



**IDENTIFIKASI KONTAMINASI TANAH OLEH TELUR DAN
LARVA *SOIL-TRANSMITTED HELMINTHES* DI DAERAH
PERKEBUNAN GUNUNG PASANG
KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh:

**Mutiara Aprilina Muttaqien
152010101079**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**IDENTIFIKASI KONTAMINASI TANAH OLEH TELUR DAN
LARVA *SOIL-TRANSMITTED HELMINTHES* DI DAERAH
PERKEBUNAN GUNUNG PASANG
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:

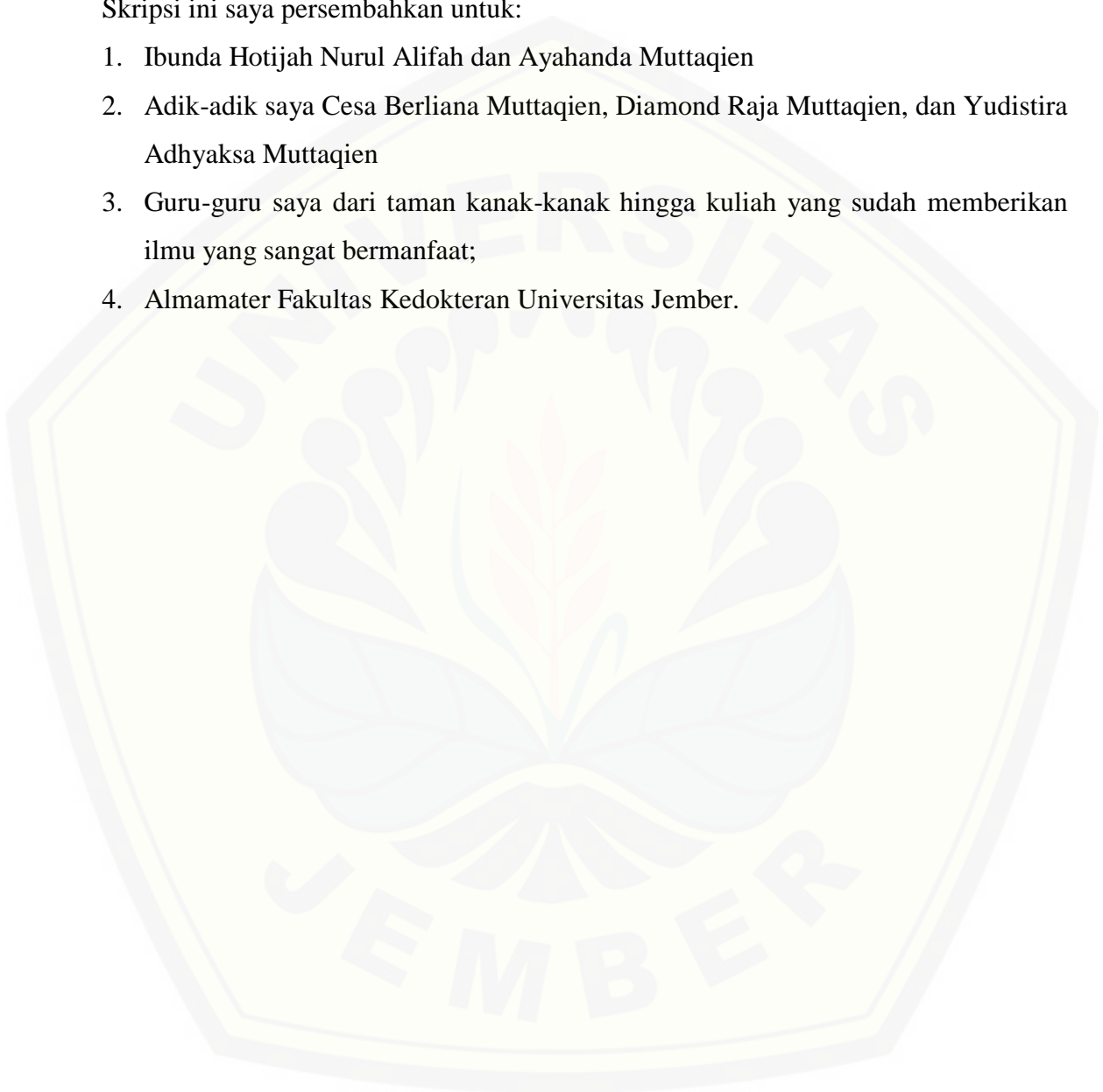
**Mutiara Aprilina Muttaqien
152010101079**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Hotijah Nurul Alifah dan Ayahanda Muttaqien
2. Adik-adik saya Cesa Berliana Muttaqien, Diamond Raja Muttaqien, dan Yudistira Adhyaksa Muttaqien
3. Guru-guru saya dari taman kanak-kanak hingga kuliah yang sudah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat;
4. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.



MOTO

Siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan sukses.*)

Siapa yang bersabar pasti beruntung.**)

Siapa yang berjalan di jalanNya akan sampai di tujuan.***)



*) Ahmad Fuadi. 2009. *Negeri 5 Menara*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
**) Ahmad Fuadi. 2011. *Ranah 3 Warna*. . Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
***) Ahmad Fuadi. 2013. *Rantau 1 Muara*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutiara Aprilina Muttaqien

NIM :152010101079

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Identifikasi Kontaminasi Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-Transmitted Helminthes* di Daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 26 Desember 2018

Yang menyatakan,

Mutiara Aprilina Muttaqien

152010101079

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI KONTAMINASI TANAH OLEH TELUR DAN
LARVA *SOIL-TRANSMITTED HELMINTHES* DI DAERAH
PERKEBUNAN GUNUNG PASANG
KABUPATEN JEMBER**

Oleh:

**Mutiara Aprilina Muttaqien
152010101079**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing I : dr. Yudha Nurdian, M.Kes.

Dosen Pembimbing II : dr. Cicih Komariah, Sp.M.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Identifikasi Kontaminasi Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-Transmitted Helminthes* di Daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember” telah diuji disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 10 Januari 2019

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I

Dr. rer.biol.hum. dr. Erma S., M.Si
NIP. 197702222002122001

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

Anggota II,

Anggota III,

dr. Yudha Nurdian, M.Kes.
NIP. 197110191999031001

dr. Cicih Komariah, Sp.M.
NIP. 197409282005012001

Mengesahkan
Dekan,

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

RINGKASAN

Identifikasi Kontaminasi Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-Transmitted Helminthes* di Daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember; Mutiara Aprilina Muttaqien; 2018; 88 halaman; Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Infeksi *Soil-transmitted helminthes* (STH) merupakan infeksi yang disebabkan oleh golongan cacing perut yang memerlukan tanah untuk menjadi bentuk infeksi. Hingga kini, infeksi STH masih menjadi permasalahan yang belum terselesaikan di dunia. Di dunia terdapat 1,5 juta orang mengalami infeksi STH dengan daerah terbanyak meliputi, Sub-Sahara Afrika, Amerika, dan Asia Timur. Indonesia sebagai Negara tropis memiliki prevalensi STH yang beragam di setiap daerah, yaitu 30%-86% pada tahun 2015. Perkebunan Gunung Pasang, Desa Kemiri dan Desa Suci, Kecamatan Panti, Jember memiliki tanah yang mendukung perkembangan telur dan larva STH menjadi bentuk infeksi. Kondisi tersebut diperparah dengan sedikitnya jumlah jamban yang sehat di Kecamatan Panti (55,7%). Kondisi tersebut mendasari peneliti untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan desain *cross-sectional*. Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* sebanyak 300 sampel tanah yang diambil di 3 lokasi, yaitu kebun kopi dan karet, area sekitar kamar mandi dan selokan Perumahan Perkebunan Gunung Pasang, dan area sekitar aliran sungai di Perkebunan Gunung Pasang. Pemeriksaan tanah dilakukan dengan teknik flotasi menggunakan larutan $MgSO_4$.

Hasil pemeriksaan menunjukkan kontaminan berupa telur cacing tambang, telur *Ascaris*, dan larva cacing tambang di tiga lokasi pengambilan sampel dengan rata-rata persentase kontaminasi tanah sebesar 34%. Kontaminasi tertinggi terjadi di

Perumahan Perkebunan Gunung Pasang dengan ditemukannya 49 sampel positif dari 100 sampel yang diambil (49%). Terdapat 2 jenis telur STH yang mengontaminasi tanah di Perkebunan Gunung Pasang yaitu telur *Ascaris* dan telur cacing tambang serta 1 jenis larva berupa larva cacing tambang. Cacing tambang merupakan jenis kontaminan terbanyak yaitu sebesar 72 sampel positif yang terdiri atas 16,67% telur dan 83,3% larva cacing tambang. Tiga puluh telur *Ascaris* ditemukan pada 102 sampel positif (29,41%) dan merupakan kontaminan telur terbanyak. Persentase kontaminan telur *Ascaris* di kebun kopi dan karet, perumahan, serta tanah sekitar sungai secara berturut-turut yaitu 28,57%, 21,43%, dan 21,43%. Persentase kontaminan telur cacing tambang di kebun kopi dan karet, perumahan, serta tanah sekitar sungai secara berturut-turut yaitu 7,14%, 14,29%, 7,14%. Persentase kontaminan larva cacing tambang di Perumahan Perkebunan Gunung Pasang, tanah sekitar aliran sungai, dan kebun kopi dan karet secara berturut-turut yaitu 56,67%, 33,3%, dan 10%. Penyebaran STH di daerah Perkebunan Gunung Pasang disebabkan oleh aktivitas pekerja kebun seperti kegiatan *open defecation* dan penggunaan tinja ternak sebagai pupuk. Kondisi perkebunan yang tidak memiliki pagar memungkinkan hewan masuk di wilayah perkebunan dengan leluasa sehingga feses hewan tersebut mengontaminasi tanah kebun.

Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu, Terdapat 2 jenis telur STH yang mengontaminasi tanah di Perkebunan Gunung Pasang yaitu telur *Ascaris* dan telur cacing tambang serta 1 jenis larva berupa larva cacing tambang. Rata-rata persentase kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH yang terjadi di daerah Perkebunan Gunung Pasang yaitu sebesar 34%. Persentase kontaminan telur *Ascaris* terbanyak berada di kebun kopi dan karet sebesar 28,57%. Persentase kontaminan telur cacing tambang terbanyak berada di perumahan sebesar 14,29%. Persentase kontaminan larva cacing tambang terbanyak berada di perumahan sebesar 56,67%.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memerikan izin dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Kontaminasi Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-Transmitted Helminthes* di Daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember”. Skripsi ini diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada.

1. dr. Supangat, M.Kes., Ph.D., Sp.BA. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
2. Dosen Pembimbing Utama, dr. Yudha Nurdian, M.Kes. dan Dosen Pembimbing Anggota, dr. Cicih Komariah, Sp.M. yang sudah membimbing saya dengan sepenuh hati;
3. Dosen Penguji I, DR. rer.biol.hum. dr. Erma S., M.Si. dan Dosen Penguji II, dr. Dwita Aryadina R., M.Kes. yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dalam penulisan skripsi ini;
4. Direktur Perusahaan Daerah Perkebunan Jember yang sudah memberikan izin untuk dilakukannya penelitian;
5. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes, dr. Bagus Hermansyah, M.Biomed, dan rekan-rekan Kelompok Riset Parasit yang telah memberikan ilmu dan membantu dalam penelitian serta penulisan skripsi;
6. Kedua Ibunda Hotijah Nurul Alifah dan Ayahanda Muttaqien yang selalu memberikan semangat, kasih sayang, dan doa kepada penulis;
7. Adik-adik Cesa Berliana Muttaqien, Diamond Raja Muttaqien, dan Yudistira Adhyaksa Muttaqien yang sudah memotivasi penulis;
8. Rizki Duatmaja yang selalu memberikan dukungan moril dan telah menjadi pendengar yang baik;

9. Anak Agung Gde Bisma Sanjaya, S.Ked yang sudah senantiasa memberikan saran, memberikan ilmu, dan semangat pada penulis;
10. Sahabat terdekat penulis, Haqiqotul Fikriyah, Gusfita Ayu Trisna, Deuxy Ilma W., Khanif Muflikhatun, Ian Putra Romanda, Cagar Irwin Taufan P., dan Nizar Fiska Bayu yang tidak henti dalam memberikan dukungan moril selama masa perkuliahan;
11. Ibu Liliek Susilowati, A.Md., selaku analis Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang sudah membantu dalam pemeriksaan tanah;
12. Sahabat masa SMP dan SMA penulis, Dasa Feby F., Melysa Regina P., Herlin Karismaningtyas, Safira Kartikasari, Elva Yudista, Ivan Aditama, dan Fiqri Yusril Rizal untuk semangat dan dukungan yang diberikan selama menempuh pendidikan sejak SMP sampai sekarang;
13. TBM Vertex yang sudah mengajari saya menjadi pribadi yang lebih menghargai waktu dan orang lain;
14. Teman-teman angkatan 2015 yang sudah menjadi keluarga baru saya di Jember;
15. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menerima saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi banyak orang.

Jember, 27 Desember 2018

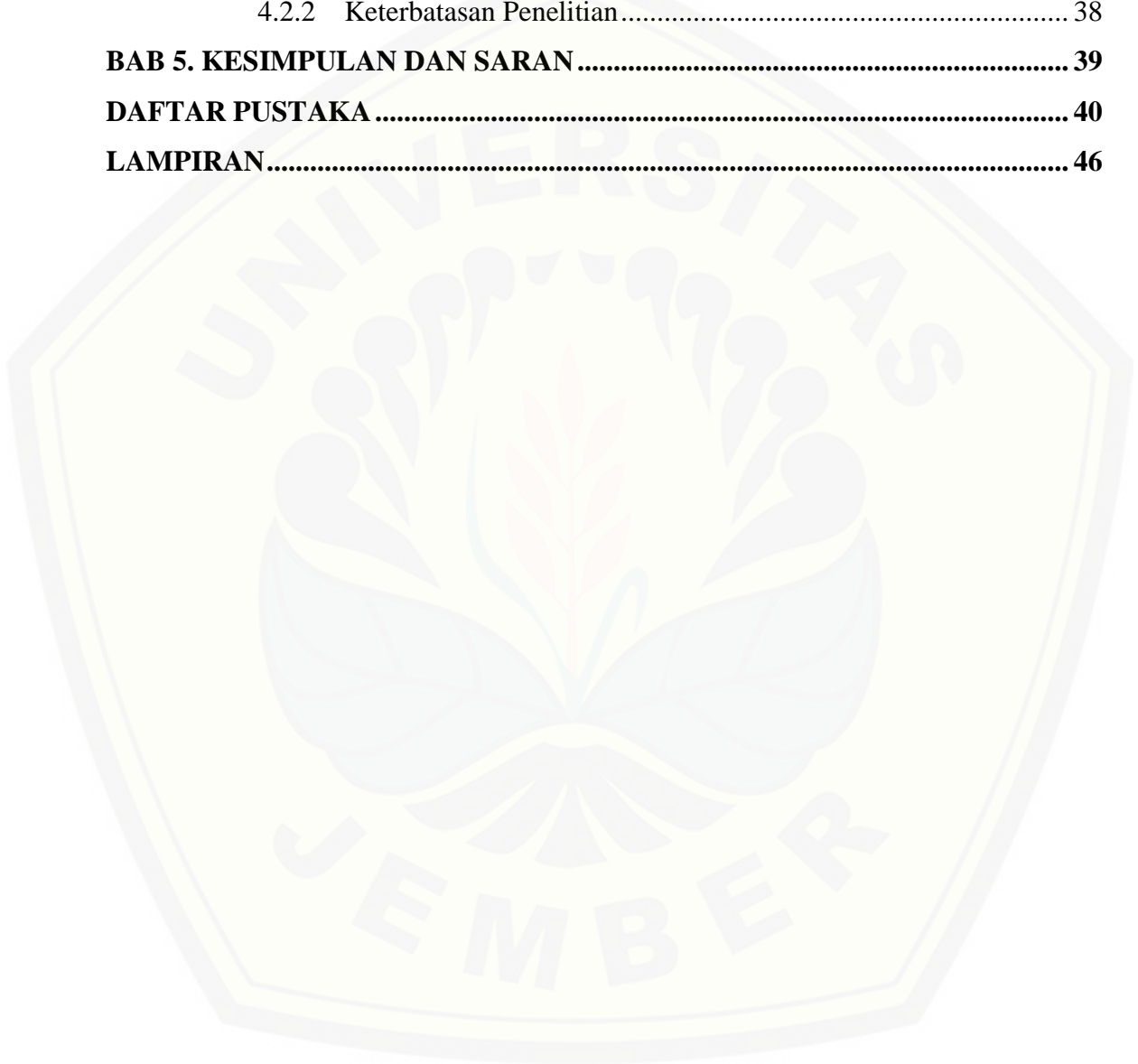
Penulis

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	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
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	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kontaminasi Tanah oleh STH	5
2.1.1 Definisi Kontaminasi Tanah oleh STH	5
2.1.2 Dampak Kontaminasi Tanah oleh STH	5
2.2 Soil-transmitted Helminthes	6
2.2.1 <i>Ascaris lumbricoides</i>	6

