloides stercoralis</i>

b. Distribusi Geografis

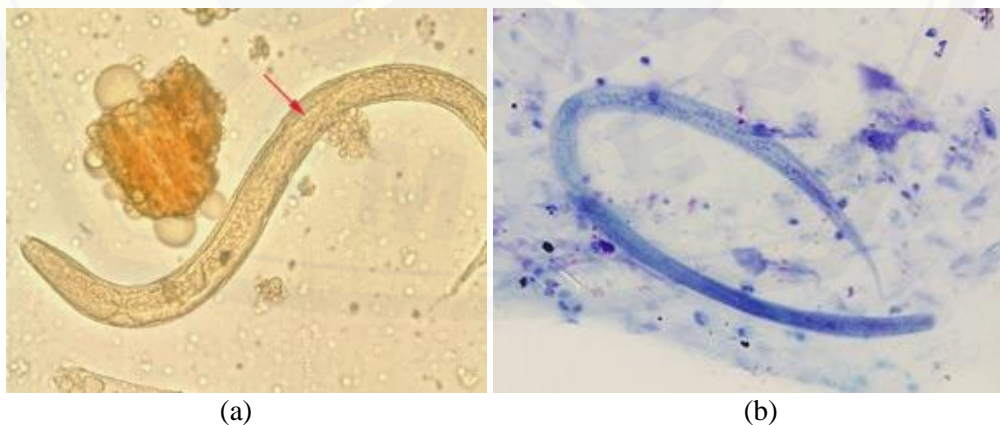
Distribusinya luas di seluruh dunia terutama di daerah beriklim tropis-subtropis, dan juga dapat ditemukan pada daerah beriklim sedang. Parasit ini memiliki distribusi terbatas pada daerah beruaca hangat dan lembab karena merupakan situasi yang cocok untuk perkembangan hidup tahap larva *Strongyloides stercoralis*. Seseorang dapat terinfeksi di daerah beriklim hangat lalu berpindah tempat ke daerah beriklim dingin dan menjadi *carrier* oleh karena gejalanya yang sering sub klinis dan masa hidupnya yang lama. Infeksi lebih

sering dijumpai di area pedesaan (oleh karena kontak petani dengan tanah) serta pada kelompok-kelompok masyarakat sosial ekonomi rendah (Hutagalung, 2008).

c. Morfologi

Strongyloides stercoralis yang hidup parasitik pada manusia adalah cacing dewasa betina. Cacing dewasa betina yang parasitik berbentuk benang halus, tidak berwarna, semi transparan, dengan panjang $\pm 2,2$ mm dan dilengkapi sepasang uterus serta sistem reproduksinya yang ovovivipar. Cacing dewasa yang hidup bebas (*free living*) berukuran lebih pendek dibandingkan cacing yang parasitik. Cacing ini memiliki esofagus yang bentuknya mirip dengan esofagus larva *rhabditiform*. Cacing dewasa jantan memiliki ekor yang membengkok dengan dilengkapi spikulum (Prasetyo, 2002).

Larva *rhabditiform* berbentuk gemuk, pendek dengan panjang 225 mikron. Larva ini memiliki esofagus yang panjangnya seperempat panjang tubuh dengan *bulbus oesophagus* dan rongga mulut yang pendek. Larva ini juga memiliki genital primordial yang besar di ventral bagian tengah tubuh. Larva *filariform* *Strongyloides stercoralis* berbentuk langsing panjang, tidak mempunyai selubung dan ujung posteriornya bercabang atau seperti huruf "W". Larva *filariform* memiliki esofagus dengan panjang setengah panjang tubuhnya (Hidajati *et al.*, 2012). Morfologi larva *rhabditiform* dan *filariform* *Strongyloides stercoralis* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



(a) Larva *rhabditiform*; (b) larva *filariform*

Gambar 2.6 Morfologi larva *rhabditiform* dan *filariform* *Strongyloides stercoralis* (Sumber CDC, 2016)

d. Siklus Hidup dan Cara Infeksi

Parasit ini mempunyai tiga macam siklus hidup :

1) Siklus langsung

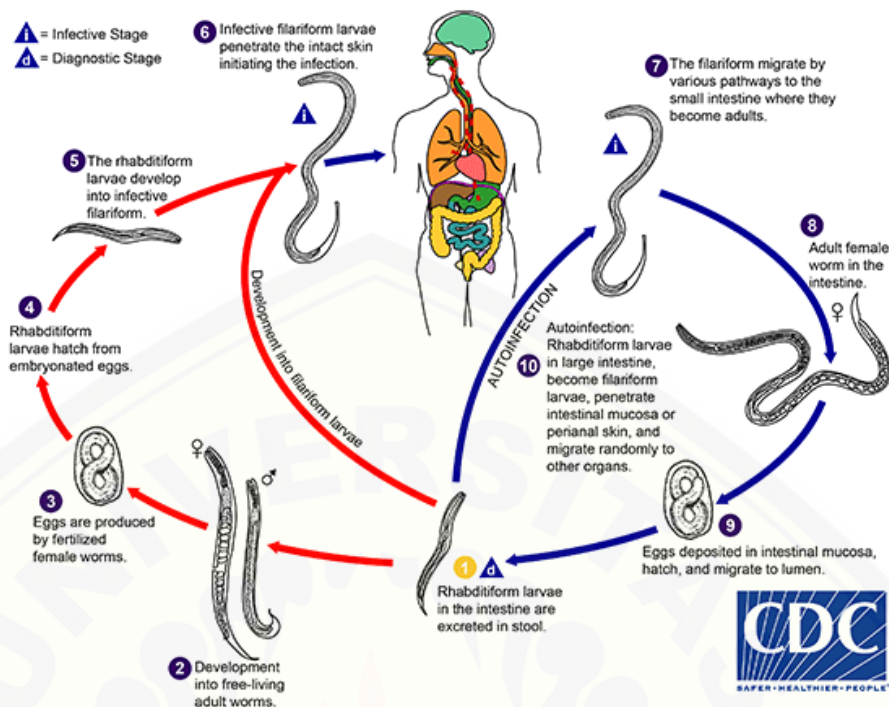
Larva *rhabditiform* dikeluarkan bersama tinja ke tanah. Larva *rhabditiform* berubah menjadi larva *filariform* berbentuk langsing dalam waktu 2-3 hari. Larva *filariform* dapat tetap hidup beberapa hari di tanah dan merupakan bentuk larva infeksi. Larva *filariform* dapat menembus kulit manusia, masuk dalam peredaran darah vena, melewati jantung dan masuk ke paru melalui kapiler paru. Parasit yang mulai menjadi dewasa dapat menembus alveolus dan masuk ke dalam trakea dan laring. Sesudah sampai di laring, terjadi refleks batuk sehingga parasit tertelan kemudian masuk ke mukosa duodenum dan jejunum bagian proksimal dan akhirnya menjadi cacing dewasa (Hadidjaja, 2011).

2) Siklus tidak langsung

Larva *rhabditiform* di tanah berubah menjadi cacing jantan dan cacing betina bentuk bebas. Cacing betina menghasilkan telur yang menetas menjadi larva *rhabditiform* setelah mengalami pembuahan. Larva *rhabditiform* dalam waktu beberapa hari dapat menjadi larva *filariform* yang infeksi dan masuk ke dalam hospes baru atau larva *rhabditiform* tersebut mengulangi fase hidup bebas. Siklus tidak langsung ini terjadi bila keadaan lingkungan sekitarnya optimum yaitu sesuai dengan yang dibutuhkan untuk kehidupan bebas parasit ini, misalnya di negeri tropik dengan iklim lembab. Siklus langsung sering terjadi di negeri yang lebih dingin dengan keadaan yang kurang menguntungkan untuk parasit tersebut (Sutanto *et al.*, 2008).

3) Autoinfeksi

Larva *rhabditiform* non-infektif yang normal keluar bersama tinja dan dapat mengalami transformasi menjadi larva *filariform* infeksi selama masih berada dalam saluran usus atau pada permukaan perianal. Larva ini kemudian dapat melakukan penetrasi ke dalam dinding usus besar atau kulit dan mengulangi siklus hidupnya kembali. Siklus hidup ini dapat dipertahankan pada tingkat yang rendah pada seseorang untuk jangka waktu bertahun-tahun tanpa menimbulkan gejala (Garcia, 1996). Siklus hidup parasit ini dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Siklus hidup *Strongyloides stercoralis* (Sumber: CDC, 2016)

e. Gejala dan Tanda

Manifestasi klinik pada masa akut berhubungan dengan jalur masuk parasit dari kulit sampai ke dalam usus. Individu yang terinfeksi pada fase ini akan mengalami iritasi kulit pada tempat masuk larva *filariform* diikuti dengan iritasi trakea atau batuk kering dan akhirnya gejala pencernaan seperti diare, konstipasi, sakit perut, atau anoreksia. Masa inkubasi (*pre-patent period*) sejak pertama infeksi sampai larva *rhabditiform* keluar di tinja adalah satu bulan. Sebagian besar kasus menyebabkan cacing *Strongyloides stercoralis* akan tetap tinggal di dalam usus kecil selama bertahun-tahun (>30 tahun) tanpa menimbulkan gejala klinis. Gejala klinis berulang terjadi ketika larva *filariform* melakukan penetrasi kulit perianal dan menyebabkan *recurrent rash* – “*larva currens*” dan urtikaria. Hal ini ditandai dengan nyeri pada epigastrik dan perut bagian kanan atas disertai dengan mual, diare kronis, serta berat badan berkurang (Darlan, 2014).

f. Diagnosis dan Laboratorium

Diagnosis klinis tidak pasti karena strongiloidiasis tidak memberikan gejala klinis yang nyata. Diagnosis pasti ialah dengan menemukan larva *rhabditiform* dalam tinja segar, dalam biakan atau dalam aspirasi duodenum. Biakan selama sekurang-kurangnya 2x24 jam menghasilkan larva *filariform* dan cacing dewasa *Strongyloides stercoralis* yang hidup bebas (Sutanto *et al.*, 2008).