2.2.2 Cacing Tambang	9
2.2.3 <i>Trichuris trichiura</i>	14
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Transmisi STH	16
2.4 Penelitian Pendukung.....	17
2.4 Kerangka Teori.....	18
2.5 Kerangka Konsep	20
2.6 Hipotesis	21
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Tempat dan Waktu.....	22
3.3 Populasi dan Sampel	22
3.3.1 Populasi.....	22
3.3.2 Sampel.....	22
3.3.3 Besar Sampel.....	22
3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	23
3.4 Jenis dan Sumber Data	24
3.5 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran	24
3.5.1 Variabel Bebas.....	24
3.5.2 Variabel Terikat.....	24
3.6 Intrumen Penelitian.....	25
3.6.1 Alat Penelitian.....	25
3.6.2 Bahan Penelitian	26
3.7 Prosedur Penelitian	26
3.7.1 Uji Kelayakan Etik	26
3.7.2 Perizinan	26
3.7.3 Cara Kerja.....	26
3.8 Analisis Data	27
3.9 Alur Penelitian	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29

4.1 Hasil	29
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Kontaminasi Tanah Oleh Telur dan Larva STH di Daerah Perkebunan Gunung Pasang.....	32
4.2.2 Keterbatasan Penelitian.....	38
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	46



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Morfologi telur <i>Ascaris</i> sp	8
2.2 Siklus hidup <i>Ascaris lumbricoides</i>	9
2.3 Morfologi telur cacing tambang11
2.4 Morfologi larva cacing tambang	12
2.5 Siklus hidup cacing tambang	13
2.6 Morfologi telur <i>Trichuris trichiura</i>	15
2.7 Siklus hidup <i>Trichuris trichiura</i>	16
2.8 Skema kerangka teori	19
2.9 Skema kerangka konsep.....	20
3.1 Skema alur penelitian	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kesesuaian lingkungan dan tanah bagi STH.....	16
2.2 Kumpulan penelitian pendukung	17
3.1 Definisi operasional dan skala pengukuran	24
4.1 Sampel tanah yang terkontaminasi telur dan larva STH	29
4.2 Jumlah dan persentase jenis STH yang mengontaminasi Perkebunan Gunung Pasang	30
4.3 Persentase fase kontaminan cacing tambang di Perkebunan Gunung Pasang	31
4.4 Persentase jenis telur STH pada berbagai lokasi di Perkebunan Gunung Pasang	31
4.5 Persentase larva cacing tambang pada berbagai lokasi di Perkebunan Gunung Pasang	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
3.1 Karakteristik telur dan larva STH	46
3.2 Lembar Persetujuan Etik	51
3.3 Surat Rekomendasi BAKESBANGPOL	53
3.4 Surat Perizinan dari PDP Jember	54
3.5 Dokumentasi Pengambilan Sampel.....	55
3.6 Dokumentasi Pemeriksaan Sampel dengan Teknik Flotasi	56
4.1 Hasil Pemeriksaan Tanah Di Perkebunan Gunung Pasang.....	58
4.2 Dokumentasi Hasil Pemeriksaan Tanah.....	68
4.3 Lembar Rekomendasi Bebas Plagiasi	70

DAFTAR SINGKATAN



APD	Alat Pelindung Diri
BAKESBANGPOL	Badan Kesatuan Bangsa dan Politik
CDC	<i>Center for Disease Control</i>
PDP	Perusahaan Daerah Perkebunan
PHBS	Pola Hidup Bersih dan Sehat
PK	Persentase Kontaminan
PL	Penyehatan Lingkungan
PP	Pengendalian Penyakit
SDGs	<i>Sustainable Development Goals</i>
SPAL	Sistem Pembuangan Akhir Limbah
STH	<i>Soil-transmitted helminthes</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Soil-transmitted helminthes (STH) merupakan cacing perut yang memerlukan tanah untuk berkembang sehingga dapat menginfeksi manusia (CDC, 2013). Cacing yang termasuk dalam STH yaitu, cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*), dan cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) (CDC, 2013; WHO, 2018). Infeksi terjadi ketika larva cacing tambang melakukan penetrasi di kulit atau ketika manusia menelan telur cacing gelang atau cacing cambuk (CDC, 2013; Paniker, 2013; WHO, 2018).

Bedasarkan poin di *Sustainable Development Goals* (SDGs), Infeksi STH masih menjadi permasalahan yang belum terselesaikan di dunia (Kementerian Kesehatan RI, 2015; Badan Pusat Statistik, 2016; United Nations, 2018). Di dunia terdapat 1,5 juta orang mengalami infeksi STH dengan daerah terbanyak meliputi, Sub-Sahara Afrika, Amerika, dan Asia Timur (WHO, 2018). Pada tahun 2015, rata-rata prevalensi infeksi STH di Indonesia mencapai 30% dengan prevalensi di daerah terendah 20% dan tertinggi mencapai 86% (Direktorat Jenderal PP dan PL, 2015). Angka infeksi STH seperti cacing tambang dijumpai di perkebunan karet di Sukabumi, Jawa Barat (93,1%) dan perkebunan kopi di Jawa Timur (80,69%) (Sutanto *et al.*, 2008). Pekerja perkebunan yang kontak langsung dengan tanah menjadi kelompok yang memiliki kemungkinan besar mengalami infeksi STH yaitu lebih dari 70% (Margono, 2000).

Infeksi STH menyebabkan kerugian di berbagai aspek meliputi, kesehatan, ekonomi, dan pendidikan. Kerugian pada aspek kesehatan yang muncul berupa menurunnya kemampuan usus dalam menyerap karbohidrat, protein, dan vitamin A serta menurunnya jumlah zat besi pada penderita (Bennett *et al.*, 2015). Hal tersebut

dapat menyebabkan kekurangan gizi, gangguan tumbuh kembang, gangguan kognitif pada anak serta anemia (Malavade, 2015). Pada aspek pendidikan, penderita akan kehilangan waktu produktif saat bersekolah dan tidak mampu berkonsentrasi akibat kekurangan gizi dan anemia (Permenkes RI, 2015). Hal tersebut juga akan mempengaruhi performa kerja dan pada akhirnya akan mempersulit mereka dalam mencari pekerjaan sehingga kebutuhan ekonomi tidak tercukupi (Malavade, 2015).

Sanitasi dan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) yang buruk menjadi faktor utama penularan STH (Malavade, 2015; Siwila dan Olsen, 2015). Buruknya sanitasi seperti jumlah jamban, air bersih, sabun, dan saluran pembuangan limbah tinja yang tidak memadai dapat mempermudah penularan STH (Nurdian dan Kurniawati, 2005; Palgunadi, 2010). Kebiasaan tidak mencuci tangan dengan sabun, tidak memakai alas kaki saat kontak dengan tanah, dan defekasi di sembarang tempat dapat menjadi celah untuk masuknya STH ke dalam tubuh secara fekal-oral atau penetrasi (Wachidanijah, 2002). Di Indonesia penerapan PHBS dan sanitasi lingkungan yang baik masih belum tercapai (Departemen Kesehatan, 2016). Masih banyak penduduk desa dan daerah kumuh perkotaan di Indonesia yang memiliki kebiasaan defekasi di sembarang tempat seperti di pekarangan rumah, kebun, atau sungai sehingga tanah dan air tersebut akan tercemar oleh larva dan telur STH (Sutanto *et al.*, 2008). Pencemaran tanah oleh telur dan larva STH menentukan tinggi rendahnya frekuensi penularan STH di suatu daerah (Nurdian dan Kurniawati, 2005).

Jember merupakan daerah yang berpotensi memiliki angka penularan STH yang tinggi karena memiliki kondisi lingkungan dan masyarakat yang mendukung. Jember merupakan kabupaten yang subur yang sebagian besar lahannya berupa hutan, perkebunan, dan sawah sehingga sebanyak 51,89% penduduknya berkerja di sektor pertanian. Kondisi sosioekonomi masyarakat yang kurang menyebabkan jumlah kepemilikan jamban bersih di Jember pada tahun 2016 rendah yaitu sebesar 61,1% (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, 2017). Adanya potensi infeksi STH di Jember tidak didukung dengan data kontaminasi tanah yang memadai. Hanya beberapa peneliti yang melakukan penelitian tentang pencemaran tanah oleh larva dan telur

STH. Nurdian dan Kurniawati (2005) melakukan identifikasi tanah di daerah sekitar Perkebunan Mumbulsari, Jember dan menemukan adanya telur *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, cacing tambang, dan larva cacing tambang. Syafira (2018) juga melakukan identifikasi pencemaran tanah oleh larva dan telur STH di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Jember dan menemukan kontaminasi tanah berupa telur *Ascaris lumbricoides*, cacing tambang, dan *Trichuris trichiura* serta kontaminasi larva berupa cacing tambang dan *Strongyloides stercoralis*.

Perkebunan Gunung Pasang yang berada di Desa Kemiri dan Desa Suci, Kecamatan Panti, Jember memiliki tanah yang luas, gembur, teduh, basah, dan suhu yang hangat sehingga mendukung perkembangan telur dan larva STH menjadi bentuk infeksi. Kondisi tersebut diperparah dengan sedikitnya jumlah jamban yang sehat di Kecamatan Panti (55,7%) (Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2016). Durasi kerja yang lama dan sedikitnya jumlah jamban memungkinkan pekerja perkebunan melakukan defekasi di kebun atau sungai di sekitar. Kebiasaan tersebut menyebabkan infeksi STH mudah terjadi. Penelitian yang dilakukan oleh Firdaus (2008) menunjukkan insidensi infeksi cacing perut pada siswa SDN Kemiri 3 di Kecamatan Panti sebesar 48,33%. Kondisi tersebut menginisiasi penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Kontaminasi Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-Transmitted Helminthes* di Daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, permasalahan yang dapat dirumuskan yaitu “Apakah terjadi kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan Khusus dalam penelitian ini yaitu, sebagai berikut.

- a. Mengetahui spesies telur dan larva STH yang paling banyak mengontaminasi tanah di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.
- b. Mengukur persentase kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.
- c. Mengukur persentase setiap spesies telur STH yang ditemukan pada sampel tanah di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.
- d. Mengukur persentase setiap spesies larva STH yang ditemukan pada sampel tanah di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

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

- a. Bagi peneliti, menambah wawasan mengenai persebaran kontaminasi tanah oleh larva dan telur STH yang terjadi di Jember
- b. Bagi institusi pendidikan, menambah bahan kepustakaan serta dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.
- c. Bagi masyarakat, memberikan informasi mengenai kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH sehingga tumbuh kesadaran masyarakat untuk menjaga kebersihan dan kesehatan diri serta 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 yang akan digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam upaya perencanaan program pencegahan dan pengendalian infeksi STH.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kontaminasi Tanah oleh STH

2.1.1 Definisi Kontaminasi Tanah oleh STH

Kontaminasi tanah oleh STH merupakan suatu kondisi tanah yang mengandung larva atau telur STH dalam jumlah tertentu yang dapat membahayakan manusia serta ekosistem (*Environmental Pollution Center, 2017*). Menurut *Bortolatto (2017)*, tanah disebut terkontaminasi apabila ditemukan minimal satu larva atau telur STH pada pemeriksaan tanah. Kontaminasi tanah yang terjadi dapat memberikan dampak yang buruk bagi manusia yang hidup disekitarnya. Tanah, air, dan tumbuhan yang hidup di sekitar tanah akan terkontaminasi dan menjadi sumber penularan STH pada manusia (*Carr, 2001*).

2.1.2 Dampak Kontaminasi Tanah oleh STH

Kontaminasi tanah dan air saling berhubungan. Kontaminasi air akibat pembuangan limbah tinja manusia yang buruk dapat menyebabkan kontaminasi air. Telur dan larva STH dari feses akan terbawa oleh arus air dan pada akhirnya akan mencemari tanah yang dialiri oleh air tersebut. Penggunaan air yang terkontaminasi sebagai sumber irigasi pada sawah dan kebun berpotensi menyebarkan larva dan telur STH di daerah yang lebih luas. Telur dan larva STH dapat menempel di sayuran dan buah yang ditanam di tanah yang terkontaminasi STH sehingga akan menyebabkan infeksi STH bila dikonsumsi manusia (*Carr, 2001*). Telur dan larva STH dari tanah juga dapat mengontaminasi air melalui pergerakan manusia dan hewan yang kontak dengan tanah seperti petani dan pekerja kebun (*Nurdian dan Kurniawati, 2005*).

Tanah yang terkontaminasi oleh telur dan larva STH memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia (*Environmental Pollution Center, 2017*). Secara umum, infeksi STH menyebabkan penurunan nafsu makan dan hal tersebut diperburuk dengan menurunnya kemampuan tubuh untuk mencerna dan menyerap

nutrisi dari makanan (Bennett *et al*, 2015). Malnutrisi yang berkepanjangan akan menyebabkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan pada anak. Infeksi *Ascaris lumbricoides* dapat menyebabkan defisiensi vitamin A akibat pengikatan retinol, asam retinoat, dan enzim yang memetabolisme retinol dengan protein permukaan *Ascaris lumbricoides*. Kejadian defisiensi besi juga terjadi pada infeksi cacing tambang serta infeksi campuran antara *Ascaris lumbricoides* dan *Trichuris trichiura*. Rendahnya kadar besi dalam tubuh dapat menyebabkan anemia dan gangguan perkembangan neurokognitif. Infeksi *Trichuris trichiura* yang parah menyebabkan *Trichuris dysentery syndrome* yang ditandai dengan disentri kronis, prolaps rektum, anemia, gangguan pertumbuhan, dan *clubbing finger* (Malavade, 2015).

2.2 Soil-Transmitted Helminthes (STH)

Soil-transmitted helminthes (STH) merupakan kelompok cacing perut yang membutuhkan media tanah untuk berkembang menjadi bentuk infeksi sehingga dapat menginfeksi manusia (CDC, 2013). Cacing yang termasuk dalam kelompok tersebut meliputi, *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale*, dan *Trichuris trichiura* (CDC, 2013; WHO, 2018).