Tes imunodiagnostik untuk strongiloidiasis dipertimbangkan apabila diagnosis infeksi tidak dapat ditegakkan dengan pemeriksaan tinja berulang atau dengan pemeriksaan cairan aspirasi duodenum. Beberapa tes imunodiagnostik diantaranya adalah *homemade Enzyme-linked Immunosorbent Assay* (ELISA) dan suatu esei *dipstick* untuk mendeteksi zat anti *strongyloides* di dalam serum (Hadidjaja, 2011).

g. Pengobatan

Strongyloides stercoralis sangat potensial menimbulkan gejala menahun atau autoinfeksi selama beberapa tahun sehingga semua penderita terinfeksi diberikan ivermektin 0,2 mg/kg berat badan selama 1-2 hari dengan interval 2 minggu. Ivermektin sangat efektif terhadap strongiloidiasis dewasa di dalam usus halus (Hadidjaja, 2011). Tiabendazol dosis 25 mg/kg berat badan merupakan obat pilihan dengan frekuensi pemberian satu atau dua kali sehari selama 3 hari. Mebendazol juga dapat digunakan dengan dosis 100 mg tiga kali sehari selama dua atau empat minggu. Penderita strongiloidiasis yang diobati harus memperhatikan kebersihan sekitar anus dan mencegah terjadinya konstipasi (Widyaningsih, 2009).

h. Pencegahan

Pencegahan strongiloidiasis terutama bergantung pada sanitasi pembuangan tinja dan perlindungan kulit dari tanah yang terkontaminasi, misalnya dengan memakai alas kaki. Penjelasan kepada masyarakat mengenai cara penularan dan cara pembuatan serta pemakaian jamban juga penting untuk pencegahan strongiloidiasis (Sutanto *et al.*, 2008). Kondisi lingkungan juga harus menjadi perhatian bagi pemerintah. Tindakan yang dapat dilakukan oleh pemerintah untuk menciptakan sanitasi lingkungan yang baik diantaranya dengan

menyediakan kebutuhan air bersih, memperkenalkan dan mengembangkan sistem sanitasi yang dapat diterima dan digunakan masyarakat, serta peningkatan perilaku hidup bersih dan sehat masyarakat yang dapat dicapai melalui program penyuluhan (Nurdian, 2007).

2.1.4 *Trichuris trichiura*

a. Taksonomi

Di Indonesia, cacing ini dikenal sebagai cacing cambuk dan memiliki taksonomi sebagai berikut (Jeffrey dalam Ningsih, 2013).

Sub kingdom : Metazoa
Filum : Nematelminthes
Kelas : Nematoda
Ordo : Enoplida
Famili : Trichuridea
Genus : *Trichuris*
Spesies : *Trichuris trichiura*

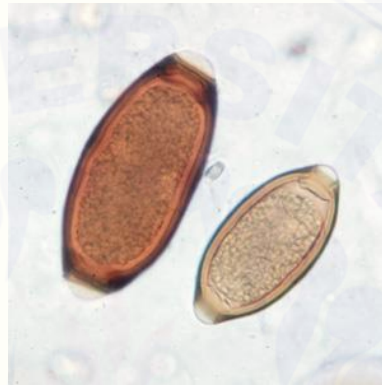
b. Distribusi Geografis

Cacing ini bersifat kosmopolit terutama ditemukan di daerah panas dan lembab seperti Indonesia (Sutanto *et al.*, 2008). Penyebaran geografik dari *Trichuris trichiura* sama dengan *Ascaris lumbricoides* sehingga seringkali kedua infeksi ini ditemukan bersama-sama dalam satu hospes. Telur tidak dapat bertahan dalam suasana kering ataupun dingin sekali (Garcia, 1996). Telur tumbuh di tanah liat, lembab dan teduh dengan suhu optimum 30⁰C. Pada beberapa daerah pedesaan di Indonesia, frekuensinya berkisar 30-90% (Sutanto *et al.*, 2008).

c. Morfologi

Cacing dewasa *Trichuris trichiura* berukuran panjang 35-55 mm dengan 2/5 bagian posteriornya gemuk menyerupai pegangan cambuk dan 3/5 bagian anteriornya kecil panjang seperti cambuk. Cacing dewasa jantan berukuran panjang 4 cm dengan ekor melingkar dan memiliki sebuah *spicula* yang retraktil. Cacing dewasa betina berukuran panjang 5 cm dengan ekor yang sedikit melengkung dan berujung tumpul. Telur *Trichuris trichiura* memiliki ukuran 50-

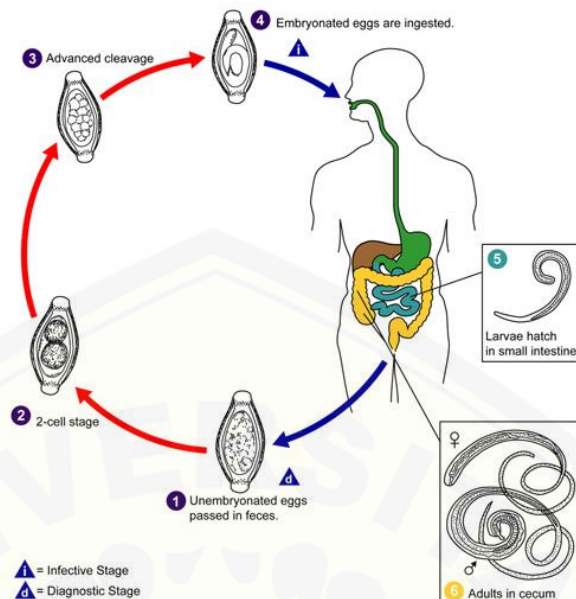
54 x 22-23 mikron. Telur ini berbentuk seperti tong anggur (*barrel shape*) atau *lemon shape* dengan dua buah *mucoïd plug* (sumbat yang jernih) pada kedua ujungnya. Dinding telur berwarna cokelat sementara kedua ujungnya berwarna bening. Telur *Trichuris trichiura* yang keluar bersama tinja mengandung sel telur yang tidak bersegmen. Telur tersebut akan mengalami embrionisasi dan mengandung larva setelah 10-14 hari berada di tanah (Hidajati *et al.*, 2012). Morfologi telur *Trichuris trichiura* dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Morfologi Telur *Trichuris trichiura* (Sumber: CDC, 2016)

d. Siklus Hidup dan Cara Infeksi

Manusia yang menelan telur matang akan menetas dan menetaskan larvanya dan berpenetrasi pada mukosa usus halus selama 3-10 hari. Larva tersebut kemudian akan bergerak turun dengan lambat untuk menjadi dewasa di sekum dan kolon asendens. Siklus hidup dari telur sampai cacing dewasa memerlukan waktu sekitar tiga bulan, dapat dilihat pada Gambar 2.9. Cacing dewasa bisa hidup sampai bertahun-tahun di dalam sekum. Cacing akan meletakkan telur pada sekum dan telur-telur ini akan keluar bersama tinja (Widoyono, 2011). Jumlah telur yang dihasilkan oleh satu ekor cacing dewasa betina *Trichuris trichiura* dapat mencapai 5.000 sehari. Telur akan matang dalam waktu 3-6 minggu pada suhu optimum 30°C. Telur matang spesies ini tidak menetas dalam tanah dan dapat bertahan hidup dalam beberapa tahun (Sutanto *et al.*, 2008).



Gambar 2.9 Siklus hidup *Trichuris trichiura* (Sumber: CDC, 2016)

e. Gejala dan Tanda

Infeksi ringan *Trichuris trichiura* tidak menimbulkan adanya gejala. Gejala gastrointestinal nonspesifik yang dapat dikeluhkan seperti mual, muntah, nyeri abdomen, diare, dan konstipasi dapat ditemukan pada infeksi yang lebih berat. Gejala seperti disentri dapat pula ditemukan dan akan mengakibatkan anemia defisiensi besi apabila terjadi selama bertahun-tahun. Infeksi yang memberat dapat menyebabkan terjadinya prolapsus rekti, yaitu rektum yang tampak keluar dari anus saat mengejan dan pada permukaan rektum ditemukan banyak sekali cacing (Hadidjaja, 2011).

f. Laboratorium dan Diagnosis

Infeksi *Trichuris trichiura* seringkali berhubungan dengan diare. Disentri yang disebabkan oleh *Trichuris trichiura* dapat menyerupai disentri yang disebabkan oleh patogen lain seperti bakteri enterik dan *Entamoeba histolytica*. Pemeriksaan feses untuk menemukan telur *Trichuris trichiura* adalah yang paling reliabel untuk menentukan diagnosis. Teknik konsentrasi feses biasanya tidak diperlukan untuk mendeteksi kasus simtomatik. Apabila pada pemeriksaan feses juga didapatkan kristal *Charcot-Leyden*, maka sangat mungkin diare tersebut berhubungan dengan cacing cambuk (Sutanto *et al.*, 2008).

Pemeriksaan histologis penting untuk membedakan kolitis *trichuriasis* dari tipe lain *inflammatory bowel disease*. Perubahan patologis dalam kolon yang terbatas pada epitel mukosa dengan sedikit melibatkan lapisan submukosa dan muskularis tampak pertama kali akibat infeksi cacing cambuk. Tes laboratorium jarang membantu menentukan diagnosis *trichuriasis*. Anemia hipokrom mikrositer konsisten dengan defisiensi besi sering kali terjadi dan dapat akut (disebabkan perdarahan gastrointestinal) atau kronik, seperti pada kasus kolitis lama. Laju endapan darah sering kali meninggi pada *inflammatory bowel disease* dan biasanya memiliki hasil normal pada anak dengan infeksi cacing cambuk (Garna, 2012).

g. Pengobatan

Pemberian mebendazol 500 mg dosis tunggal berhasil baik dalam penyembuhannya dan dapat menurunkan angka hitung telur. Pemberian mebendazol dosis tunggal dirasa murah, mudah penggunaannya oleh masyarakat dan memiliki efek samping yang sangat ringan. Albendazol juga dapat diberikan sebagai dosis tunggal 400 mg dan oksantel juga dapat diberikan dengan dosis tunggal 10-20 mg/kg berat badan (Hadidjaja, 2011).

h. Pencegahan

Pada daerah yang sangat endemik, infeksi dapat dicegah dengan pengobatan penderita trikuriasis, pembuatan jamban yang baik, pendidikan tentang sanitasi dan kebersihan perorangan utamanya pada anak-anak. Kegiatan mencuci tangan sebelum makan dan mencuci sayuran yang dimakan mentah menjadi penting apabila tanaman tersebut memakai tinja sebagai pupuk (Sutanto *et al.*, 2008).

2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penularan Infeksi *Soil-transmitted Helminths*

Kejadian infeksi yang disebabkan oleh STH hingga saat ini masih cukup tinggi. Penyebaran infeksi STH tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor, melainkan berbagai faktor yang menunjang. Faktor tersebut bisa berasal dari hospes itu sendiri atau berasal dari lingkungan luar. Perilaku BAB yang tidak

menggunakan jamban menyebabkan terjadinya pencemaran tanah oleh telur cacing STH. Intensitas cacing STH tertinggi didapatkan pada orang dewasa dan pekerjaan pertanian merupakan denominator dari infeksi tersebut. Hal tersebut dikarenakan pengelolaan tinja yang digunakan sebagai pupuk untuk sayuran mentah (lalapan) masih kurang baik sehingga sayuran tersebut dapat menjadi sumber infeksi (Noviastuti, 2015).

Kebiasaan tidak menggunakan alas kaki saat bekerja dan tidak mencuci tangan sebelum makan juga dapat meningkatkan resiko penularan infeksi cacing. Hal ini terbukti dari hasil pengamatan dan wawancara di lapangan terhadap 90 responden, 76,7% responden mempunyai perilaku seringkali tidak memakai alas kaki dan 70% diantaranya terdeteksi mengalami infeksi cacing tambang. Anak yang mempunyai kebiasaan tidak memakai alas kaki beresiko terinfeksi cacing tambang 3,29 kali lebih besar dibanding anak yang mempunyai kebiasaan memakai alas kaki dalam aktivitasnya sehari-hari. Anak yang mempunyai kebiasaan bermain dalam waktu yang lama di tanah, beresiko terinfeksi cacing tambang 5,2 kali lebih besar dibanding anak yang hanya sebentar bermain di tanah dalam sehari. Penelitian selanjutnya juga menunjukkan tingkat prevalensi *ascariasis* dan *trichuriasis* masing-masing sebesar 33,3% dan 8,8% relative lebih rendah dibandingkan dengan infeksi cacing tambang sebesar 70%. Hal ini disebabkan karena sebanyak 64,4% penduduk mempunyai kebiasaan mencuci tangan sebelum makan dan 86,7% tidak menyukai makanan berupa sayuran mentah (Palgunadi, 2010).

Tanah merupakan media yang digunakan untuk mengubah telur yang telah dibuahi menjadi infeksius. Kondisi tanah juga dipengaruhi oleh kelembaban, cuaca dan suhu. Tanah yang memiliki kelembaban tinggi merupakan hal mutlak yang dibutuhkan oleh telur dan larva untuk tetap bertahan hidup pada tanah. Pembuangan limbah air di sembarang tempat sekitar rumah membuat kondisi tanah selalu basah dan lembab sehingga mempertahankan keberadaan STH pada tanah apabila terpapar dari aktivitas defekasi penghuni rumah. Rendahnya sanitasi lingkungan seperti kurangnya pemakaian jamban keluarga, pemukiman padat dan kotor, serta keberadaan hewan ternak di area sekitar rumah akan

menimbulkan pencemaran tanah oleh tinja yang berasal dari hewan maupun manusia.

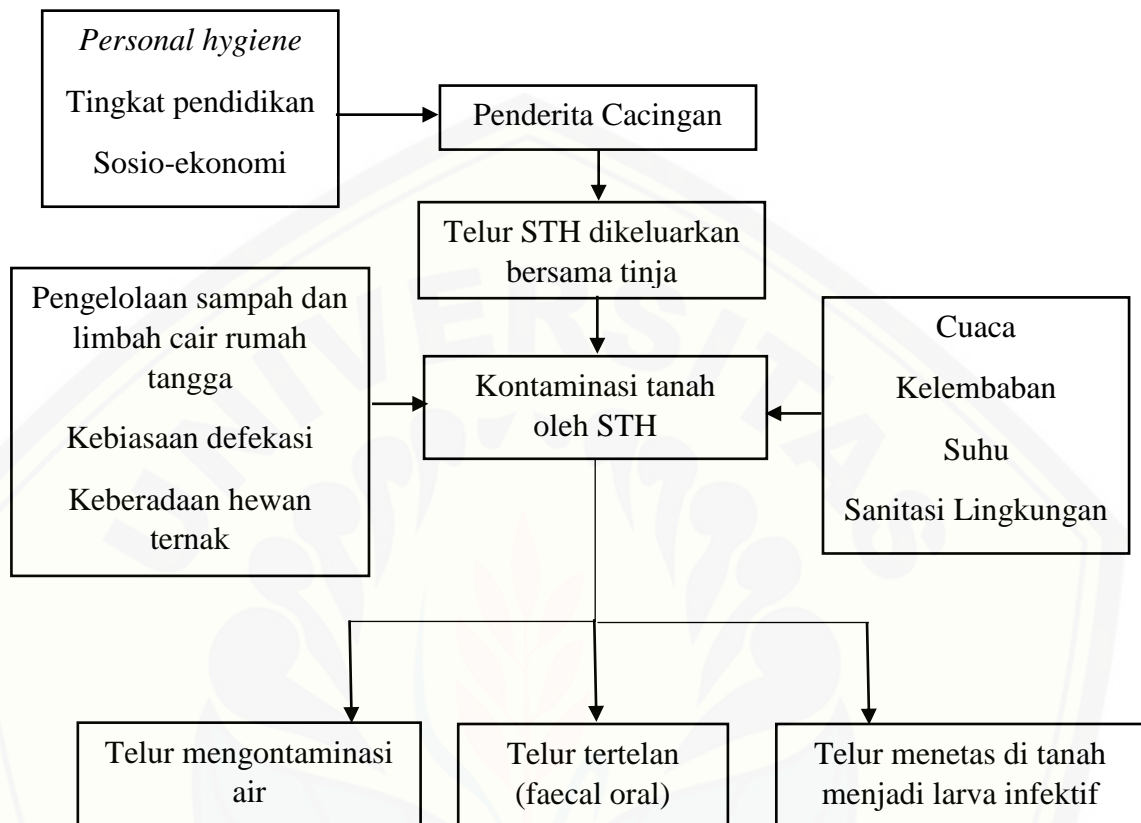
Kondisi cuaca dengan curah hujan tinggi akan meningkatkan kelembapan tanah yang akan berdampak pada tingginya kontaminan STH di tanah. Sanitasi lingkungan yang rendah dengan minimnya drainase akan mengakibatkan penyebaran STH pada daerah sekitar rumah khususnya saat turun hujan. Suhu lingkungan juga dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan STH. Umumnya, suhu di atas 60⁰C akan menyebabkan kematian STH pada tanah. Suhu optimum untuk perkembangan STH menjadi telur maupun larva infeksius adalah 34⁰C-38⁰C dalam tanah. Penggunaan *Geographical Information System* (GIS) dan pencitraan jarak jauh (*remote sensing*) mampu mengidentifikasi distribusi dari STH berdasarkan suhu dan curah hujan. Adanya faktor genetik dalam terjadinya infeksi STH yaitu genom yang memberikan gambaran kemungkinan adanya parasit yaitu kromosom 1 dan 13 yang berperan dalam pengendalian *Ascaris lumbricoides* (Noviastuti, 2015).

Menurut Palgunadi (2010) disimpulkan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi kejadian infeksi oleh cacing *soil-transmitted helminths* di Indonesia adalah :

1. Faktor iklim, Indonesia merupakan daerah beriklim tropis dengan kelembapan yang tinggi serta suhu yang menunjang perkembangbiakan larva maupun telur cacing.
2. Tingkat pendidikan, penduduk Indonesia sebagian besar masih tinggal di desa-desa dengan tingkat pendidikan yang rendah sehingga pengertian terhadap kebersihan pribadi dan kesehatan pribadi serta lingkungan sangatlah rendah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kebiasaan buang air besar di sembarang tempat (di tanah), tidak menggunakan alas kaki dalam kegiatan sehari-hari di luar rumah dan tidak mencuci tangan sebelum makan.
3. Sosio-ekonomi, sebagian besar masyarakat Indonesia berpenghasilan rendah dan hal ini menyebabkan ketidakmampuan masyarakat untuk menyediakan sanitasi perorangan maupun lingkungan.

2.3 Kerangka Teori

Kerangka teori dapat disampaikan melalui Gambar 2.10.



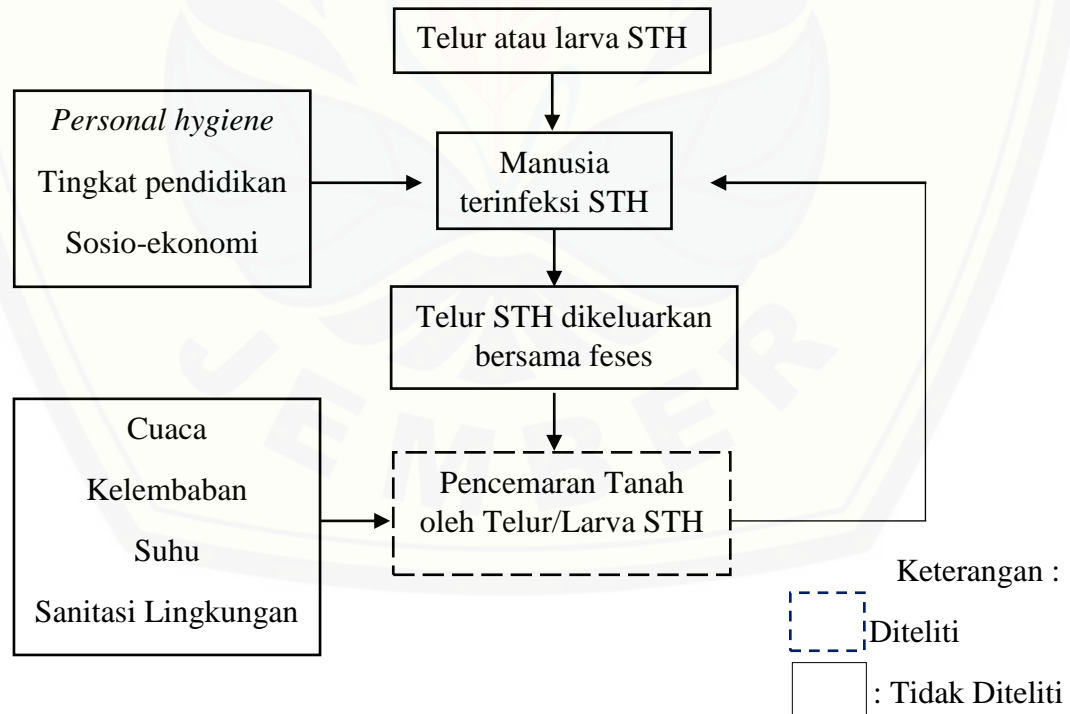
Gambar 2.10 Skema kerangka teori (Sumber: Palgunadi, 2010; Noviasuti, 2015)

Cacingan merupakan infeksi parasit berupa masuknya cacing ke dalam tubuh manusia. Faktor-faktor transmisi telur cacing ke manusia diantaranya adalah *personal hygiene*, tingkat pendidikan dan kondisi sosio-ekonomi. *Personal hygiene* yang buruk seperti tidak mencuci tangan sebelum makan, tidak memakai alas kaki, sering bermain di tanah, dan jarang menjaga kebersihan kuku akan mengakibatkan mudahnya telur cacing untuk masuk ke tubuh. *Personal hygiene* yang buruk erat kaitannya dengan tingkat pengetahuan yang rendah mengenai kebersihan dan kesehatan pribadi maupun lingkungan. Kondisi sosio-ekonomi rendah seperti tempat tinggal kumuh, tidak memiliki jamban, sulitnya mendapatkan air bersih dapat meningkatkan resiko penularan infeksi cacing.