2.2.1 *Ascaris lumbricoides*

a. Taksonomi

Cacing *Ascaris lumbricoides* memiliki taksonomi sebagai berikut (Paniker, 2013):

kingdom	Animalia
filum	Nematoda
kelas	Rhabditea
ordo	Ascaridida
famili	Ascarididae
genus	<i>Ascaris</i>
spesies	<i>Ascaris lumbricoides</i>

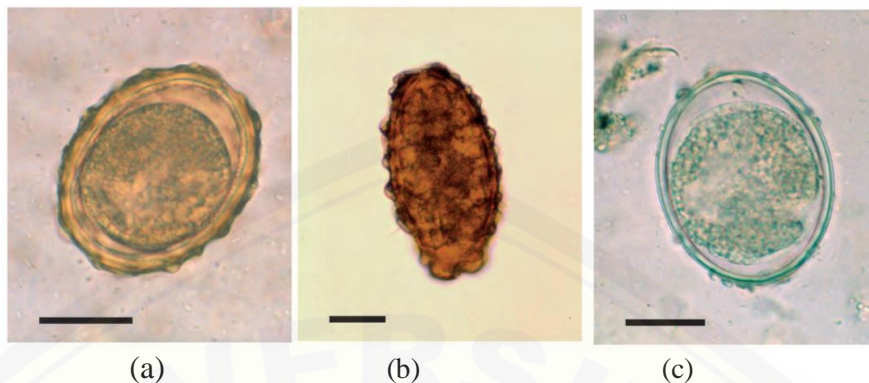
b. Distribusi Geografis

Cacing gelang tersebar di daerah dengan iklim tropis dan memiliki kelembaban tinggi (Pusarawati *et al.*, 2016). Daerah Asia dan Pasifik Barat menjadi daerah yang memiliki kemungkinan infeksi tertinggi di dunia (Bennett *et al.*, 2015). Prevalensi di Indonesia sendiri masih tinggi, yaitu sekitar 60-90% (Sutanto *et al.*, 2008). Daerah pedesaan dengan sanitasi yang buruk menjadi pusat perkembangan cacing gelang (Paniker, 2013).

c. Morfologi

Terdapat 3 bentuk yang dapat diamati di siklus hidup *Ascaris lumbricoides* yaitu, cacing dewasa, larva, dan telur. Cacing jantan memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan cacing betina (Sutanto *et al.*, 2008). Cacing betina memiliki ukuran 20-35 cm dan memiliki ekor yang lurus sedangkan cacing jantan memiliki ukuran 15-31 cm dan memiliki ujung yang runcing (CDC, 2016). Pada mulut terdapat tiga buah bibir yaitu di bagian mediodorsal dan dua di ventrolateral. Larva dapat dijumpai di alveolus paru, bronkiolus, dan bronkus. Pada pewarnaan hematoksilin-eosin, larva akan tampak berwarna biru akibat sel-sel polimorfik dan eosinofil disekitarnya (Pusarawati *et al.*, 2016).

Telur *Ascaris lumbricoides* terdapat dua jenis yaitu telur yang dibuahi (*fertilized*) dan tidak dibuahi (*unfertilized*). Telur yang dibuahi berbentuk bulat dan memiliki dinding tebal. Dinding telur yang dibuahi memiliki 3 lapisan yaitu lapisan terluar terdiri atas bahan albuminoid yang bergerigi, lapisan tengah yang terbentuk dari glikogen, dan yang terdalam yaitu lapisan lipoidal. Telur ini berukuran 45-75 μm . Telur yang tidak dibuahi memiliki ukuran yang lebih besar hingga mencapai 90 μm dan bentuk yang lebih lonjong. Dinding telur yang tidak dibuahi juga lebih tipis karena tidak memiliki lapisan lipoidal. Telur yang kehilangan lapisan terluarnya disebut sebagai *decorticated egg* (CDC, 2016; Pusarawati *et al.*, 2016). Perbandingan morfologi telur *Ascaris lumbricoides* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



(a) Fertilized egg; (b) unfertilized egg; (c) decorticated egg

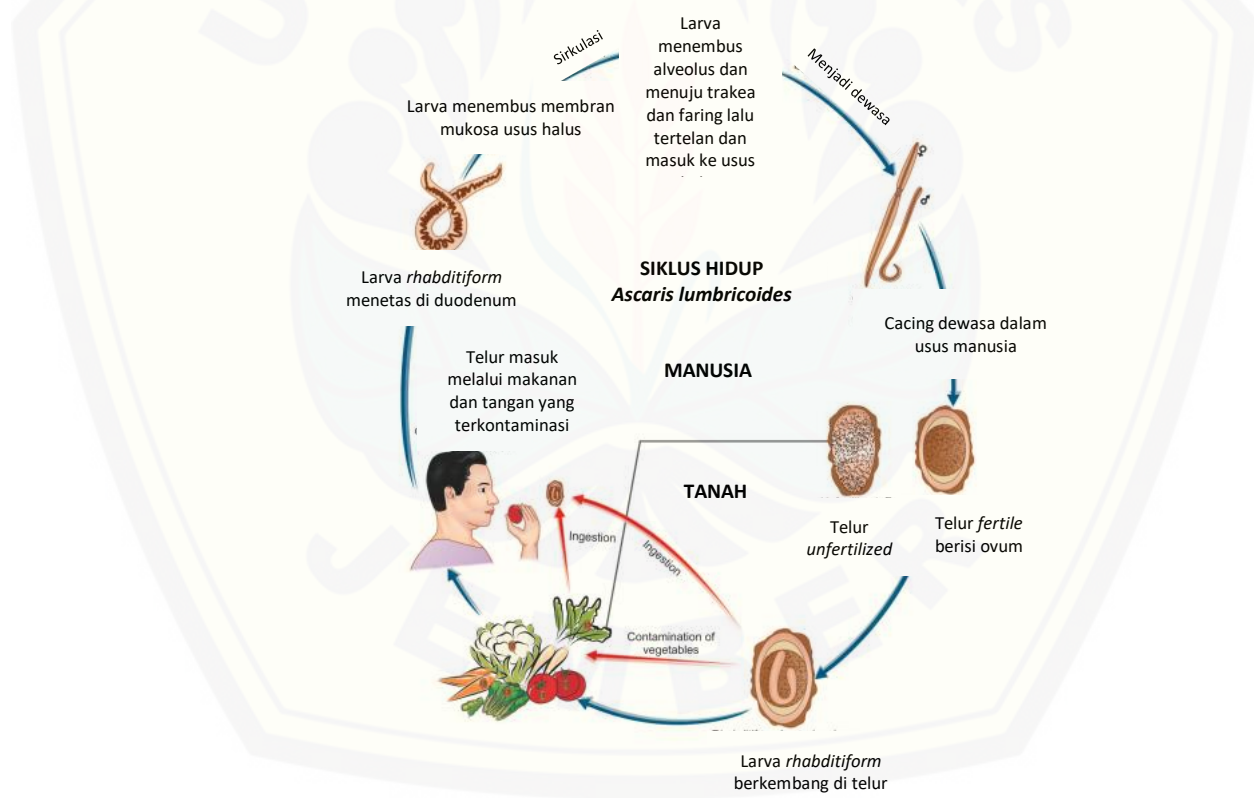
Gambar 2.1 Morfologi telur *Ascaris* sp. (Sumber: WHO, 1994)

Telur *Ascaris lumbricoides* dan telur *Ascaris suum* memiliki perbedaan morfologi dan material genetik yang rendah meskipun kedua spesies ini memiliki hospes definitif yang berbeda. Karena itu, Leles *et al.*, (2012) merekomendasikan penamaan kedua spesies tersebut dapat digolongkan menjadi satu spesies yaitu *Ascaris lumbricoides*. Garg (2014) menjelaskan, penamaan kedua telur spesies tersebut dapat disebut sebagai telur *Ascaris* atau *Ascarid*. *Ascarid* menunjukkan famili Ascarididae.

d. Siklus hidup

Dalam tubuh manusia, cacing dewasa hidup dalam usus halus (85% berada di jejunum dan 15% berada di ileum) dan menghasilkan sebanyak 20.000 telur per hari (Paniker, 2013; Sutanto *et al*, 2008). Telur yang ada di usus akan keluar bersama feses. Telur *Ascaris lumbricoides* terdiri atas telur yang dibuahi dan telur yang tidak dibuahi. Telur yang dibuahi akan berkembang dan menjadi bentuk infeksi selama 18 hari hingga 40 hari tergantung kondisi lingkungan (tanah yang gembur, lembab, hangat, suhu antara 20⁰C-30⁰C) (CDC, 2016; Sutanto *et al.*, 2008; Bennett *et al*, 2015). Pada masa perkembangan itu, embrio akan menjadi larva *rhabditiform* di dalam telur (Paniker, 2013).

Telur infeksi dapat tertelan oleh manusia sehingga akan mengikuti saluran pencernaan. Konsumsi sayuran yang terkontaminasi telur cacing dan kebiasaan tidak mencuci tangan sebelum makan dapat meningkatkan risiko infeksi cacing *Ascaris lumbricoides* (Paniker, 2013). Telur yang menetas berisi larva yang dapat melakukan penetrasi di mukosa usus. Larva akan memasuki sistem porta hingga berakhir di sirkulasi paru. Larva berkembang di paru selama 10 hingga 14 hari kemudian melakukan penetrasi di dinding alveolus dan memasuki saluran pernafasan atas. Larva dapat tertelan kembali dan tumbuh menjadi cacing dewasa di usus halus (Sutanto *et al.*, 2008; Bennett *et al.*, 2015; CDC, 2016). Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* dapat dilihat di Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* (Sumber: Paniker, 2013)

2.2.2 Cacing Tambang

a. Taksonomi

Cacing *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus* memiliki taksonomi sebagai berikut (Paniker, 2013):

kingdom	Animalia
filum	Nematoda
subkelas	Phasmidia
ordo	Strongylida
famili	Ancylostomatidae
genus	<i>Ancylostoma</i> <i>Necator</i>
spesies	<i>Ancylostoma duodenale</i> <i>Necator americanus</i>

b. Distribusi Geografis

Infeksi cacing tambang terjadi pada 10% populasi dunia (Bennett *et al.*, 2015). *Ancylostoma duodenale* mayoritas tersebar di pesisir Mediterania di Eropa dan Afrika, India Utara, China sedangkan *Necator americanus* berada di Amerika Selatan, Afrika Selatan, India Selatan, dan daerah timur serta selatan region pasifik (Paniker, 2013). Umumnya cacing tambang berada di daerah pertambangan dan perkebunan (Sutanto *et al.*, 2008).

c. Morfologi

Cacing dewasa *Ancylostoma duodenale* berbentuk silindris gemuk dengan bentuk seperti huruf C. Cacing dewasa betina lebih besar dari cacing dewasa jantan. Ukuran cacing dewasa betina 10-13 mm dengan diameter 0,6 mm sedangkan cacing dewasa jantan memiliki panjang 8-11 mm dengan diameter 0,4-0,5 mm (Pusarawati *et al.*, 2016). Pada rongga mulut tampak dua pasang gigi ventral. Pada bagian posterior cacing betina tumpul dan pada jantan ditemukan *bursa copulatrix* (CDC, 2016).

Cacing dewasa *Necator americanus* berbentuk silindris dengan ujung anterior melengkung tajam ke arah dorsal sehingga berbentuk seperti huruf S. Cacing dewasa betina memiliki panjang 9-11 mm dan lebar 0,4 mm. Ukuran cacing dewasa jantan lebih kecil, yaitu panjang 7-9 mm dengan lebar 0,3 mm. Pada bagian rongga mulut terdapat *semilunar cutting plate* yang membedakan dengan *Ancylostoma duodenale*. Ujung posterior betina lancip dan terdapat vulva. Bagian posterior jantan terdapat *bursa copulatrix* (Pusarawati *et al.*, 2016).

Telur cacing tambang seperti *human hookworm* (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*) dan *animal hookworm* (*Ancylostoma ceylanicum*, *Ancylostoma braziliense*, dan *Ancylostoma caninum*) susah dibedakan dengan pemeriksaan mikroskop (CDC, 2016; Pusarawati *et al.*, 2016). Telur cacing tambang berbentuk lonjong dengan dinding tipis yang terbuat dari hialin. Diantara massa telur dan dinding, terdapat ruang yang jernih. Massa telur berisi 4-8 blastomer (Paniker, 2013). Ukuran telur yaitu 70-75 x 35-40 μm (CDC, 2016). Morfologi telur cacing tambang dapat diamati pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Morfologi telur cacing tambang (Sumber: WHO, 1994)

Larva *rhabditiform* pada spesies cacing tambang serupa. Larva memiliki panjang 0,25-0,3 mm dengan diameter 17 mikron. Rongga mulutnya panjang dan sempit serta dapat dilihat bentuk esofagus di sepertiga anterior. Esofagus berbentuk kantong yang disebut *bulbus oeshophagus* (Pusarawati *et al.*, 2016).

Larva *filariform* memiliki panjang 500-600 μm . Pada *Necator americanus*, larva *filariform* memiliki selubung dari bahan kutikula dan terdapat garis transversal (*transverse striations*) sedangkan *Ancylostoma duodenale* memiliki selubung tanpa garis transversal (Pusarawati *et al.*, 2016). Ujung posterior larva *Necator americanus* pendek dan tajam sedangkan *Ancylostoma duodenale* lebih panjang dan tumpul (Paniker, 2013). Larva *filariform* mengalami pemanjangan *bulbus oesophagus* sehingga morfologinya berbeda dengan larva *rhabditiform*. Perbandingan morfologi larva *filariform* dan *rhabditiform* pada dilihat pada Gambar 2.4.



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

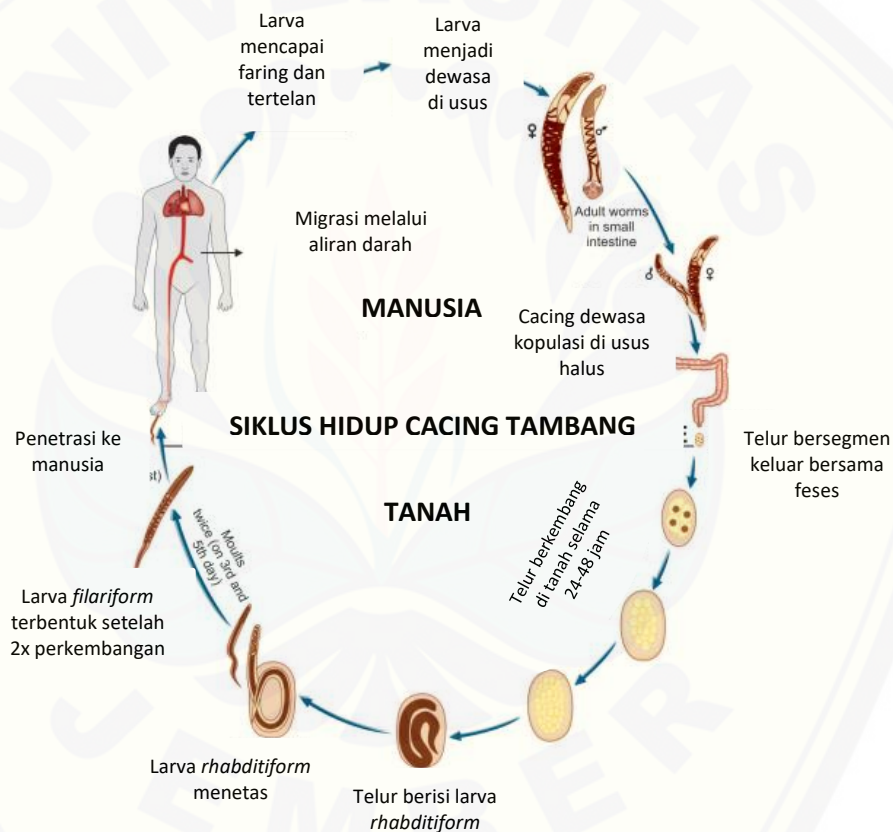
Gambar 2.4 Morfologi larva cacing tambang (CDC, 2016)

Secara teoritis, spesies cacing tambang dapat diamati pada fase larva *filariform*. Pada fase ini tampak garis-garis transversal yang membedakan setiap spesies cacing tambang (Pusarawati *et al.*, 2016). Perbedaan jumlah pada garis-garis di selubung larva dapat menjadi indikator untuk mengidentifikasi spesies cacing tambang. Jumlah garis transversal ini dapat diamati menggunakan perbesaran 10.000x atau menggunakan mikroskop elektron (Yoshida, 1971).

d. Siklus hidup

Siklus cacing tambang digambarkan pada Gambar 2.5. Telur yang keluar bersama feses akan berkembang menjadi larva *rhabditiform* di tanah yang lembab, gembur, dan hangat. Selama 5-10 hari, larva *rhabditiform* akan berubah menjadi larva

filariform yang dapat menembus kulit manusia. Ketika terjadi kontak dengan kulit manusia, larva *filariform* akan melakukan penetrasi dan terbawa menuju jantung dan paru. Larva *filariform* menembus alveoli dan berjalan menuju faring lalu tertelan dan memasuki saluran pencernaan. Ketika sampai di usus halus, larva *filariform* akan menjadi bentuk cacing dewasa (CDC, 2016). Cacing betina *Necator americanus* menghasilkan 5000-10.000 butir telur per hari sedangkan *Ancylostoma duodenale* menghasilkan 10.000-25.000 butir per hari (Sutanto *et al.*, 2008).