Penderita cacangan yang memiliki kebiasaan buang air besar di sembarang tempat akan mengakibatkan kontaminasi tanah. Pengelolaan sampah dan limbah cair rumah tangga yang buruk serta adanya hewan ternak dapat meningkatkan kontaminasi tanah oleh STH. Kondisi cuaca, suhu, dan kelembaban yang sesuai akan menjadi media yang baik untuk perkembangan telur STH menjadi telur maupun larva infeksi. Tanah yang terkontaminasi oleh STH akan mudah menyebabkan infestasi cacing STH melalui melalui *faecal-oral* atau kulit. Telur STH yang mengontaminasi tanah dapat menempel pada sayuran atau terbawa pada aliran air yang apabila tertelan oleh manusia dapat meningkatkan resiko terjadinya infeksi kecacingan. Telur yang berkembang menjadi larva infeksi pada tanah akan dapat menularkan resiko cacangan apabila terjadi kontak kulit secara langsung.

2.4 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dapat disampaikan melalui Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Skema kerangka konsep

Cacing STH merupakan jenis cacing yang memerlukan tanah sebagai media berkembang. Cacing STH mengeluarkan telur yang akan berkembang menjadi embrio ataupun larva infeksi bila berada dalam lingkungan yang sesuai. Telur ataupun larva infeksi STH dapat menginfeksi manusia. Hal tersebut secara tidak langsung dipengaruhi oleh *personal hygiene*, tingkat pendidikan serta kondisi sosio-ekonomi seseorang. Seseorang dengan pengertian terhadap kebersihan dan kesehatan pribadi serta lingkungan yang rendah akan memiliki kebiasaan buruk seperti tidak menggunakan alas kaki dalam beraktifitas di luar rumah dan tidak mencuci tangan sebelum makan. Hal ini dapat menjadi jalur transmisi penularan cacing ke manusia.

Ketidakmampuan masyarakat sosio-ekonomi rendah untuk menyediakan sanitasi perorangan maupun lingkungan akan menyebabkan kebiasaan membuang air besar di sembarang tempat (di tanah). Apabila perilaku tersebut dilakukan oleh orang yang terinfeksi STH, maka perilaku tersebut akan menyebabkan pencemaran tanah oleh telur yang dikeluarkan bersama feses. Kondisi tanah dengan kelembaban optimum yang juga dipengaruhi oleh cuaca dan suhu dapat membuat telur cacing STH terus hidup. Tanah yang terkontaminasi oleh telur atau larva STH tersebut akan dapat kembali menginfeksi manusia dengan siklus yang berulang.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian deskriptif observasi, yaitu metode penelitian yang berfungsi untuk mendeskripsikan gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data sampel sebagaimana adanya (Sugiyono, 2017). Peneliti menggunakan pendekatan atau desain studi *cross sectional* dimana pengumpulan data dilakukan sekaligus pada suatu saat (*point time approach*) (Pratiknya, 2011).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember dan Laborarium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan November-Desember 2017.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi merupakan seluruh subjek atau objek dengan karakteristik tertentu yang akan diteliti sifat yang dimiliki subjek atau objek tersebut (Sugiyono dalam Hidayat, 2015). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanah rumah penduduk dan tanah perkebunan Kalijompo yang berada di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Pratiknya, 2011). Sampel dalam penelitian ini adalah tanah yang ada di rumah penduduk dan tanah yang ada di area perkebunan Kalijompo.

3.3.3 Besar Sampel

Dalam menentukan besarnya sampel peneliti telah menggunakan metode pengambilan sampel secara *cluster random* sampling. Jumlah sampel dihitung dengan rumus :

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2 (N - 1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q}$$

Keterangan :

s = Jumlah sampel

λ^2 = Chi kuadrat yang harganya tergantung derajat kebebasan dan tingkat Kesalahan. Harga Chi kuadrat untuk kesalahan 1% = 6,634 dan 10% = 2,706

N = Jumlah populasi

P = Peluang benar (0,5)

Q = Peluang salah (0,5)

d = Perbedaan antara rata-rata sampel dengan rata-rata populasi. Perbedaan bisa 0,01; 0,05; dan 0,10

(Sugiyono, 2017).

Berdasarkan rumus tersebut dengan populasi yang berjumlah 1760 KK, tingkat kesalahan 10% dan perbedaan antara rata-rata sampel dengan rata-rata populasi = 0,10 kemudian dimasukkan dalam rumus *Isaac* dan *Michael* diatas yang selanjutnya dapat dihitung.

$$s = \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2 (N - 1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q}$$

$$s = \frac{2,706 \cdot 1760 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,1^2 (1760 - 1) + 2,706 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$$

s = 65 sampel

Besar sampel minimal yang diperlukan adalah 65 sampel tanah. Peneliti kemudian menambahkan jumlah sampel sehingga dalam penelitian ini diperlukan sebanyak 70 sampel tanah. Sampel tanah tersebut akan diambil pada tanah rumah penduduk dan tanah area perkebunan Kalijompo dengan perbandingan 1:1. Oleh

karena itu, jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 35 sampel dari tanah rumah penduduk dan 35 sampel dari tanah area perkebunan Kalijompo.

3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara *cluster random sampling*, yaitu pengambilan sampel dengan cara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam anggota populasi. Cara ini dilakukan bila anggota populasi dianggap homogen, sebagai contoh bila populasinya homogen maka diambil secara random kemudian didapatkan sampel yang representatif (Hidayat, 2015).

3.4 Jenis dan Sumber Data

3.4.1 Jenis data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer. Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung melalui sumber utamanya (Swarjana, 2016).

3.4.2 Sumber Data

Sumber data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan laboratorium pencemaran tanah oleh *Soil-transmitted Helminths* dengan menggunakan modifikasi metode Suzuki.

3.5 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran

Definisi operasional dan skala pengukurannya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi operasional dan skala pengukuran

No	Variabel	Definisi	Skala pengukuran
1	<i>Soil-transmitted Helminths</i>	Sejumlah spesies cacing yang penularannya melalui tanah seperti <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Necator Americanus</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , dan <i>Strongyloides stercoralis</i> (Gandahusada, 2004).	-

No	Variabel	Definisi	Skala pengukuran
2	Kontaminasi tanah oleh <i>Soil-transmitted Helminths</i>	Kontaminasi tanah yang ditandai dengan adanya telur dan larva <i>Soil-transmitted Helminths</i> pada tanah yang diperiksa.	Nominal: -Ada -Tidak ada
3	Angka kontaminasi tanah oleh <i>Soil-transmitted Helminths</i>	Angka kontaminasi tanah yang diukur melalui Persentase dan kepadatan kontaminan telur/larva - Persentase kontaminan telur/larva = $\frac{\text{Suatu jenis telur atau larva nematoda}}{\text{jumlah seluruh sampel}} \times 100\%$ - Kepadatan telur/larva = $\frac{\text{Jumlah telur/ larva dari satu jenis tanah}}{\text{gram tanah yang diambil}}$	Rasio
4	Telur <i>Soil-transmitted Helminths</i>	Telur cacing yang penularannya melalui tanah diantaranya yaitu telur dari <i>Ascaris lumbricoides</i> , <i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Necator americanus</i> , dan <i>Trichuris trichiura</i> yang ditemukan pada sampel tanah dan diidentifikasi berdasarkan Atlas Parasitologi Kedokteran Cetakan 2015.	Nominal: -Ya -Tidak
5	Larva <i>Soil-transmitted Helminths</i>	Larva cacing yang penularannya melalui tanah diantaranya yaitu larva dari <i>Ancylostoma duodenale</i> , <i>Necator americanus</i> , dan <i>Strongyloides stercoralis</i> yang ditemukan pada sampel tanah dan diidentifikasi berdasarkan Atlas Parasitologi Kedokteran Cetakan 2015	Nominal: -Ya -Tidak
6	Perkebunan	Suatu usaha pemanfaatan lahan kering dengan menanam komoditi tertentu. Pada perkebunan Kalijompo pemanfaatan lahan dilakukan dengan menanam komoditi kopi dan karet.	-
7	Rumah Penduduk	Seluruh bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga yang berada dalam wilayah Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember .	-

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk identifikasi pencemaran tanah oleh telur dan larva *Soil-transmitted Helminths* dengan pemeriksaan laboratorium antara lain skrap, kantong plastik, label, *sentrifuge*, tabung *sentrifuge*, *object glass*, *cover glass*, gelas ukur, saringan kawat kassa, mikroskop, batang pengaduk, corong, timbangan, dan rak tabung.

3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah, larutan aquadest, serta larutan $MgSO_4$ BJ 1.260 (282 gram/liter Aquadest).

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Uji Kelayakan Etik

Peneliti mengajukan permohonan *ethical clearance* dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember agar dapat melakukan penelitian.

3.7.2 Cara Kerja

Sampel tanah diambil secara acak di area Perkebunan Kalijompo dan rumah penduduk di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember. Sampel tanah yang digunakan adalah *top soil*. Tanah diambil dari permukaan (kedalaman tidak lebih dari 3 cm pada area tanah yang luasnya kira-kira 30 cm x 30 cm) (Nurdian, 2004). Pengambilan sampel tanah dilakukan pada lokasi yang dicurigai memiliki tingkat kontaminasi *Soil-transmitted Helminths* tertinggi diantaranya pada tanah halaman belakang rumah yang digunakan sebagai jamban (kamar mandi), tanah tempat kandang ternak, serta tanah di sekitar selokan/parit atau tempat pembuangan sampah.

Sampel diambil menggunakan skrap sebanyak kurang lebih 5 gram, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label. Sampel tanah dalam pot ini lalu disimpan dalam kotak pendingin dan dibawa ke Laboratorium Parasitologi untuk pemeriksaan selanjutnya. Pengiriman contoh uji tanah ke

laboratorium hendaknya tidak lebih dari satu hari, dan dalam perjalanan hendaknya suhu tidak terlalu panas (tidak langsung terkena sinar matahari) (Ching, 2010).

Prosedur Pemeriksaan Laboratorium

Cara Modifikasi Metode Suzuki (Arrasyid dalam Samad, 2009)

Teknik pemeriksaan :

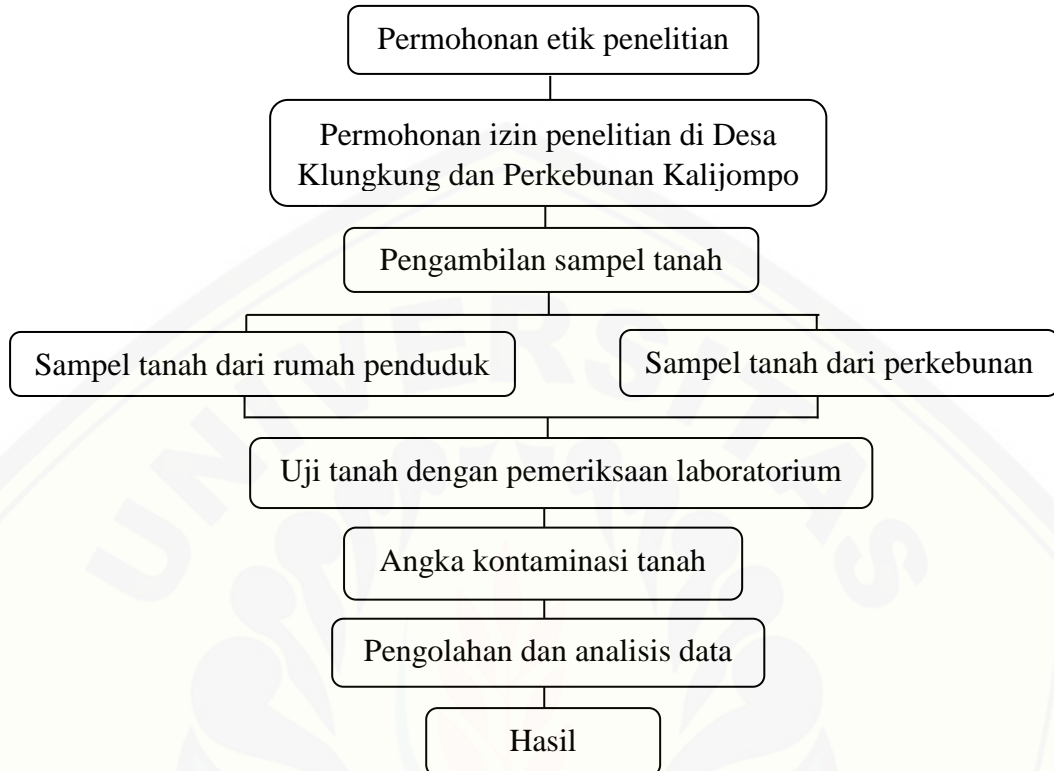
1. Sampel 2 gram dilarutkan dengan 10 ml air kran. Lalu, sampel dimasukkan ke dalam tabung sentrifuse melalui saringan teh yang dilapisi kain kassa basah.
2. Tabung disentrifuse selama 2 menit dengan kecepatan 2000 RPM.
3. Supernatan dibuang dengan hati-hati dan pada sedimen ditambahkan 10 ml larutan $MgSO_4$ jenuh. Kemudian, tabung sentrifuse dikocok dengan baik sampai larut.
4. Tabung disentrifuse kembali dengan kecepatan 2500 RPM selama 5 menit.
5. Tabung sentrifuse tersebut kemudian ditambahkan larutan $MgSO_4$ kembali dengan hati-hati sampai penuh/*concave* tanpa melimpah.
6. Tabung sentrifuse ditutup secara vertical dengan *cover glass*.
7. Tunggu 45-60 menit lalu angkat *cover glass* secara vertikal dan letakkan pada *object glass* untuk segera diperiksa.
8. Preparat sampel tanah diperiksa dengan mikroskop menggunakan perbesaran 100x dan 400x oleh dua orang pemeriksa.
9. Hasil yang didapatkan dikonsultasikan kepada minimal dua orang ahli yang lebih kompeten dalam bidang parasitologi.

3.8 Analisis Data

Data yang diperoleh akan disajikan dan dianalisa secara deskriptif dan hasil ditampilkan dalam tabel bentuk distribusi untuk menggambarkan kontaminasi pencemaran tanah oleh telur dan larva *Soil-transmitted Helminths* di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.

3.9 Alur Penelitian

Alur penelitian dapat disampaikan melalui Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

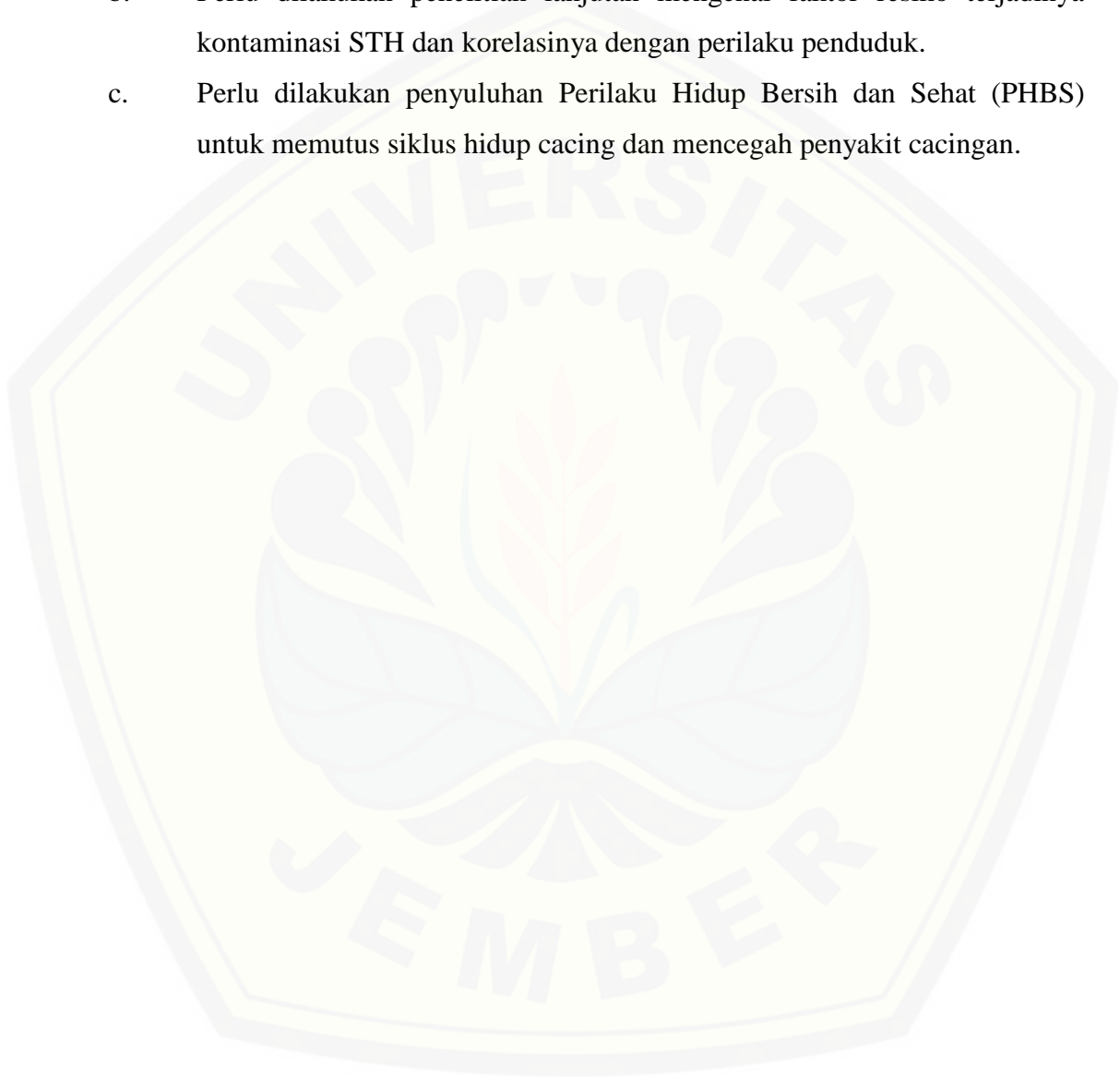
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada sampel tanah di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember yang berasal dari tanah perumahan penduduk dan tanah perkebunan didapatkan suatu kesimpulan sebagai berikut :

- a. Terdapat tiga jenis telur STH yang ditemukan pada sampel tanah di Desa Klungkung yaitu telur *Ascarid*, *Hookworm*, dan *Trichuris sp.* Sedangkan untuk larva STH, terdapat dua jenis larva yang ditemukan yaitu larva *Hookworm* dan *Strongyloides sp.*
- b. Persentase dan kepadatan kontaminan telur STH pada sampel tanah di Desa Klungkung yang berasal dari perumahan penduduk secara berturut-turut adalah telur *Ascarid* (22,86%) dan 4.0 butir/2 gram tanah, *Trichuris sp* (20%) dan 3.5 butir/2 gram tanah serta *Hookworm* (2,86%) dan 0.5 butir/2 gram tanah. Pada perkebunan Kalijompo ditemukan telur *Ascarid* dan telur *Hookworm* yang sama-sama memiliki persentase kontaminan (3%) dan kepadatan 0.5 butir/2 gram tanah.
- c. Persentase dan kepadatan kontaminan larva STH pada sampel tanah di Desa Klungkung yang berasal dari perumahan penduduk secara berturut-turut adalah larva *Hookworm* (65,71%) dan 11.5 larva/2 gram tanah serta larva *Strongyloides sp* (17,14%) dan 3.0 larva/2 gram tanah. Pada perkebunan Kalijompo ditemukan larva *Hookworm* (14,29%) dan 2.5 larva/2 gram tanah serta larva *Strongyloides sp* (5,71%) dan 1.0 larva/2 gram tanah.
- d. Spesies telur STH tertinggi di Desa Klungkung yang mengontaminasi tanah perumahan penduduk dan area perkebunan adalah telur *Ascarid* dengan persentase sebesar 25,71%. Spesies larva STH tertinggi yang mengontaminasi adalah larva *Hookworm* dengan persentase sebesar 40%.