Gambar 2.5 Siklus hidup cacing tambang (Sumber: Paniker, 2013)

2.2.3 *Trichuris trichiura*

a. Taksonomi

Taksonomi dari cacing *Trichuris trichiura* yaitu:

kingdom Animalia

filum	Nematoda
subkelas	Aphasamidia
ordo	Enoplida
famili	Trichuridae
genus	<i>Trichuris</i>
spesies	<i>Trichuris trichiura</i>

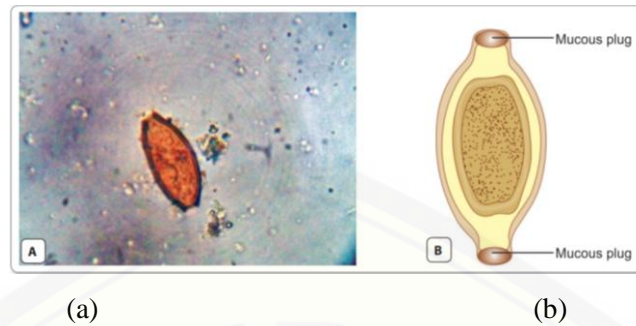
b. Distribusi Geografis

Distribusi *Trichuris trichiura* terpusat pada daerah dengan iklim tropis serta subtropis dengan kondisi daerah yang panas dan lembab (Paniker, 2013; Sutanto *et al.*, 2008; Bennett *et al.*, 2015). Infeksi *Trichuris trichiura* meluas di Afrika, Amerika Selatan, dan Asia Tenggara (Paniker, 2013; CDC, 2016). Distribusi geografis cacing ini sama dengan *Ascaris lumbricoides* sehingga sering dijumpai kasus infeksi yang bersamaan (Bennett *et al.*, 2015).

c. Morfologi

Cacing dewasa *Trichuris trichiura* memiliki ukuran antara 35-55 mm dengan ukuran betina yang lebih besar daripada cacing jantan. Bagian 2/5 posterior cacing berbentuk gemuk menyerupai pegangan cambuk (CDC, 2016; Pusarawati *et al.*, 2016). Pada betina, bagian ujung posteriornya membulat tumpul sedangkan pada cacing jantan melingkar dan dijumpai satu spikulum. Tiga per lima anterior badannya berbentuk langsing seperti cambuk (Pusarawati *et al.*, 2016; Sutanto *et al.*, 2008).

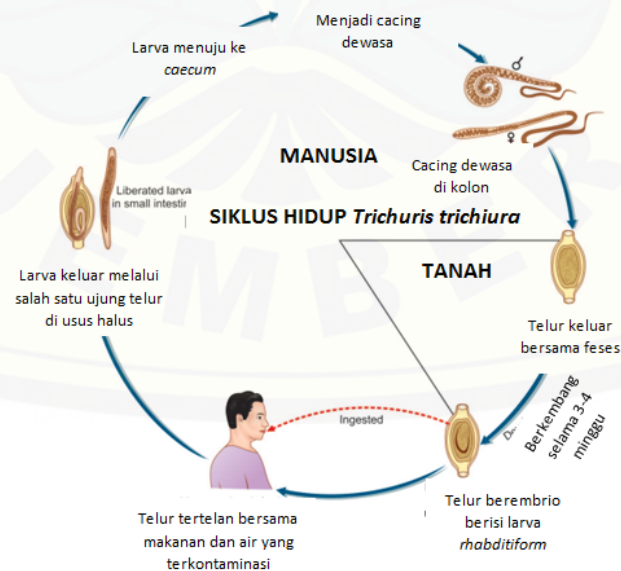
Telur *Trichuris trichiura* berbentuk menyerupai tempayan (*barrel shape*) dengan *mucoïd plug* yang berada di kedua ujungnya (CDC, 2016; Pusarawati *et al.*, 2016). Telur memiliki panjang 50-55 mikrometer dengan lebar sekitar 20-25 mikrometer (CDC, 2016). Telur yang keluar bersama tinja mengandung sel telur yang tidak bersegmen dan akan mengalami embrionisasi setelah 10-14 hari di tanah yang cocok (Pusarawati *et al.*, 2016). Telur *Trichuris trichiura* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



(a) Gambaran pada mikroskop; (b) Gambar skematik telur *Trichuris trichiura*
Gambar 2.6 Morfologi telur *Trichuris trichiura* (Sumber: Paniker, 2013)

d. Siklus Hidup

Siklus hidup *Trichuris trichiura* dapat dilihat pada Gambar 2.7. Telur yang belum berembrio akan berkembang dan terus membelah menjadi telur yang berisi larva *rhabditiform* di tanah. Telur yang berisi larva *rhabditiform* merupakan bentuk infeksius yang dapat menginfeksi manusia ketika masuk secara oral. Ketika telur tersebut tertelan, telur menetas menjadi larva di usus halus. Setelah itu, larva menjadi cacing dewasa di usus besar. Cacing dewasa menempati bagian *caecum* dan *ascending colon* (CDC, 2016)



Gambar 2.7 Siklus hidup *Trichuris trichiura* (Sumber: Paniker, 2013)

2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Transmisi *Soil-Transmitted Helminthes*

Infeksi STH tersebar di daerah yang memiliki kondisi lingkungan yang menunjang kehidupannya, contohnya daerah yang memiliki iklim tropis (Sutanto *et al.*, 2008; Paniker, 2013; CDC, 2016). Iklim tropis memiliki suhu udara yang cenderung tetap selama satu tahun, yaitu antara 20-30⁰C (Geologinesia, 2018). Curah hujan yang tinggi (1000 mm/tahun – 6.100 mm/tahun) di negara tropis membuat tanah menjadi subur sehingga cocok untuk lahan pertanian dan perkebunan. Tingginya curah hujan menjadikan kelembaban udara yang tinggi. Sebagai salah satu negara tropis, daerah di Indonesia memiliki kelembaban udara diatas 80% (Pramudia *et al.*, 2010). Suhu yang hangat dan kelembaban yang tinggi akan menunjang perkembangan telur dan larva STH. Suhu optimum untuk perkembangan STH yaitu 23-32⁰C (Noviastuti, 2015). Kelembaban yang rendah akan membuat telur *Ascaris* dan *Trichuris trichiura* tidak berkembang serta akan mematikan larva cacing tambang (Sandy *et al.*, 2015). STH hanya dapat berkembang di kondisi tanah yang menunjang seperti tanah yang lembab, tanah yang jarang terkena sinar matahari langsung (teduh) (Collender *et al.*, 2015). Jenis tanah, kelembaban, ketahanan bentuk infeksi dan suhu pada masing-masing STH dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kesesuaian lingkungan dan tanah bagi STH

Spesies Cacing	Perkembangan di Tanah	Suhu Optimum	Ketahanan Bentuk Infektif
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Telur matang selama 3 minggu saat berada di tanah liat.	25 ⁰ – 30 ⁰ C	Sangat tahan
<i>Trichuris trichiura</i>	Telur matang dalam 3 – 6 minggu	30 ⁰ C	3 – 6 minggu dalam kondisi baik
Cacing tambang	Telur menetas selama 24-36 jam. Larva <i>rhabditiform</i> yang keluar dari telur akan menjadi larva <i>filariform</i> pada hari ke 5 – 8.	<i>Necator americanus</i> : 28 ⁰ – 30 ⁰ C <i>Ancylostoma duodenale</i> : 23 ⁰ – 25 ⁰ C	7 – 8 minggu dalam keadaan baik

(Sumber: Sutanto *et al.*, 2008)

Masyarakat dengan tingkat pendidikan dan penerapan PHBS (Pola Hidup Bersih dan Sehat) yang rendah memiliki risiko terinfeksi STH yang lebih tinggi

(Siwila dan Olsen 2015). Siwila dan Olsen (2015) menjelaskan anak yang memiliki ibu dengan pendidikan yang tinggi memiliki persentase infeksi STH yang lebih rendah. Palgunadi (2015) menjelaskan individu yang memiliki tingkat pendidikan yang tinggi cenderung dapat menjaga kebersihan diri dan menerapkan PHBS. Penelitian yang dilakukan Sumanto (2015) menunjukkan kebiasaan defekasi yang buruk seperti kebiasaan defekasi di sungai dan di kebun memiliki risiko 4,3 kali lebih besar terinfeksi STH dibandingkan dengan individu yang memiliki kebiasaan defekasi di jamban. Penelitian lain menunjukkan individu yang tidak menggunakan alas kaki saat kontak dengan tanah memiliki prevalensi infeksi cacing tambang sebanyak 70% (Palgunadi, 2010). Selain penggunaan alas kaki, kebiasaan mencuci tangan sebelum makan juga memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian infeksi STH (Sandy *et al.*, 2015). Perilaku mengonsumsi sayuran mentah yang tidak dicuci dan dikupas meningkatkan risiko infeksi STH (Palgunadi, 2010).

Kondisi sosioekonomi yang rendah menyebabkan infeksi STH mudah terjadi. Palgunadi (2010) menjelaskan kondisi ekonomi yang rendah mempengaruhi kemampuan seseorang untuk memenuhi sanitasi lingkungan dan perorangan. Kurangnya jumlah air bersih, jamban, dan sabun dapat menghambat pola hidup sehat sehingga infeksi STH mudah terjadi (Siwila dan Olsen 2015). Sandy *et al.* (2015) menunjukkan adanya hubungan antara sanitasi lingkungan seperti jenis jamban, lantai, dan kriteria sumber air dengan infeksi STH.

2.4 Penelitian Pendukung

Penelitian pendukung pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.2 Kumpulan penelitian pendukung

No	Lokasi	Metode Pemeriksaan	Spesies Nematoda yang Ditemukan	Sumber
1	Taman kota dan taman bermain di Pula, Kroasia	Flotasi (ZnSO ₄)	Telur pada <i>Toxocara</i> sp. dan telur <i>Ascaris lumbricoides</i>	Stojcevic <i>et al.</i> , 2010
2	Dusun II, Desa Sidomulyo, Sumatra Utara	Flotasi (MgSO ₄)	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i>	Ching, 2010

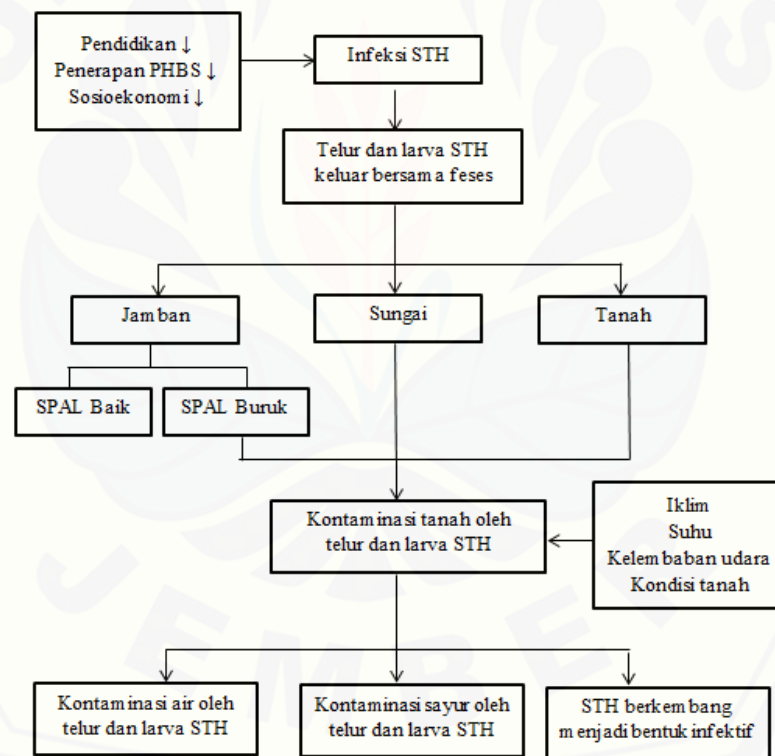
No	Lokasi	Metode Pemeriksaan	Spesies Nematoda yang Ditemukan	Sumber
3	Perkebunan konvensional di Polandia	Flotasi (NaCl jenuh)	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , telur <i>Toxocara</i> sp., dan telur <i>Trichuris trichiura</i>	Klapec dan Borecka, 2012
4	Perkebunan Organik di Polandia	Flotasi (NaCl jenuh)	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , telur <i>Toxocara</i> sp., dan telur <i>Trichuris trichiura</i>	Klapec dan Borecka, 2012
5	Kenya dan Banglades	Flotasi (ZnSO ₄)	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> dan telur <i>Trichuris trichiura</i>	Steinbaum <i>et al.</i> , 2017
6	Pemukiman Kumuh di San Paulo, Brazil	Flotasi (ZnSO ₄)	Telur <i>Ascaris</i> sp., telur cacing tambang	Korkes <i>et al.</i> , 2008
7	Sekolah di Cameroon Barat	Larutan sukrosa	Telur <i>Ascaris</i> sp., telur <i>Trichuris trichiura</i> , dan telur cacing tambang	Nkouayep <i>et al.</i> , 2017
8	Taman Kota, Brazil	Metode Hoffman, Pons and Janer (HPJ)	Larva <i>Strongyloides stercoralis</i> dan larva <i>Ancylostoma</i> sp.	Bortolatto <i>et al.</i> , 2017
9	Desa Sukorambi, Jember	Flotasi (MgSO ₄)	Telur <i>Trichuris trichiura</i> , telur cacing tambang, telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , larva cacing tambang, larva <i>Strongyloides stercoralis</i>	Syafira, 2018
10	Di Daerah Perkebunan Mumbulsari, Jember	Flotasi (MgSO ₄)	telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , telur <i>Tricuris trichiura</i> , dan telur cacing tambang	Nurdian dan Kurniawati, 2005
11	Desa Kalikotok dan Karang Tengah, Jember	Flotasi Sukrosa dengan massa jenis 1,2	Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> , telur <i>Toxocara</i> sp., Telur <i>Trichuris trichiura</i> , telur <i>Hymenolepis diminuta</i> (cestoda)	Nurdian, 2004