5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai identifikasi jenis telur STH pada tinja manusia dan korelasinya terhadap tanah yang mengandung telur STH.
- b. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai faktor resiko terjadinya kontaminasi STH dan korelasinya dengan perilaku penduduk.
- c. Perlu dilakukan penyuluhan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) untuk memutus siklus hidup cacing dan mencegah penyakit cacingan.



DAFTAR PUSTAKA

- Amoah, I. D., G. Singh, T.A. Stenstrom, 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.
- Campbell, J. S., S. V. Nery, C. A. D'Este, D. J. Gray, J. S. McCarthy, R. J. Traub, R. M. Andrews, S. Llewellyn, A. J. Valley, G. M. Williams, S. Amaral, dan A. C. A. Clements. 2016. Water, Sanitation and Hygiene Related Risk Factors for Soil-transmitted Helminth and *Giardia duodenalis* Infections in Rural Communities in Timor-Leste. *International Journal for Parasitology*. 7: 1-9.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2016. *DPDx-Laboratory Identification of Parasitic Diseases of Public Health Concern*. <https://www.cdc.gov/dpdx/az.html>. [Diakses pada 10 Juli 2017].
- Ching, C. W. 2010. Kontaminasi Tanah oleh Soil-Transmitted Helminths di Dusun II, Desa Sidomulyo, Kecamatan Binjal, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara tahun 2010. *Skripsi*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Darlan, D. M. 2014. Hubungan Status Imunokompromais terhadap Infeksi *Strongyloides stercoralis*: Studi Kasus Kontrol pada Sampel yang Diperiksa di Laboratorium Parasitologi FK UI. *Tesis*. Jakarta: Program Spesialis Parasitologi Klinik FK UI.
- Dinas Kesehatan Jember. 2016. *Data Epidemiologi/Prevalensi Penyakit di Jember Tahun 2016*. Jember: Dinas Kesehatan Jember.
- Direktorat Jenderal PP&PL Kemenkes RI. 2013. *Profil Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Tahun 2012*. Hlm: 112- 113. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Gandahusada, S. 2000. *Parasitologi Kedokteran edisi ke 3*. Jakarta: EGC.
- Garcia, L.S dan D. A. Bruckner. 1996. *Diagnostik Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Garna, H. 2012. *Buku Ajar Divisi Infeksi dan Penyakit Tropis*. Bandung: Sagung Seto.

- Hadidjaja, P. dan S. S. Margono. 2011. *Dasar Parasitologi Klinik Edisi Pertama*. Jakarta: Badan Penerbit FK UI.
- Hairani, B. 2015. Keberadaan Telur dan Larva Cacing Tambang pada Tanah di Lingkungan Desa Sepunggur dan Desa Gunung Tinggi Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan Tahun 2014. *Vektor Penyakit*. 9: 15-20.
- Hawin, N. 2005. Pengaruh Tingkat Pengetahuan Pengasuh Anak dari Anak Usia 1-12 Tahun yang Kecacangan terhadap Polusi Tanah di Sekitar Rumah oleh Soil-transmitted Helminths. *Saintica Medika*. 2: 9-24.
- Hidajati, S. B. S., Y. P. Dachlan, dan S. Yotopranoto. 2012. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Surabaya: EGC.
- Hidayat, A.A.A. 2015. *Metodologi Penelitian Keperawatan dan Kesehatan*. Surabaya: Salemba Medika.
- Horiuchi, S., V. G. V. Paller, dan S. Uga. 2013. Soil Contamination by Parasite Eggs in Rural Village in The Philippines. *Tropical Biomedicine*. 30: 495-503.
- Hutagalung, S.V. 2008. Strongyloidiasis Sreccoralis, Suatu Infeksi Nematoda Beserta Aspek Hiperinfeksi. *Skripsi*. Sumatera Utara: Fakultas Kedokteran Sumatera Utara.
- Klapec, T., dan A. Borecka. 2012. Contamination of Vegetables, Fruits, and Soil with Geohelminths Eggs on Organic Farms in Poland. *Annals of Agricultural and Enviromental Medicine*. 19: 421-425.
- Korkes, F., F. U. Kumagai, R. N. Belfort, D. Szejnfeld, T. G. Abud, A. Kleinman, G. M. Florez, T. Szejnfeld, dan P. P. Chieffi. 2008. Brief Report Relationship between Intestinal Parasitic Infection in Children and Soil Contamination in an Urban Slum. *Journal of Tropical Pediatrics*. 55: 42-45.
- Kurniadi, B.A. 2017. Referat Infeksi Cacing Nematoda, Trematoda, Cestoda. <https://id.scribd.com/document/359095100/Referat-Infeksi-Cacing>. [Diakses pada 24 September 2017].
- Margono S., R. S. Tatang, A. Sansongko, H. S. J. Y. Irawan, dan R. Subahar. 2006. Result of a Control Program on Soil-Transmitted Helminthiasis in

- Primary Schools of East Jakarta Indonesia. Kuala Lumpur: *Second International Congress of Parasitology and Tropical Medicine*.
- Ningsih. 2013. Variasi Lama Waktu Apung Metode Suzuki terhadap Jumlah Telur STH (*Soil Transmitted Helminths*). *Skripsi*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Noviastuti, A.R. 2015. *Infeksi Soil Transmitted Helminths*. Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- 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 di Daerah Perkebunan Mumbulsari, Kabupaten Jember. *Jurnal Biomedis*. 3(1): 15-29.
- Nurdian Y dan F. Hayati. 2006. Identifikasi Telur Cacing Usus pada Kuku di Madrasah Ibtidaiyah Bustanul Ulum Glengseran Kecamatan Panti Kabupaten Jember. *Majalah Kedokteran Tropis Indonesia*. 17(1): 81-87.
- Nurdian, Y. 2007. The Fight Against Soil-transmitted Helminthiases in Urban Areas of Developing Countries: Approach to Control. *Majalah Kedokteran Tropis Indonesia*. 18(1): 53-58.
- Nurdian, Y. 2012. *Diktat Helmintologi Medis: Pengenalan Kecacingan yang Ditularkan melalui Tanah (Soil-transmitted Helminths)*. Jember: Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Jember.
- Palgunadi, B.U. 2010. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Kecacingan yang Disebabkan oleh Soil-transmitted Helminths di Indonesia*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma.
- Prasetyo, R. H. 2002. *Pengantar Praktikum Helmintologi Kedokteran*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Pratiknya, A. W. 2011. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran Kesehatan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

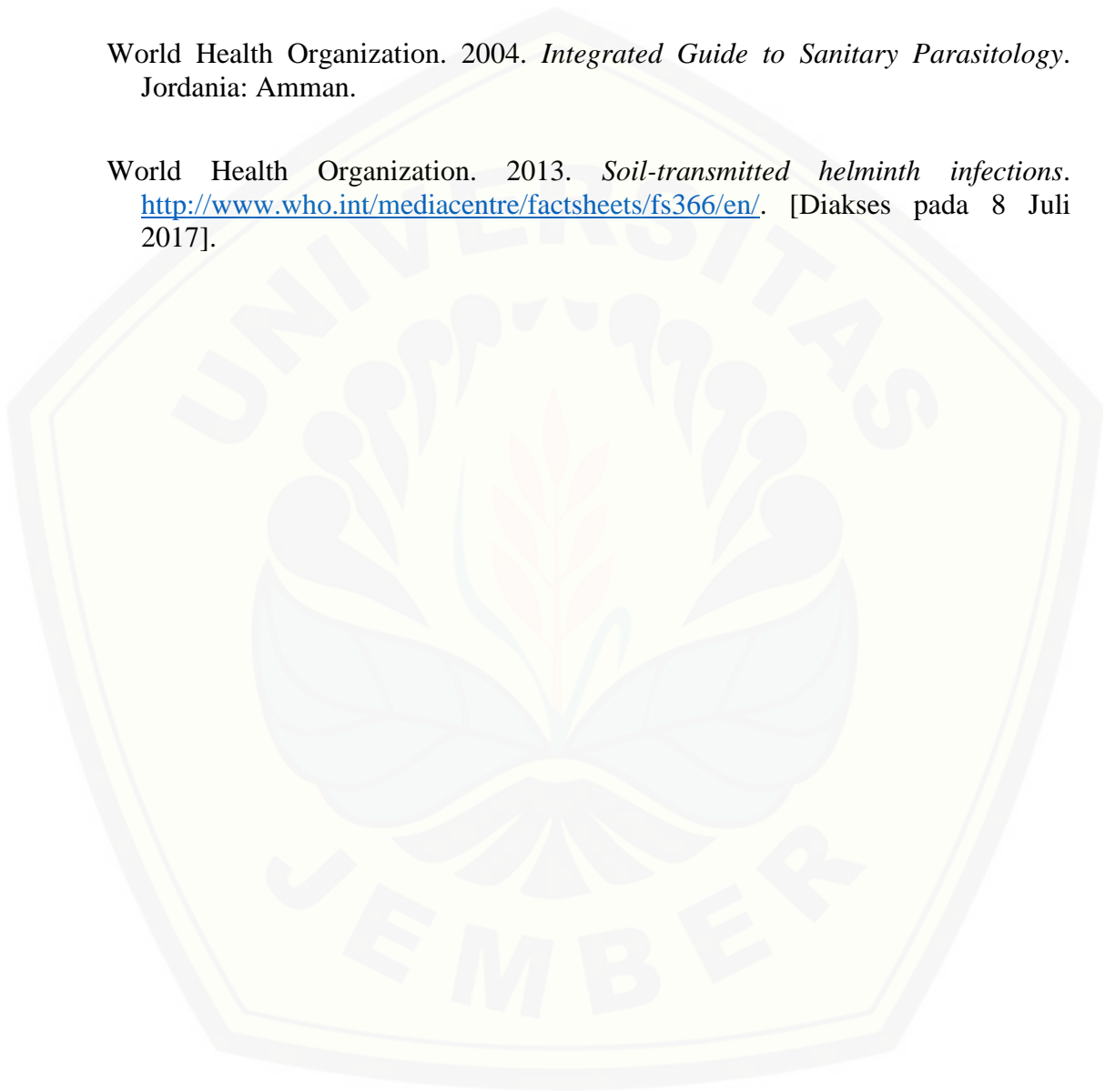
- Rai, S. K., S. Uga, K. Ono, G. Rai, dan T. Matsumara. 2000. Contamination of Soil with Helminth Parasite Eggs in Nepal. *Southeast Asian Journal Tropical Medicine Public Health*. 31: 388-393.
- Samad, H. 2009. Hubungan Infeksi dengan Pencemaran Tanah oleh Telur Cacing yang Ditularkan melalui Tanah dan Perilaku Anak Sekolah Dasar di Kelurahan Tembung Kecamatan Tembung Medan. *Tesis*. Medan: Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara.
- Setyowati, T. 2009. Identifikasi Kontaminan Telur dan Larva Soil-transmitted Helminths pada Tanah di Daerah Perkebunan Banjarsari, Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- 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*. 10: 1-10.
- Stojcevic, D., V. Susic, dan S. Lucinger. 2010. Contamination of Soil and Sand with Parasitie Elements as a Risk Factor for Human Health in Public Parks and Playgrounds in Pula, Croatia. *Veterinarski Arhiv*. 80: 733-742.
- Sugiyono. 2017. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suhariyanto, B. dan Y. Nurdian. 2006. Cutaneous Larva Migrans: Pet-Associated Hazards. *Majalah kedokteran Tropis Indonesia*. 17(2): 1-7.
- Sumanto, D. 2012. Uji Paparan Telur Cacing Tambang pada Tanah Halaman Rumah. *Seminar Hasil-Hasil Penelitian-LPPM UNIMUS 2012* 254-262.
- Sutanto, I., I. S. Ismid, P. K. Sjariffudin dan S. Sungkar. 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Edisi Keempat. Jakarta: Badan Penerbit FK UI.
- Swarjana, I. K. 2016. *Statistik Kesehatan*. Denpasar: Penerbit Andi.
- Weatherhead, J.E., P. J. Hotez., dan R. Mejia. 2017. The Global State of Helminth Control and Elimination In Children. *Pediatric clinics*. 64: 867-877.
- Widodo, H. 2013. *Parasitologi Kedokteran*. Jogjakarta: D-Medika.