Sumber (Nurdian, 2004; Nurdian dan Kurniawati, 2005; Korkes *et al.*, 2008; Ching, 2010; Stojcevic *et al.*, 2010; Klapec dan Borecka, 2012; Bortolatto *et al.*, 2017; Nkouayep *et al.*, 2017; Steinbaum *et al.*, 2017; Syafira, 2018

2.5 Kerangka Teori

Kerangka teori disampaikan melalui Gambar 2.11. Masyarakat yang memiliki tingkat sosioekonomi dan pendidikan yang rendah serta penerapan PHBS yang buruk mudah mengalami infeksi dari agen penyebab penyakit seperti STH. Hal tersebut dikarenakan masyarakat akan kesusahan dalam menerapkan pola hidup bersih dan sehat seperti mencuci tangan dengan sabun sebelum makan dan sesudah bekerja, memakai alat pelindung diri, dan melakukan defekasi di jamban yang sehat. Ketika individu sudah terinfeksi STH, individu tersebut akan mengeluarkan feses yang mengandung telur dan larva STH. Apabila individu tersebut melakukan *open*

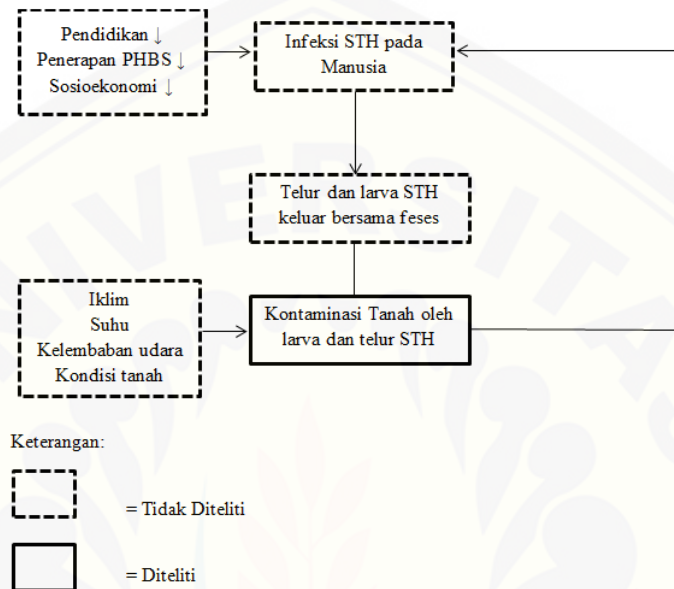
defecation di tanah kebun dan sungai atau melakukan defekasi menggunakan jamban dengan SPAL (Sistem Pembuangan Akhir Limbah) yang buruk, telur dan larva yang terkandung dalam feses akan terdeposit di dalam tanah di sekitar tempat defekasi. Dengan kondisi yang mendukung seperti iklim tropis, kelembaban yang tinggi, dan jenis tanah yang cocok, telur dan larva STH yang terdeposit di dalam tanah akan berkembang menjadi bentuk yang infeksi sehingga dapat menyebabkan infeksi STH pada masyarakat sekitar yang kontak dengan tanah. Selain itu, bentuk infeksi STH juga dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui air dan sayuran yang tumbuh di tanah yang terkontaminasi telur dan larva STH.



Gambar 2.8 Skema kerangka teori (Sumber: Nurdian dan , 2005; Sandy *et al.* 2015; Siwila dan Olsen, 2015; Palgunadi, 2010; Carr, 2001; Noviasuti, 2015)

2.6 Kerangka Konsep

Kerangka konsep disampaikan melalui Gambar 2.12.



Gambar 2.9 Skema kerangka konsep (Sumber: Nurdian dan Kurniawati, 2005; Sandy *et al.* 2015; Siwila dan Olsen, 2015; Palgunadi, 2010; Noviasuti, 2015)

Berdasarkan kerangka teori, kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH berpotensi terjadi di daerah yang memiliki kondisi masyarakat dan lingkungan yang sesuai. Kondisi masyarakat yang memiliki tingkat sosioekonomi dan pendidikan yang rendah membuat masyarakat mudah terinfeksi STH. Kebiasaan *open defecation* pada masyarakat menyebabkan telur dan larva STH akan terdeposit di tanah. Kondisi lingkungan yang mendukung seperti iklim tropis, kelembaban yang tinggi, dan tanah yang gembur serta teduh membuat perkembangan telur dan larva STH yang terdeposit di tanah menjadi bentuk infeksius. Adanya kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH memengaruhi tinggi rendahnya frekuensi infeksi STH. Dari teori tersebut, peneliti memilih meneliti variabel kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH di daerah dengan kondisi masyarakat dan lingkungan yang sesuai untuk perkembangan telur dan larva STH.

2.7 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu ditemukannya larva dan telur STH di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian deskriptif observasional. Penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional* untuk melihat kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH di Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember dan Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember. Waktu penelitian yaitu pada bulan November hingga Desember 2018.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh tanah di Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember dengan luas 1.609,5714 Ha.

3.3.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini yaitu tanah yang berada di kebun kopi dan karet, perumahan, dan sekitar sungai yang ada di Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.

3.3.3 Besar Sampel

Berdasarkan Syahdrajat (2017) dalam suatu penelitian yang memiliki populasi sangat besar dan tidak diketahui jumlahnya dapat menggunakan perhitungan sampel dengan rumus Lemeshow. Berikut perhitungan rumus tersebut:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

$Z_{1-\alpha/2}^2$ = nilai Z untuk tingkat kepercayaan (1,64 untuk interval kepercayaan 90%, 1,96 untuk interval kepercayaan 95%, dan 2,58 untuk interval kepercayaan 99%)

P = proporsi variabel yang diteliti (bila tidak diketahui dianggap 0,5)

d = presisi (*margin of error* dalam memperkirakan proporsi)

Berdasarkan rumus tersebut, dengan tingkat kepercayaan 95% dan presisi 10% maka jumlah sampel minimal penelitian ini yaitu:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2}$$

$$n = \frac{1,96^2 0,5(1-0,5)}{0,1^2}$$

$n = 96$ sampel.

Besar sampel minimal dalam penelitian ini yaitu 96 sampel. Jumlah sampel sebesar 300 sampel tanah yang diambil di 3 lokasi yaitu, tanah di sekitar aliran sungai yang melintasi Perkebunan Gunung Pasang, tanah kebun kopi dan karet, serta tanah di sekitar kamar mandi atau selokan pada perumahan di Perkebunan Gunung Pasang dengan jumlah sampel tanah pada masing-masing lokasi sebanyak 100 sampel. Pengambilan sampel tanah di sekitar aliran sungai dilakukan di daerah yang digunakan sebagai tempat defekasi pekerja perkebunan.

3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik non probabilita berupa *purposive sampling* yaitu sampel dipilih secara subjektif berdasarkan kriteria yang ditentukan peneliti (Syahdrajat, 2017). Tanah yang diambil memiliki kriteria berupa tanah yang gembur, teduh (telindung dari sinar matahari langsung), dan tampak basah (tidak kering) (Collender *et al.*, 2015).

3.4 Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer. Sumber data primer yang digunakan dalam penelitian ini berupa hasil pemeriksaan tanah yang dilakukan oleh peneliti.

3.5 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran

3.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu kontaminan berupa telur STH dan larva STH.

3.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kontaminasi tanah di daerah Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.

Definisi operasional dan skala pengukuran dalam penelitian ini dijelaskan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran

Variabel	Definisi Operasional	Jenis Pemeriksaan dan Alat Ukur	Skala Pengukuran
Kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH	Suatu kondisi tanah yang terkontaminasi oleh larva atau telur <i>Ascaris</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , atau cacing tambang yang memiliki kriteria sesuai dengan Lampiran 3.1. Hasil dikatakan positif apabila ditemukan minimal satu larva atau telur STH dalam tanah. Hasil negatif apabila tidak ditemukan larva dan telur STH dalam tanah.	Variabel diperiksa menggunakan teknik flotasi dan diamati dengan mikroskop.	Nominal - Positif - Negatif
Persentase Kontaminasi tanah oleh STH	Jumlah tanah yang terkontaminasi oleh larva dan telur <i>Ascaris</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , atau cacing tambang yang memiliki kriteria sesuai dengan Lampiran 3.1 dan dinyatakan dalam persen (%). Persentase kontaminasi dihitung dengan cara: $\frac{\text{Jumlah tanah yang terkontaminasi STH}}{\text{Jumlah keseluruhan sampel}} \times 100\%$	Variabel diperiksa menggunakan teknik flotasi dan diamati dengan mikroskop.	Rasio
Persentase kontaminan telur STH	Jumlah kontaminan telur <i>Ascaris</i> , <i>Trichuris trichiura</i> , atau cacing tambang dalam keseluruhan sampel yang memiliki kriteria sesuai dengan Lampiran 3.1 dan dinyatakan dalam persen (%). Persentase kontaminan dihitung dengan cara: $\frac{\text{Jumlah telur STH}}{\text{Jumlah keseluruhan sampel}} \times 100\%$	Variabel diperiksa menggunakan teknik flotasi dan diamati dengan mikroskop.	Rasio

Variabel	Definisi Operasional	Jenis Pemeriksaan dan Alat Ukur	Skala Pengukuran
Persentase kontaminan larva STH	Jumlah kontaminan larva cacing tambang dalam keseluruhan sampel yang memiliki kriteria sesuai dengan Lampiran 3.1 dan dinyatakan dalam persen (%). Persentase kontaminan dihitung dengan cara: $\frac{\text{Jumlah larva STH}}{\text{Jumlah keseluruhan sampel}} \times 100\%$	Variabel diperiksa menggunakan teknik flotasi dan diamati dengan mikroskop.	Rasio

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk mengidentifikasi kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH melalui pemeriksaan laboratorium antara lain, sebagai berikut.

- a. Sekop.
- b. Kantong plastik.
- c. Spidol permanen.
- d. Kertas label.
- e. Penyaring ukuran 150 μm .
- f. *Centrifuge*.
- g. Tabung *centrifuge*.
- h. Gelas obyek.
- i. Gelas Ukur.
- j. Pengaduk.
- k. Gelas penutup.
- l. Timbangan.
- m. Rak tabung.
- n. Mikroskop.
- o. Pipet.
- p. Kardus.

3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu.

- a. Sampel tanah.
- b. Larutan aquades.
- c. Larutan MgSO_4 dengan berat jenis 1.2 N/m^3 .

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Uji Kelayakan Etik

Dalam penelitian ini peneliti mengajukan permohonan izin etik kepada Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember sehingga penelitian dapat dilaksanakan. Lembar persetujuan etik ditunjukkan pada Lampiran 3.2.

3.7.2 Perizinan

Peneliti mengurus surat pengantar dari Fakultas Kedokteran Universitas Jember kepada Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (BAKESBANGPOL) yang ditujukan kepada Perusahaan Daerah Perkebunan (PDP Jember) sebagai pemilik Perkebunan Gunung Pasang. Penelitian dapat dilakukan ketika sudah mendapatkan izin dari pimpinan Perusahaan Daerah Perkebunan (PDP) Jember. Surat rekomendasi BAKESBANGPOL dan surat perizinan dari PDP Jember ditunjukkan pada Lampiran 3.3 dan Lampiran 3.4.

3.7.3 Cara Kerja

Sampel tanah diambil secara *purposive sampling* sesuai dengan kriteria berupa tanah yang berada di tempat teduh, gembur, dan tampak basah (tidak kering) di ketiga lokasi pengambilan sampel seperti pada Lampiran 3.5 (Collender *et al.*, 2015). Bagian tanah yang diambil berupa tanah *top soil* yaitu bagian teratas tanah yang memiliki kedalaman antara 2-8 inchi dan mengandung substansi organik, mineral, dan mikroorganisme (Darmody *et al.*, 2009). Tanah diambil menggunakan sekop sebanyak 200 g pada sebidang tanah seluas 30x30 cm dengan kedalaman

maksimal 3 cm (Nurdian dan Kurniawati, 2005; Amoah *et al.*, 2017). Tanah lalu dimasukan ke dalam plastik dan diberi label. Tanah tersebut dimasukan kedalam kardus kemudian dibawa ke laboratorium. Pemeriksaan tanah di laboratorium dilakukan maksimal 7 hari setelah tanah diambil (Sutanto *et al.*, 2008).

Tanah diidentifikasi dengan metode flotasi menggunakan larutan $MgSO_4$ (Nkouayep *et al.*, 2017; Amoah *et al.*, 2017; Steinbaum *et al.*, 2017). Larutan $MgSO_4$ dengan berat jenis $1,2 \text{ N/m}^3$ dibuat dengan cara melarutkan 400 mg kristal $MgSO_4$ dengan 1 L aquades (*Evidence Based Worming*, 2016). Campuran tersebut diaduk sampai $MgSO_4$ larut. Di laboratorium, tanah diayak menggunakan ayakan untuk menghilangkan partikel besar. Tanah yang diayak, diambil 2 g dan dimasukan ke dalam tabung *centrifuge* lalu dicampur dengan aquades sebanyak 8 mL. Tabung tersebut lalu dipusingkan dengan kecepatan 1000 rpm selama 5 menit. Setelah itu, supernatan dibuang dan ditambahkan 8 mL larutan $MgSO_4$. Tabung kembali dipusingkan dengan kecepatan 2000 rpm selama 10 menit. Kemudian, $MgSO_4$ ditambahkan sampai terbentuk meniskus cembung dan kaca penutup diletakkan di atasnya secara perlahan. Kaca penutup diangkat secara hati-hati setelah 10 menit. Kaca obyek ditutup dengan kaca penutup dan diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x dan 400x. Semua hasil pemeriksaan preparat harus dikonsultasikan kepada ahli parasitologi yang kompeten. Proses pemeriksaan tanah ditunjukkan pada Lampiran 3.6.

3.8 Analisis Data

Data primer diperoleh akan diolah dengan aplikasi Microsoft Excel 2010 dan disajikan dalam tabel serta frekuensi untuk menggambarkan kontaminasi tanah oleh larva dan telur STH di Perkebunan Gunung Pasang Kabupaten Jember.

3.9 Alur Penelitian

Alur penelitian secara singkat dapat digambarkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Skema alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di daerah Perkebunan Gunung Pasang, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

- a. Terdapat 2 jenis telur STH yang mengontaminasi tanah di Perkebunan Gunung Pasang yaitu telur *Ascaris* dan telur cacing tambang serta 1 jenis larva berupa larva cacing tambang.
- b. Rata-rata persentase kontaminasi tanah oleh telur dan larva STH yang terjadi di daerah Perkebunan Gunung Pasang yaitu sebesar 34%.
- c. Persentase kontaminasi telur *Ascaris* di kebun kopi dan karet, perumahan, serta tanah sekitar sungai secara berturut-turut yaitu 28,57%, 21,43%, dan 21,43%. Persentase kontaminasi telur cacing tambang di kebun kopi dan karet, perumahan, serta tanah sekitar sungai secara berturut-turut yaitu 7,14%, 14,29%, 7,14%.
- d. Persentase kontaminasi larva cacing tambang di Perumahan Perkebunan Gunung Pasang, tanah sekitar aliran sungai, dan kebun kopi dan karet secara berturut-turut yaitu 56,67%, 33,3%, dan 10%.

5.2 Saran

Saran dari peneliti sebagai berikut.

- a. Pengambilan sampel tanah pada setiap area dapat dilakukan dengan jarak antar area yang lebih jauh.
- b. Penggunaan X7 sebagai bahan disosiasi dapat dilakukan untuk mendapatkan viabilitas telur yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amoah, D. A., 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(1): 187-201.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Potret Awal Tujuan *Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals) di Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Bennett, J. E., R. Dolin, dan M. J. Blaser. 2015. *Principles and Practice of Infectious Disease*. Filadelfia: Elsevier.
- Bortolatto, J. M., M. M. Sniegovski, S. T. Bernardi, L. B. Crippa, dan A. D. Rodrigues. 2017. Prevalence of parasites with zoonotic potential in soil from the main public parks and squares in Caxias Do Sul, RS, Brazil. *Rev Patol Trop*. 46(1): 85-93.
- Carr, R. 2001. Exceta-related infections and the role of sanitation in the control of transmission. *Water Quality: Guidelines, Standards, and Health*. 90-112.
- CDC. 2012. Animal Hookworm. <https://www.cdc.gov/parasites/zoonotichookworm/index.html>. [Diakses pada 20 Desember 2018].
- CDC. 2013 <https://www.cdc.gov/parasites/sth/index.html>. [Diakses pada 21 Oktober 2018].
- CDC. 2016. *DPDx-Laboratory Identification of Parasitic Disease o Public Health Concern*. <https://www.cdc.gov/dpdx/az.html>. [Diakses pada 30 Agustus 2018].
- CDC. 2016. Stool specimens – in testinal parsites: comparative morphoogy tables. <https://www.cdc.gov/dpdx/diagnosticprocedures/stool/morphcomp.html>. [Diakses 7 November 2018].
- Ching, C. W. 2010. Kontaminasi Tanah oleh Soil-Transmitted Helmiths di Dusun II, Desa Sidomulyo, Kecamatan Binjal, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara tahun 2010. *Skripsi*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.

- Collender, P. A., A. E. Kirby, D. G. Addiss, M. C. Freeman, dan J. V. Remain. 2015. Methods for quantification of soil transmitted helminths in environmental media: current techniques and recent advances. *Trends Parasitol.* 31(12): 625-639.
- Darmody, R. G., W. L. Daniel, J. C. Marlin, dan D. L. Cremeens. 2009. Top Soil: What Is It and Who Cares?. *America Soociety of Mining and Reclamation.* 273-269.
- Departemen Kesehatan. 2016. Pemerintah Canangkan Gerakan Masyarakat Sehat. <http://www.depkes.go.id/article/view/16111600003/pemerintah-canangkan-gerakan-masyarakat-hidup-sehat-germas-.html>. [Diakses pada 21 Oktober 2018].
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2016. *Profil Kesehatan Kabupaten Jember Tahun 2016*. Jember: Dinas Kesehatan Kabupaten Jember
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2015. *Rencana Aksi Program Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Tahun 2015-2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Enviromental Pollutions Centers. 2017. Soil Pollution. <https://www.environmentalpollutioncenters.org/soil/>. [Diakses pada 24 Oktober 2018].
- 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.
- Evidence Based Worming. 2016. Faecal Flotation Solution. <https://evidencebasedworming.com.au/wp-content/uploads/2016/07/T2016-002Faecal-Flotation-Solutions-HI.pdf>. [Diakses pada 4 Oktober 2018].
- Firdaus, A. 2008. Identifikasi Telur Cacing Usus Melalui Pemeriksaan Tinja Pada Siswa SDN Kemiri 3 Desa Kemiri Kecamatan Panti Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: S1 Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Garg, S. 2014. Ascid egg – Amscope 50PC Prepared Slides. <http://saurabhg.com/microscopy/Ascaris-egg-amscope-50pc-prepared-slides/>. [Diakses pada 23 Desember 2018].

- Geologinesia. 2015. Mengenal Ciri-ciri Iklim Tropis Lengkap dengan Penjelasan. <https://www.geologinesia.com/2018/05/mengenal-ciri-ciri-iklim-tropis.html>. [Diakses pada 1 Desember 2018].
- Geologinesia. 2017. Mengenal Jenis Jenis Tanah di Indonesia: Latosol, Regosol, dan Andosol. <https://www.geologinesia.com/2017/07/mengenal-jenis-jenis-tanah-di-indonesia.html>. [Diakses pada 19 Desember 2018].
- Hadi, A. dan Z. A. Makawi. 2013. Pathogenic intestinal parasites found in fresh water of tigris river. *Online Journal of Vetenary Research* 17(11); 608-619.
- Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan RI Tahun 2015-2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Klapec, T. dan A. Borecka. 2012. Contamination of vegetables, fruits and soil with geohelminths eggs on organic farms in Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 19(3): 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. Relationship between intestinal parasitic infection in children and soil contamination in an urban slum. *Oxford University Press* 55(1): 42-45.
- Kozan, E., B. Gonenc, O. Sarimehmetoglu, dan H. Aycicek. 2005. Prevalence of helminth eggs on raw vegetables used for salads. *Food Control* 5(1): 239 – 242.
- Kumar, T., S. Y. A. L. Lim, N. Sawangjaroen, I. Ithoi, H. Andiappan, C. C. Salibay, J. Z. Dungca, T. T. Chye, W. Y. W. Sulaiman, Y. L. Lau, dan V. Nissapatorn. 2014. Comparative study on waterborne parasites between malaysia and thailand: a new insight. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 90(4): 682–689.
- Leles, D, S. L. Gardner, K. Reinhard, A. Iñiguez, dan A. Araujo. 2012. Are *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum* a single species?. *Parasite and Vectors* 5(42): 1-7.
- Malavade, S. S. 2015. Assessment of Soil Transmitted Helminth Infection (STHI) in School Children, Risk Factors, Interaction, and Environmental Control in El Savador. *Disertasi*. Florida Selatan: Kesehatan Global.

- Margono, S. S. 2000. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi ketiga. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Mukherjee, N. 2012. Factors associated with achieving and sustaining open defecation free communities: Learning from East Java. *Water and Sanitation Program* 1: 1-8.
- Murphy, M. D. dan A. R. Spickler. 2013. Zoonotic hookworm. *The Center for Food Security & Public Health* 1: 1-6.
- Muslimawati N. M. 2016. Analisis Spasial Penyakit Cacingan *Soil Transmitted Helminth* dengan Karakteristik Tanah Melalui Pendekatan Geomorfologi di Kabupaten Bantul. *Skripsi*. Yogyakarta: S1 Pendidikan Dokter UGM.
- Nkouayep, V. R., B. N. Tchakounté, dan J. W. Poné. 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*. 1-6.
- Noviastuti, A. R. 2015. Infeksi Soil Transmitted Helminths. *Majority*. 4(8): 107-116.
- 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.
- Palgunadi, B.U. 2010. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Kecacingan yang Disebabkan oleh Soil-transmitted Helminths di Indonesia*. Surabaya: Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma.
- Paniker, C. K. J. 2013. *Paniker's Textbok of Medical Parasitology*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher.
- PDP Kahyangan Jember. 2018. *Profil Perusahaan Daerah Perkebunan Kahyangan Jember Kebun Gunung Pasang*. Jember: PDP Jember.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2017. *Penanggulangan Cacingan*. 10 Februari 2017. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Pramudia, A., W. Estiningtyas, E. Susanti, dan Suciantini. 2010. Fenomena dan perubahan iklim Indonesia serta pemanfaatan informasi iklim untuk kalender tanam. *Media Litbang Pertanian*. 2(1): 53-98.

- Pusarawati, S., B. Ideham, Kusmartisnawati, dan, S. Basuki. 2016. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Rai, K. A., B. Paul, dan N. Kishor. 2012. A study on the sewage disposal on water quality of Harmu River in Ranchi City Jharkhand, India. *International Journal of Plant, Animal, and Environmental Sciences* 2 (1): 102-106.
- Ribas, A., C. Jollivet, S. Morand, B. Thongmalayvong, S. Somphavong, C. Siew, P. Ting, S. Suputtamongkol, V. Saensombath, S. Sanguankiat, B. Tan, P. Paboriboune, K. Akkhavong, dan K. Chaisiri. 2017. Intestinal parasitic infections and environmental water contamination in a rural village of Northern Lao PDR. *Korean J Parasitol* 55(5): 523-532.
- Sandy, S., S. Sumarni, dan Soeyoko. 2015. Analisis model faktor risiko yang mempengaruhi infeksi kecaingan yang ditularkan melalui tanah pada siswa sekolah dasar di Distrik Arso Kabupaten Keerom, Papua. *Media Litbangkes*. 25 (1): 1-14.
- Setyowatiningsih, L. dan S. Surati. 2017. Hubungan higiene sanitasi dengan kejadian infeksi *soil transmitted helminths* pada pemulung di TPS Jatibarang. *Jurnal Riset Kesehatan*. 6(1): 40-44.
- Shalaby, A. H., S. Abdel-Shafy., dan A. A. Derbala. 2010. The role of dogs in transmission of *Ascaris lumbricoides* for humans. *Parasitol Res* 106(1): 1021-1026
- Siwila, J. dan A. Olsen. 2015. Risk factor for infection with soil transmitted helminthes *cryptosporidium* spp., and *Giardia duodenalis* in children enrolled in preschools in Kafue District Zambia. *Epidemiology Resarch International*. 1(1):1-7.
- Steinbaum, L., L. H. Kwongi, A. Ercumen, M. S. Negash, A. J. Lovely, S. M. Njenga, A. B. Boehm, A. J. Pickering, dan K. L. Nelson. 2017. Detecting and enumeratin eggs in soils: New method development and result from field testing in Kenya and Bangladesh. *PLos Neglected Tropical Disease*. 11(4): 1-15.
- 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.
- Sudhakar, N. R., S. Samanta, S. Sahu, O. K. Raina, S.C. Gupta, D. N. Madhu, dan A. Kumar. 2013. Prevalence of *Toxocara species* eggs in soil samples of public

- health importance in and around Bareilly, Uttar Pradesh, India. *Vet World* 1: 87-90.
- Sumanto, D. 2010. Faktor Risiko Infeksi Cacing Tambang pada Anak Sekolah (Studi Kasus Kontrol di Desa Rejosari). *Tesis*. Semarang: S2 Magister Epidemiologi Universitas Diponegoro.
- Sutanto, I., I. S. Ismid, P. K. Sjariffudin dan S. Sungkar. 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Edisi Keempat. Jakarta: Badan Penerbit FK UI.
- Syafira, N. A. 2018. Identifikasi Pencemaran Tanah oleh Telur dan Larva *Soil-transmitted Helminths* di Desa Klungkung, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Pedidikan Dokter.
- Syahdrajat, T. 2017. *Panduan Penelitian untuk Skripsi Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: CV. Sunrise.
- United Nations. 2018. Good Health and Well Being: Why It Matters. https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2017/03/ENGLISH_Why_it_Matters_Goal_3_Health.pdf. [Diakses pada 15 September 2018].
- Yoshida, Y. 1971. Comparative studies on *Ancylostoma braziliense* and *Ancylostoma ceylanicum*. II. The infective larval stage. *The Journal of Parasitology*. 57(5): 990-992.
- Wachidanijah. 2002. Pengetahuan, Sikap, Perilaku Anak serta Lingkungan Rumah dan Sekolah dengan Kejadian Infeksi Kecacingan Anak Sekolah Dasar:: Studi di Kecamatan Prembun Kabupaten Kebumen. *Tesis*. Yogyakarta: S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat UGM
- WHO. 1994. *Bench Aids for the Diagnosis of Intestinal Parasites*. Prancis: WHO.
- WHO. 2018. Soil Transmitted Helminth Infection. <http://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>. [Diakses pada 12 September 2018].

LAMPIRAN

Lampiran 3.1 Karakteristik telur dan larva STH

Tabel 1. Karakteristik Telur STH

Spesies	Ukuran	Bentuk	Warna	Tahap Perkembangan saat Keluar Bersama Feses	Ciri Khusus
Telur <i>fertile</i> <i>Ascaris lumbricoides</i>	60 μm x 45 μm atau 45-70 μm x 35-45 μm	Bulat atau oval dengan dinding tebal	Cokelat atau cokelat kekuningan	1 sel yang bagiannya tidak menempel di dinding telur (berada di tengah)	<i>Mammillated albuminous coat</i> menutupi permukaan telur. Telur dapat berisi 2, 4 atau lebih sel, atau larva yang berkembang. Bila lapisan tersebut terlepas, material inti telur akan berwarna abu-abu atau cokelat (pada <i>decorticated egg</i>).
Telur <i>unfertile</i> <i>Ascaris lumbricoides</i>	90 μm x 40 μm atau 85-95 μm x 35-45 μm	Bentuk memanjang menyerupai segitiga, ginjal, atau bentuk lain dan dinding sangat tipis	Coklat	Telur berisi granul yang tidak beraturan dan mengisi seluruh bagian telur	<i>Mammillated albuminous coat</i> hilang.
<i>Trichuris trichiura</i>	54 μm x 22 μm atau 49-65 μm x 20-29 μm	Bentuk memanjang seperti tong dan memiliki 2 <i>plug</i> di setiap sisinya	Kuning atau cokelat dengan <i>plug</i> yang bening	1 sel yang belum membelah	Telur memiliki ciri khas berupa adanya <i>polar plug</i> pada setiap sisi. Pada beberapa kasus, telur atipikal yang tidak memiliki <i>polar plug</i> dapat ditemukan.

<i>Ancylostoma duodenale</i>	60 µm x 40 µm atau 57-76 µm x 35-47 µm	Oval atau elips dengan dinding yang tipis	Bening dengan sel yang berwarna abu-abu	Tahap 4-8 sel	Telur sering dijumpai dalam bentuk telur yang berisi 16 sel lebih atau yang berembrio. Larva <i>rhabditiform</i> dapat terlihat bila spesimen lama. Identifikasi spesien sulit dilakukan pada telur saja sehingga apabila ditemukan, telur disebut telur cacing tambang.
<i>Necator americanus</i>	65 µm x 40 µm atau 57-76 µm x 35-47 µm	Oval atau elips dengan dinding yang tipis	Bening dengan sel yang berwarna abu-abu	Tahap 4-8 sel	Telur sering dijumpai dalam bentuk telur yang berisi 16 sel lebih atau yang berembrio. Larva <i>rhabditiform</i> dapat terlihat bila spesimen lama. Identifikasi spesien sulit dilakukan pada telur saja sehingga apabila ditemukan, telur disebut telur cacing tambang.