Widoyono. 2011. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, & Pemberantasannya*. Edisi Kedua. Semarang: EMS.

Widyaningsih, I. 2009. *Strongiloides*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

World Health Organization. 2004. *Integrated Guide to Sanitary Parasitology*. Jordania: Amman.

World Health Organization. 2013. *Soil-transmitted helminth infections*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/en/>. [Diakses pada 8 Juli 2017].



LAMPIRAN

Lampiran 3.1 Lembar Persetujuan Etik (*Ethical Clearance*)



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 : 1.1B3 /H25.1.11/KE/2017

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 :

IDENTIFIKASI PENCEMARAN TANAH OLEH TELUR DAN LARVA *SOIL TRANSMITTED HELMINTHS* DI DESA KLUNGKUNG, KECAMATAN SUKORAMBI KABUPATEN JEMBER

Nama Peneliti Utama : Nanda Ayu Syavira.
Name of the principal investigator

NIM : 142010101053

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Name of institution

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

Jember, 30 oktober 2017
Ketua Komisi Etik Penelitian

dr. Rini Riyanti, Sp.PK

Tanggapan Anggota Komisi Etik

(Diisi oleh Anggota Komisi Etik, berisi tanggapan sesuai dengan butir-butir isian diatas dan telaah terhadap Protokol maupun dokumen kelengkapan lainnya)

Review Proposal :


- Penelitian mendapat ijin dari kepala desa / kepala instansi tempat penelitian dilaksanakan.
- Pemeriksaan adanya telur dan larva soil transmitted helminthy dilakukan oleh orang yang kompeten, minimal oleh 2 orang. Saran : dituliskan pada prosedur penelitian.
- Hasil penelitian dilaporkan pada kepala desa / kepala instansi tempat penelitian dilaksanakan.

Mengetahui
Ketua Komisi Etik Penelitian



dr. Rini Riyanti, Sp.PK

Jember, 30 Oktober 2017
Reviewer



dr. Desie Dwi Wisudanti, M.Biomed

Lampiran 3.2 Surat Rekomendasi Penelitian



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

Kepada
 Yth. Sdr.

di -
 T E M P A T

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 072/3687/314/2017

Tentang

PENELITIAN

- Dasar : 1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No. 6 Tahun 2012 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Jember
 2. Peraturan Bupati Jember No. 46 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerbitan Surat Rekomendasi Penelitian Kabupaten Jember.
- Memperhatikan : Surat Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember tanggal 12 September 2017 Nomor : 1633/UN25.1.11/LT/2017 Perihal Permohonan Penelitian

MEREKOMENDASIKAN

- Nama / NIDN. : Nanda Ayu Syavira / 142010101053
 Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
 Alamat : Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Jember
 Keperluan : Melaksanakan Penelitian untuk penyusunan Skripsi dengan judul :
 "Identifikasi Pencemaran Tanah Oleh Telur atau Larva *Soil Transmitted Helminths* di
 Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember".
 Lokasi :
 Waktu : September s/d Desember 2017

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

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember
 Tanggal : 14-09-2017

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


 ACHMAD BAWLI F., S.Sos
 Penata Tk. I
 NIP. 19690912 199602 1 001

- Tembusan :
 Yth. Sdr. : 1. Dekan Fak. Kedokteran Univ. Jember;
 2. Yang Bersangkutan.

Lampiran 3.3 Surat Ijin Penelitian (Desa Klungkung)



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER

KECAMATAN SUKORAMBI

DESA KLUNGKUNG

Nomor	: 700/ 652 /35.09.15.2005/2017	K e p a d a
Sifat	: Penting	Yth. Dekan Fakultas Kedokteran
Lampiran	: -	Universitas Jember
Perihal	: <i>Ijin Tempat Penelitian</i>	di - JEMBER

Menanggapi surat Saudara No: 163/UN25.1.11/LT/2017 Tanggal 12 September 2017 tentang Permohonan Ijin Tempat Penelitian untuk mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember, Yang bernama:

N a m a	: Nanda Ayu Syavira
NIM	: 142010101053
Angkatan Tahun	: 2014
Judul Skripsi	: Identifikasi Pencemaran Tanah Oleh Telor dan Larva <i>Soil Transmitted Helminths</i> di Desa Klungkung Kecamatan Sukorambi Kabupaten Jember
Jangka Waktu	: Oktober s.d Desember 2017

Bersama ini dapat kami sampaikan bahwa kami memberi ijin untuk kegiatan tersebut. Demikian di sampaikan dan atas kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Klungkung, 03 Oktober 2017

Kepala Desa Klungkung



ADI SENARTO SE

Lampiran 3.3 Surat Ijin Penelitian (Perkebunan Kalijompo)**PT. KALIANDA CONCERN**

Perkebunan Kopi & Karet Kalijompo Telp. 03319219558 Kotak Pos 111 Jember-68101

E-mail :kalijompo.estate@yahoo.com

Nomor : 01/X/ K-J/2017
Lampiran : --
Perihal : Ijin Tempat Penelitian.

K e p a d a
Yth. D e k a n
Fakultas Kedokteran
Universitas Jember
di

J e m b e r

Dengan hormat,

Menanggapi surat Saudara No : 1633/UN25.1.11/LT /2017 tanggal 12 September 2017 tentang permohonan Ijin Tempat Penelitian untuk mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember, yang bernama :

N a m a : Nanda Ayu Syavira

NIM : 142010101053

Angkatan Tahun : 2014

Judul Skripsi : Identifikasi Pencemaran Tanah oleh Telor atau Larva *Soil Transmitted Helminths* di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember

Jangka Waktu : Oktober s.d Desember 2017

Bersama ini dapat disampaikan bahwa kami memberi ijin untuk kegiatan tersebut.

Demikian disampaikan dan atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Kalijompo, 03 Oktober 2017
Pimpinan,**PT. KALIANDA CONCERN**
PERKEBUNAN KOP I & KARET KALIJOMPO
KOTAK POS 111

Ir. Agus Dwi Martono

Lampiran 4.1 Hasil Pemeriksaan Sampel Tanah pada Lokasi Perumahan Penduduk

No.	Lokasi Pengambilan	Telur <i>Ascarid</i>	Telur <i>Trichuris sp</i>	Telur <i>Hookworm</i>	Larva <i>Hookworm</i>		Larva <i>Strongyloides sp</i>		Spesies lainnya
					L.R	L.F	L.R	L.F	
1.	Dekat kamar mandi tanpa wc	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Dekat kamar mandi tanpa wc	0	5	0	0	0	0	0	0
3.	Dekat WC	0	0	0	4	0	0	0	0
4.	Dekat kamar mandi tanpa wc	0	0	0	0	0	0	0	0
5.	Dekat WC (area dapur)	0	0	0	0	0	0	0	0
6.	Halaman belakang	0	0	0	1	0	0	0	0
7.	Dekat WC	0	0	0	0	0	1	0	0
8.	Dekat kamar mandi tanpa wc	0	0	0	2	0	0	0	0
9.	Dekat WC	0	0	0	0	0	0	0	0
10.	Dekat WC	0	0	0	0	1	0	0	0
11.	Dekat WC	0	0	0	0	0	0	0	0
12.	Dekat WC sekolah dasar	0	0	0	0	0	0	0	0
13.	Dekat kamar mandi tanpa wc	0	0	0	1	0	2	0	0
14.	Dekat WC (area dapur)	0	0	0	0	0	0	0	0
15.	Dekat WC	0	0	0	0	0	0	0	0
16.	Dekat kamar mandi tanpa wc	0	0	0	0	0	0	0	0
17.	Dekat WC	0	0	0	1	0	0	0	0

18.	Dekat WC	0	0	0	1	0	0	0	0
19.	Halaman belakang	1	0	0	0	0	0	0	0
20.	Dekat WC	1	0	0	0	0	0	0	0
21.	Dekat WC	0	0	0	1	0	1	0	0
22.	Dekat kamar mandi tanpa WC	3	0	0	0	0	0	0	0
23.	Dekat WC	0	0	0	1	0	0	0	0
24.	Dekat WC	0	0	0	0	0	0	0	0
25.	Dekat kamar mandi tanpa WC	0	0	1	0	0	0	0	0
26.	Dekat kamar mandi tanpa WC	0	0	0	0	1	0	0	0
27.	Dekat WC	0	0	0	0	0	0	0	0
28.	Dekat WC	0	0	0	1	0	0	0	1 (<i>Taenia sp</i>)
29.	Dekat WC (area dapur)	0	0	0	0	0	0	0	0
30.	Dekat WC	0	1	0	1	0	0	0	0
31.	Dekat WC	1	0	0	2	1	0	0	0
32.	Dekat WC	0	1	0	3	0	1	0	0
33.	Dekat WC	1	0	0	0	0	0	0	0
34.	Dekat WC (area Dapur)	0	0	0	0	1	0	0	0
35.	Dekat WC	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		8	7	1	19	4	5	1	0