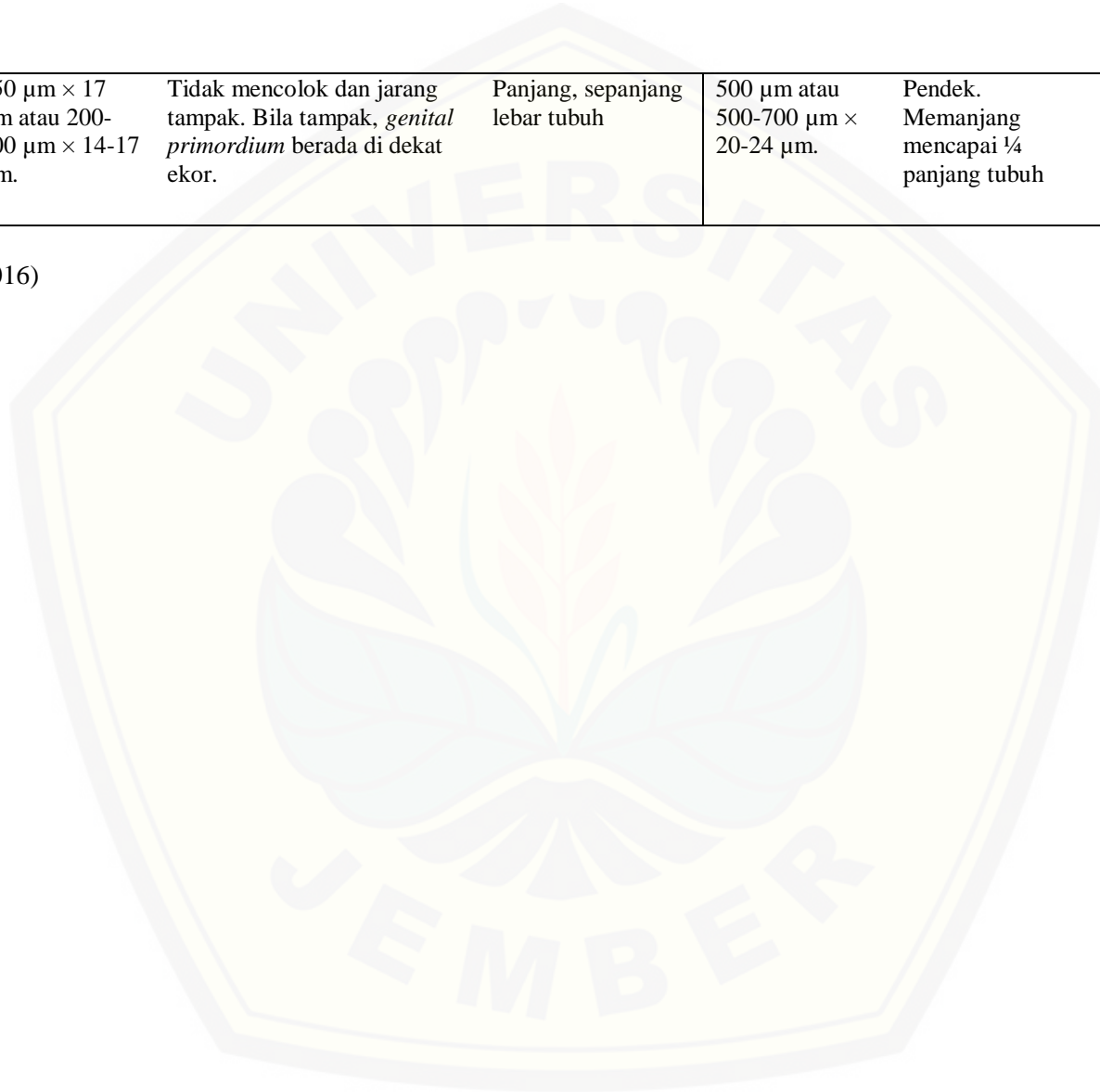
(Sumber: CDC, 2016)

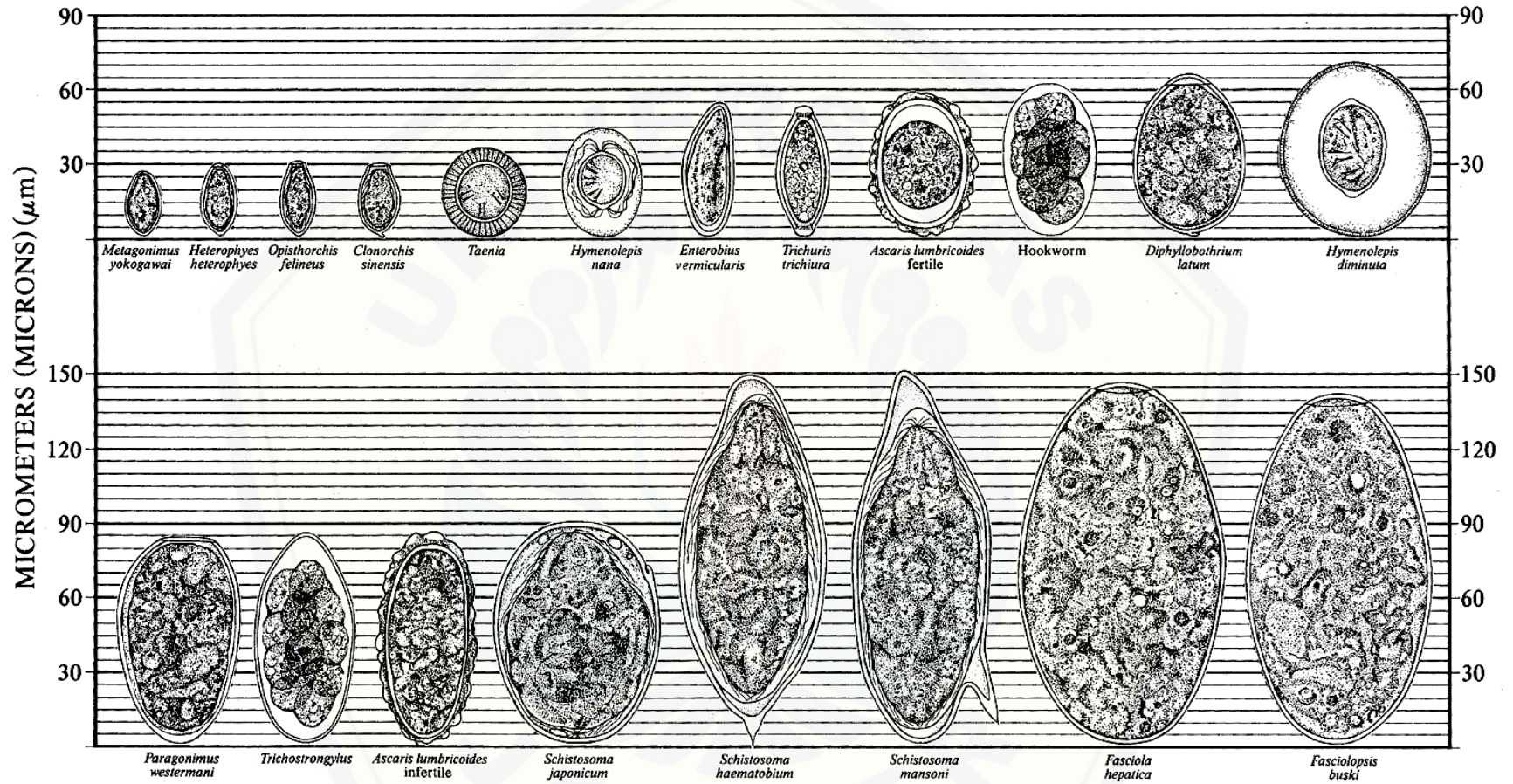
Tabel 2. Karakteristik Larva Cacing Tambang dan *Strongyloides stercoralis*

Spesies	Larva <i>Rhabditiform</i> (Tahap 1, memiliki bulbus esophagus)			Larva <i>Filariform</i> (Tahap 3, tidak memiliki bulbus esofagus)		
	Ukuran	<i>Genital Primordium</i>	<i>Buccal Cavity</i>	Ukuran	Panjang Esofagus	Ujung Ekor
<i>Strongyloides stercoralis</i>	225 µm × 16 µm atau 200-300 µm × 16-20 µm.	<i>Genital primordium</i> prominen, memanjang, dan runcing yang berada di dinding ventral tubuh	Pendek, sekitar 1/3 – ½ lebar dari ujung anterior tubuh.	550 µm × 20 µm atau 500-550 µm × 20-24 µm.	Panjang, Memanjang hingga ½ panjang tubuh	Berbentuk W (berlekuk)

Cacing tambang	250 μm \times 17 μm atau 200-300 μm \times 14-17 μm .	Tidak mencolok dan jarang tampak. Bila tampak, <i>genital primordium</i> berada di dekat ekor.	Panjang, sepanjang lebar tubuh	500 μm atau 500-700 μm \times 20-24 μm .	Pendek. Memanjang mencapai $\frac{1}{4}$ panjang tubuh	Lancip
----------------	---	--	--------------------------------	---	--	--------

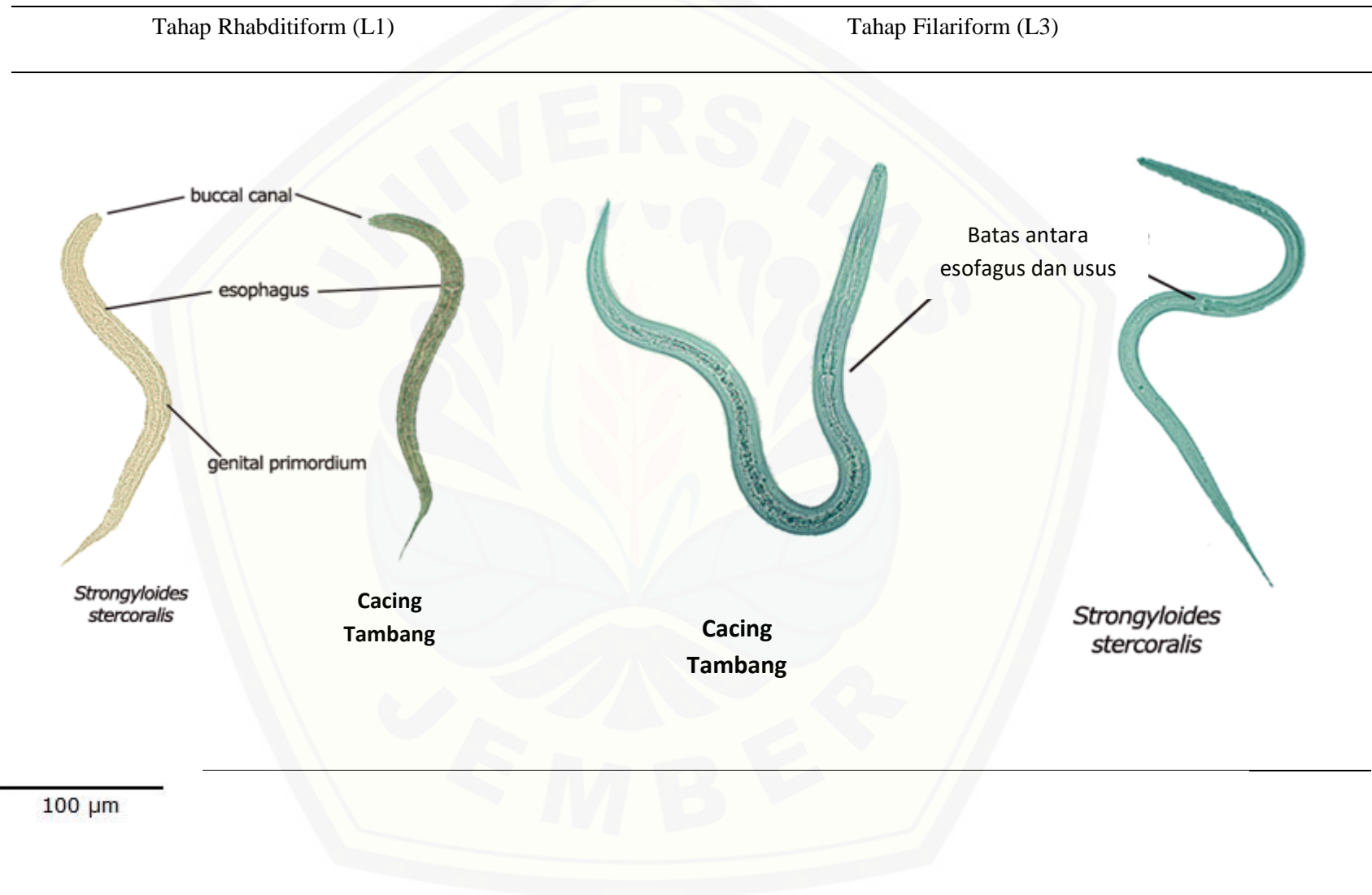
(Sumber: CDC, 2016)





Gambar 1. Perbandingan ukuran telur cacing (Sumber: WHO, 1994)

Tabel 3. Perbedaan larva cacing tambang dan *Strongyloides stercoralis* (Sumber: CDC, 2016)



Lampiran 3.2 Lembar Persetujuan Etik



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 : 1.217 /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 :

IDENTIFIKASI KONTAMINASI TANAH OLEH TELUR DAN LARVA *SOIL-TRANSMITTED HELMINTHES* DI DAERAH PERKEBUNAN GUNUNG PASANG KABUPATEN JEMBER

Nama Peneliti Utama : Mutiara Aprilina Muttaqien.
Name of the principal investigator

NIM : 1520101011079

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Name of institution

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

Jember, 26 - 12 - 2018 .
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:

- Peneliti mendapat ijin dari pimpinan institusi tempat penelitian dilaksanakan.
- Mohon dijelskan mengenai jumlah sampel sebanyak 300 sampel tanah dengan perbandingan antar daerah 1:1:1 serta langkah-langkah pengambilan sampel secara rinci pada prosedur penelitian dan daerah mana saja yang akan dijadikan sampel, dst.
- Mohon disebutkan variabel dependen dan independen pada penelitian ini.
- Mohon dijelaskan pada metode penelitian, cara perhitungan persentase telur dan larva *Soil-Transmitted Helminthes*.
- Semua hasil pemeriksaan preparat harus dikonsulkan kepada ahli parasitologi yang kompeten.
- Hasil penelitian disampaikan kepada pimpinan institusi tempat penelitian dilaksanakan.

Mengetahui
Ketua Komisi Etik Penelitian



dr. Reni Riyanti, Sp.PK

Jember, 14 Desember 2018

Reviewer

dr. Desie Dwi Wisudanti, M.Biomed

Lampiran 3.3 Surat Rekomendasi BAKESBANGPOL



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

Kepada
 Yth. Sdr. PT. Perusahaan Daerah Perkebunan
 (PDP) Gunung Pasang
 Kabupaten Jember
 di - J E M B E R

SURAT REKOMENDASI
 Nomor : 072/2939/415/2018

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 November 2018 Nomor : 2846/UN25.1.11/LT/2018 perihal Permohonan Ijin Penelitian

MEREKOMENDASIKAN

Nama / NIM. : Mutiara Aprilia Muttaqien /152010101076
 Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
 Alamat : Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember
 Keperluan : Melakukan penelitian terkait dengan judul "Identifikasi Kontramisasi Tahan Oleh Telur dan Larva Soil-Transmitted Helminthes di Daerah Perkebunan Gunung Pasang Kab. Jember"
 Lokasi : PT. Perusahaan Daerah Perkebunan (PDP) Gunung Pasang Kabupaten Jember
 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.

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 : 07-12-2018
 An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK
 KABUPATEN JEMBER
 Sekretaris

Drs. H. H. WIDODO
 Pembina Tk. I
 NIP. 19611224 198812 1 001

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

Lampiran 3.4 Surat Perizinan dari PDP Jember



**PERUSAHAAN DAERAH PERKEBUNAN (PDP)
KAHYANGAN JEMBER
KANTOR DIREKSI**

Jl.Gajah Mada 245 Telfax. 0331-483934 Jember 68133

Jember, 20 Desember 2018

Kepada :

Yth.Sdr. Kepala
BADAN KESATUAN BANGSA DAN
POLITIK
Pemerintah Kabupaten Jember
Jl. Letjen S. Parman No. 89
di

Nomor : 01/611.2/597/ 1710/2018
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Penelitian.

JEMBER

Menindaklanjuti Surat Rekomendasi Saudara tanggal 7 Desember 2018 :
072/2939/415/2018 perihal Surat Rekomendasi Penelitian.

Pada prinsipnya Direksi Perusahaan Daerah Perkebunan (PDP) Kahyangan
Jember tidak keberatan & memberikan ijin untuk kegiatan tersebut kepada :

Nama : Mutiara Aprilia Muttaqien / 152010101076
Insatansi/Prodi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 Jember
Keperluan : Melaksanakan Kegiatan Penelitian.
Peserta : 1 Orang
Lokasi : PDP Kahyangan Jember Kebun Gunungpasang
Waktu Tanggal : Desember – selesai 2018

Surat Ijin ini diberikan dengan ketentuan :

1. Penelitian/kegiatan ini benar-benar untuk kepentingan pendidikan.
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik.
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian penelitian.
4. Segala bentuk resiko yang diakibatkan kegiatan tersebut menjadi tanggungjawab pelaksana.

Demikian untuk menjadikan maklum, atas kerjasamanya disampaikan terima kasih.