Keterangan :

L.R = Larva *Rhabditiform*

L.F = Larva *Filariform*

22.	Blok 1, Tepi aliran air	0	0	0	1	0	0	0	0
23.	Blok 9, Kebun karet	0	0	0	0	0	0	0	0
24.	Blok 10, pinggir sungai	0	0	0	0	0	0	0	0
25.	Blok 10, Kebun kopi	1	0	0	0	0	0	0	0
26.	Blok 11, Kebun kopi	0	0	0	0	0	0	0	0
27.	Blok 11, Kebun karet	0	0	0	0	0	0	0	0
28.	Blok 11, Kebun karet	0	0	0	0	0	0	0	0
29.	Blok 12, Kebun kopi	0	0	0	0	0	0	0	0
30.	Blok 12, Saluran air	0	0	0	0	0	0	0	0
31.	Blok 13, Kebun kopi	0	0	0	0	0	0	0	0
32.	Blok 13, Kebun kopi	0	0	0	0	0	0	0	0
33.	Blok 13, Kebun kopi	0	0	0	1	0	0	0	0
34.	Blok 13, Kebun karet	0	0	0	0	0	0	0	0
35.	Blok 13, Kebun karet	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		1	0	1	5	0	2	0	0

Keterangan :

L.R = Larva *Rhabditiform*

L.F = Larva *Filariform*

Lampiran 4.3 Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel Tanah

Gambar 1. Pengambilan sampel tanah pada lokasi perumahan penduduk



Gambar 2. Pengambilan sampel tanah pada lokasi perkebunan

Lampiran 4.4 Dokumentasi Kegiatan Pemeriksaan Sampel Tanah dengan Modifikasi Metode Suzuki



Gambar 1. Pengukuran 2 gram sampel tanah yang akan diperiksa



Gambar 2. Sampel 2 gram tanah dilarutkan dengan 10 ml akuades



Gambar 3. Sampel tanah dimasukkan ke dalam tabung sentrifuse melalui saringan teh



Gambar 4. Tabung disentrifuse dengan kecepatan 2.000 RPM selama 2 menit



Gambar 5. Supernatan dibuang, tambahkan 10 ml larutan $MgSO_4$ kemudian kocok hingga larut



Gambar 4. Tabung disentrifuse kembali dengan kecepatan 2.500 RPM selama 5 menit

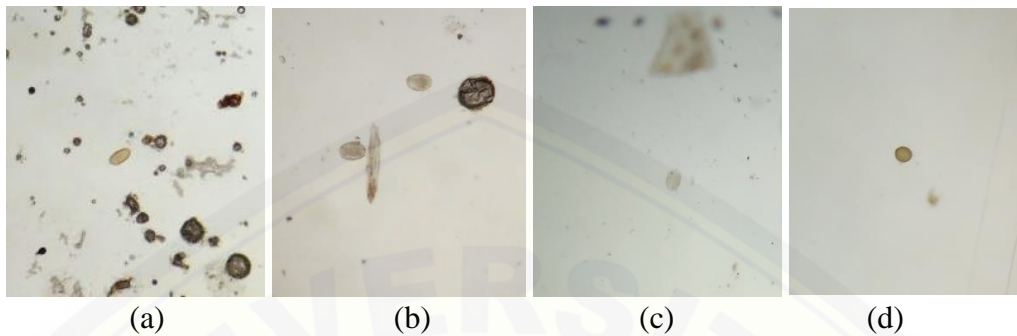


Gambar 5. Pada tabung sentrifuse ditambahkan $MgSO_4$ kembali hingga penuh/*concave* kemudian ditutup dengan *cover glass* dan ditunggu 45-60 menit

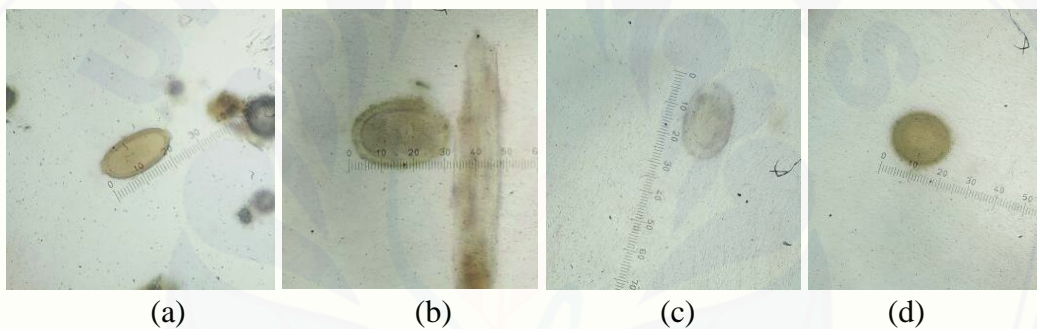


Gambar 6. *Cover glass* diangkat dan diletakkan pada *object glass* untuk dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop perbesaran 100x-400x

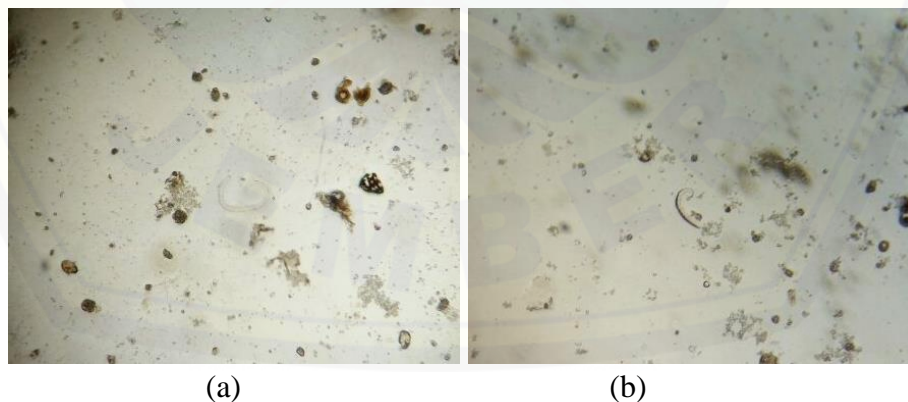
**Lampiran 4.5 Dokumentasi Hasil Pengamatan Kontaminan Telur dan Larva
Soil Transmitted Helminth yang Ditemukan pada Sampel
Tanah**



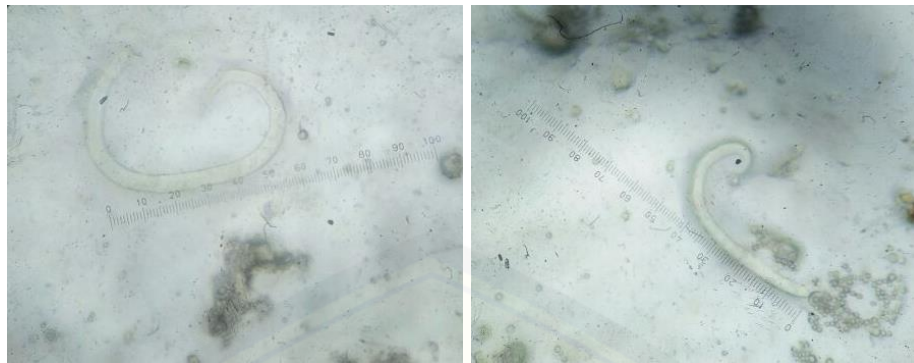
Gambar 1. (a) Telur *Trichuris sp*; (b) telur *Ascarid*; (c) telur *Hookworm*; (d) telur *Taenia sp* (Perbesaran 100x)



Gambar 2. (a) Telur *Trichuris sp*; (b) telur *Ascarid*; (c) telur *Hookworm*; (d) telur *Taenia sp* (Perbesaran 400x)



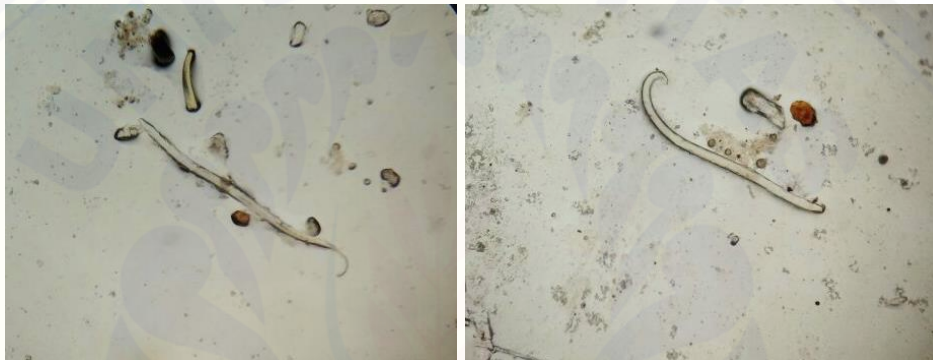
Gambar 3. (a) Larva *rhabditiform Hookworm*; (b) larva *rhabditiform Strongyloides sp* (Perbesaran 100x)



(a)

(b)

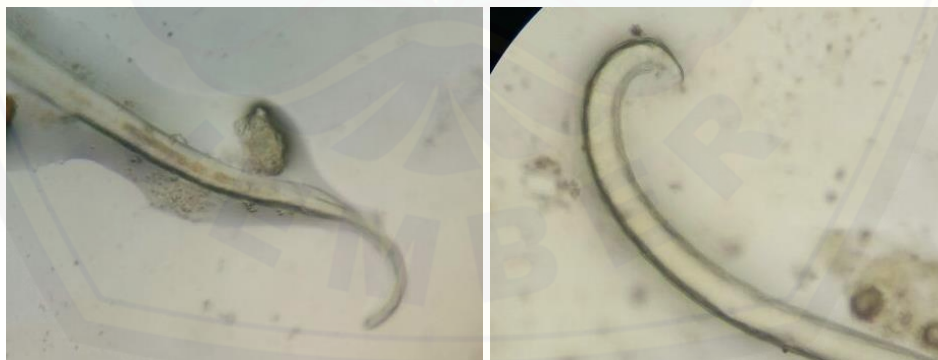
Gambar 3. (a) Larva *rhabditiform* Hookworm; (b) larva *rhabditiform* *Strongyloides* sp (Perbesaran 400x)



(a)

(b)

Gambar 3. (a) Larva *filariform* Hookworm; (b) larva *filariform* *Strongyloides* sp (Perbesaran 100x)



(a)

(b)

Gambar 3. (a) Larva *filariform* Hookworm bagian posterior; (b) larva *filariform* *Strongyloides* sp bagian posterior (Perbesaran 400x)