DIREKTUR UTAMA

H. HARIYANTO, MSi.

Tembusan Yth :

1. Dekan Fak. Kdokteran Universitas Jember
2. Administratur Kebun Gunungpasang
3. Pelaksana ✓
4. Arsip 01

Lampiran 3.5 Dokumentasi Pengambilan Sampel



Gambar 1. Pengambilan sampel tanah di kebun kopi dan karet



Gambar 2. Pengambilan sampel tanah di selokan rumah.



Gambar 3. Pengambilan sampel tanah di sekitar kamar mandi perumahan.



Gambar 4. Pengambilan sampel tanah di sekitar aliran sungai.

Lampiran 3.6 Dokumentasi Pemeriksaan Sampel dengan Teknik Flotasi

Gambar 1. Pengayakan tanah dengan saringan 150 μ m.



Gambar 2. Penimbangan tanah sebanyak 200g menggunakan timbangan digital.



Gambar 3. Penambahan aquades dalam tabung *centrifuge* yang telah berisi tanah.



Gambar 4. Memusingkan tabung *centrifuge* dengan kecepatan 1000 rpm selama 5 menit



Gambar 5. Supernatan dalam tabung *centrifuge* dibuang lalu ditambahkan $MgSO_4$ 8 mL.



Gambar 6. Tabung *centrifuge* dipusingkan kembali dengan kecepatan 2000 rpm selama 10 menit.



Gambar 7. Pada tabung *centrifuge* ditambahkan $MgSO_4$ sampai terbentuk meniskus cembung dan kemudian ditutup dengan kaca penutup selama 10 menit.



Gambar 8. Kaca penutup diangkat secara perlahan lalu diletakkan di kaca preparat. Hasil diamati dengan perbesaran 100x dan 400x.

Lampiran 4.1 Hasil Pemeriksaan Tanah di Perkebunan Gunung Pasang

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Tanah Di Perumahan Perkebunan Gunung Pasang

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
1	Rumah 1	0	0	0	1
2	Rumah 2	0	1	0	0
3	Rumah 3	0	0	0	0
4	Rumah 4	1	0	0	1
5	Rumah 5	0	0	0	1
6	Rumah 6	0	0	0	0
7	Rumah 7	0	0	0	1
8	Rumah 8	1	0	0	0
9	Rumah 9	0	0	0	0
10	Rumah 10	0	0	0	1
11	Rumah 11	0	1	0	0
12	Rumah 12	0	0	0	0
13	Rumah 13	0	0	0	0
14	Rumah 14	0	0	0	1
15	Rumah 15	0	0	0	0
16	Rumah 16	1	0	0	0
17	Rumah 17	0	0	0	0
18	Rumah 18	1	0	0	0
19	Rumah 19	0	0	0	1
20	Rumah 20	0	0	0	0
21	Rumah 21	0	0	0	1
22	Rumah 22	0	0	0	0
23	Rumah 23	0	0	0	0
24	Rumah 24	0	0	0	1
25	Rumah 25	0	0	0	0
26	Rumah 26	0	0	0	0
27	Rumah 27	0	1	0	0
28	Rumah 28	0	0	0	1
29	Rumah 29	0	0	0	0
30	Rumah 30	0	0	0	0

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
31	Rumah 31	0	0	0	0
32	Rumah 32	0	0	0	0
33	Rumah 33	0	0	0	1
34	Rumah 34	1	0	0	1
35	Rumah 35	0	0	0	0
36	Rumah 36	0	0	0	0
37	Rumah 37	1	0	0	0
38	Rumah 38	0	0	0	0
39	Rumah 39	0	0	0	0
40	Rumah 40	0	0	0	0
41	Rumah 41	0	0	0	0
42	Rumah 42	0	0	0	0
43	Rumah 43	0	0	0	0
44	Rumah 44	0	0	0	1
45	Rumah 45	0	0	0	1
46	Rumah 46	0	0	0	0
47	Rumah 47	0	1	0	0
48	Rumah 48	0	0	0	0
49	Rumah 49	0	0	0	0
50	Rumah 50	0	0	0	0
51	Rumah 51	0	0	0	1
52	Rumah 52	0	0	0	0
53	Rumah 53	0	0	0	1
54	Rumah 54	0	0	0	0
55	Rumah 55	0	0	0	0
56	Rumah 56	0	0	0	0
57	Rumah 57	0	0	0	0
58	Rumah 58	0	0	0	1
59	Rumah 59	0	0	0	1
60	Rumah 60	0	0	0	1
61	Rumah 61	0	1	0	0
62	Rumah 62	0	0	0	0
63	Rumah 63	0	0	0	0
64	Rumah 64	0	0	0	1

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
65	Rumah 65	0	0	0	0
66	Rumah 66	0	0	0	0
67	Rumah 67	0	0	0	0
68	Rumah 68	0	0	0	1
69	Rumah 69	0	0	0	1
70	Rumah 70	0	0	0	0
71	Rumah 71	0	0	0	1
72	Rumah 72	0	0	0	1
73	Rumah 73	0	0	0	0
74	Rumah 74	0	0	0	0
75	Rumah 75	0	1	0	0
76	Rumah 76	0	0	0	0
77	Rumah 77	1	0	0	0
78	Rumah 78	0	0	0	1
79	Rumah 79	0	0	0	0
80	Rumah 80	0	0	0	0
81	Rumah 81	0	0	0	1
82	Rumah 82	0	0	0	0
83	Rumah 83	0	0	0	0
84	Rumah 84	0	0	0	0
85	Rumah 85	0	0	0	0
86	Rumah 86	0	0	0	1
87	Rumah 87	1	0	0	1
88	Rumah 88	0	0	0	0
89	Rumah 89	0	0	0	0
90	Rumah 90	0	0	0	1
91	Rumah 91	0	0	0	0
92	Rumah 92	0	0	0	1
93	Rumah 93	0	0	0	0
94	Rumah 94	1	0	0	0
95	Rumah 95	0	0	0	1
96	Rumah 96	0	0	0	0
97	Rumah 97	0	0	0	1
98	Rumah 98	0	0	0	1

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
99	Rumah 99	0	0	0	1
100	Rumah 100	0	0	0	0
TOTAL		9	6	0	34
TOTAL KONTAMINAN		49			

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Tanah Di Kebun Kopi dan Karet Perkebunan Gunung Pasang

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
1	Kebun 1	0	0	0	0
2	Kebun 2	1	0	0	0
3	Kebun 3	0	0	0	0
4	Kebun 4	0	0	0	0
5	Kebun 5	0	0	0	0
6	Kebun 6	0	0	0	0
7	Kebun 7	1	0	0	0
8	Kebun 8	0	0	0	0
9	Kebun 9	0	0	0	0
10	Kebun 10	0	0	0	0
11	Kebun 11	0	0	0	0
12	Kebun 12	1	0	0	0
13	Kebun 13	0	0	0	1
14	Kebun 14	0	0	0	0
15	Kebun 15	0	0	0	0
16	Kebun 16	0	0	0	0
17	Kebun 17	0	0	0	0
18	Kebun 18	0	1	0	0
19	Kebun 19	0	0	0	0
20	Kebun 20	0	0	0	0
21	Kebun 21	0	0	0	0
22	Kebun 22	0	0	0	0
23	Kebun 23	0	0	0	0

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
24	Kebun 24	0	0	0	0
25	Kebun 25	0	0	0	0
26	Kebun 26	1	0	0	0
27	Kebun 27	0	0	0	0
28	Kebun 28	0	0	0	0
29	Kebun 29	0	0	0	1
30	Kebun 30	0	0	0	0
31	Kebun 31	0	0	0	0
32	Kebun 32	0	1	0	0
33	Kebun 33	0	0	0	0
34	Kebun 34	0	0	0	0
35	Kebun 35	0	0	0	0
36	Kebun 36	1	0	0	0
37	Kebun 37	0	0	0	0
38	Kebun 38	0	0	0	0
39	Kebun 39	0	0	0	0
40	Kebun 40	0	0	0	0
41	Kebun 41	0	0	0	0
42	Kebun 42	0	0	0	0
43	Kebun 43	0	0	0	0
44	Kebun 44	0	0	0	0
45	Kebun 45	0	0	0	0
46	Kebun 46	0	0	0	0
47	Kebun 47	0	0	0	0
48	Kebun 48	0	0	0	0
49	Kebun 49	1	0	0	0
50	Kebun 50	0	0	0	0
51	Kebun 51	0	0	0	0
52	Kebun 52	0	0	0	0
53	Kebun 53	0	0	0	0
54	Kebun 54	0	0	0	0
55	Kebun 55	0	0	0	0
56	Kebun 56	0	0	0	0
57	Kebun 57	0	0	0	0

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
58	Kebun 58	0	0	0	0
59	Kebun 59	0	0	0	0
60	Kebun 60	0	0	0	0
61	Kebun 61	0	0	0	0
62	Kebun 62	0	0	0	0
63	Kebun 63	0	0	0	0
64	Kebun 64	0	0	0	1
65	Kebun 65	0	0	0	0
66	Kebun 66	0	0	0	0
67	Kebun 67	0	0	0	0
68	Kebun 68	0	0	0	0
69	Kebun 69	0	0	0	0
70	Kebun 70	0	0	0	0
71	Kebun 71	1	0	0	0
72	Kebun 72	0	0	0	0
73	Kebun 73	0	0	0	0
74	Kebun 74	0	0	0	0
75	Kebun 75	1	0	0	0
76	Kebun 76	1	0	0	0
77	Kebun 77	0	0	0	0
78	Kebun 78	0	0	0	0
79	Kebun 79	0	0	0	0
80	Kebun 80	0	0	0	0
81	Kebun 81	0	0	0	0
82	Kebun 82	1	0	0	0
83	Kebun 83	0	0	0	0
84	Kebun 84	0	0	0	0
85	Kebun 85	0	0	0	0
86	Kebun 86	0	0	0	1
87	Kebun 87	0	0	0	0
88	Kebun 88	0	0	0	0
89	Kebun 89	0	0	0	0
90	Kebun 90	1	0	0	0
91	Kebun 91	0	0	0	0

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
92	Kebun 92	0	0	0	0
93	Kebun 93	0	0	0	0
94	Kebun 94	0	1	0	0
95	Kebun 95	0	0	0	0
96	Kebun 96	0	0	0	0
97	Kebun 97	0	0	0	1
98	Kebun 98	0	0	0	1
99	Kebun 99	0	0	0	0
100	Kebun 100	1	0	0	0
TOTAL		12	3	0	6
TOTAL KONTAMINAN		21			

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Tanah di Sekitar Aliran Sungai Perkebunan Gunung Pasang

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
1	Sungai 1	0	0	0	1
2	Sungai 2	1	0	0	0
3	Sungai 3	0	0	0	0
4	Sungai 4	0	0	0	1
5	Sungai 5	0	0	0	1
6	Sungai 6	0	0	0	0
7	Sungai 7	0	0	0	0
8	Sungai 8	0	0	0	0
9	Sungai 9	1	0	0	0
10	Sungai 10	0	0	0	0
11	Sungai 11	0	0	0	0
12	Sungai 12	0	0	0	0
13	Sungai 13	0	1	0	0
14	Sungai 14	0	0	0	0
15	Sungai 15	0	0	0	0
16	Sungai 16	1	0	0	1

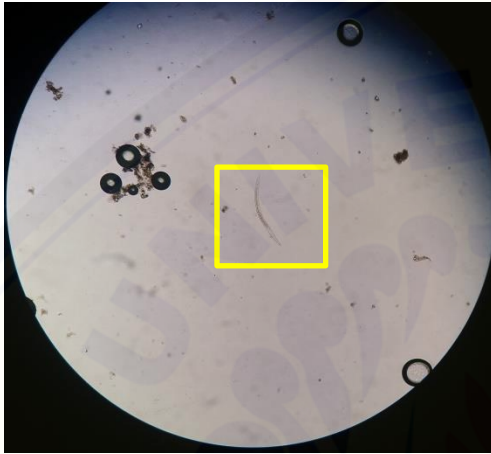
No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
17	Sungai 17	0	0	0	0
18	Sungai 18	0	0	0	1
19	Sungai 19	0	0	0	0
20	Sungai 20	0	0	0	0
21	Sungai 21	0	0	0	0
22	Sungai 22	0	0	0	0
23	Sungai 23	1	0	0	0
24	Sungai 24	0	0	0	1
25	Sungai 25	0	0	0	0
26	Sungai 26	0	0	0	0
27	Sungai 27	0	0	0	1
28	Sungai 28	0	0	0	0
29	Sungai 29	0	0	0	1
30	Sungai 30	0	0	0	0
31	Sungai 31	0	0	0	0
32	Sungai 32	0	0	0	0
33	Sungai 33	0	0	0	0
34	Sungai 34	0	0	0	0
35	Sungai 35	0	1	0	0
36	Sungai 36	0	0	0	0
37	Sungai 37	0	0	0	0
38	Sungai 38	0	0	0	0
39	Sungai 39	0	0	0	1
40	Sungai 40	0	0	0	1
41	Sungai 41	0	0	0	0
42	Sungai 42	0	0	0	0
43	Sungai 43	0	0	0	1
44	Sungai 44	0	0	0	1
45	Sungai 45	0	0	0	0
46	Sungai 46	1	0	0	0
47	Sungai 47	0	0	0	0
48	Sungai 48	0	0	0	0
49	Sungai 49	0	0	0	0
50	Sungai 50	1	0	0	0
51	Sungai 51	0	0	0	0

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
52	Sungai 52	1	0	0	0
53	Sungai 53	0	0	0	1
54	Sungai 54	0	0	0	0
55	Sungai 55	0	0	0	0
56	Sungai 56	0	0	0	0
57	Sungai 57	0	0	0	1
58	Sungai 58	0	0	0	0
59	Sungai 59	0	0	0	0
60	Sungai 60	0	0	0	0
61	Sungai 61	0	0	0	0
62	Sungai 62	0	0	0	1
63	Sungai 63	0	0	0	0
64	Sungai 64	1	0	0	0
65	Sungai 65	0	0	0	0
66	Sungai 66	0	0	0	0
67	Sungai 67	0	0	0	0
68	Sungai 68	0	0	0	0
69	Sungai 69	0	0	0	0
70	Sungai 70	0	0	0	1
71	Sungai 71	0	0	0	0
72	Sungai 72	0	0	0	0
73	Sungai 73	0	0	0	0
74	Sungai 74	0	0	0	0
75	Sungai 75	0	0	0	1
76	Sungai 76	0	0	0	0
77	Sungai 77	0	0	0	0
78	Sungai 78	0	0	0	0
79	Sungai 79	0	0	0	0
80	Sungai 80	0	0	0	1
81	Sungai 81	0	0	0	0
82	Sungai 82	0	0	0	0
83	Sungai 83	0	0	0	0
84	Sungai 84	0	0	0	1
85	Sungai 85	0	0	0	0
86	Sungai 86	0	0	0	0

No	Tempat	Telur <i>Ascaris</i>	Telur Cacing Tambang	Telur <i>Trichuris trichiura</i>	Larva Cacing Tambang
87	Sungai 87	0	0	0	0
88	Sungai 88	1	0	0	0
89	Sungai 89	0	0	0	0
90	Sungai 90	0	0	0	0
91	Sungai 91	0	0	0	1
92	Sungai 92	0	0	0	0
93	Sungai 93	0	1	0	0
94	Sungai 94	0	0	0	0
95	Sungai 95	0	0	0	0
96	Sungai 96	0	0	0	0
97	Sungai 97	0	0	0	0
98	Sungai 98	0	0	0	0
99	Sungai 99	0	0	0	0
100	Sungai 100	0	0	0	0
TOTAL		9	3	0	20
TOTAL KONTAMINAN		32			

Lampiran 4.2 Dokumentasi Hasil Pemeriksaan Tanah

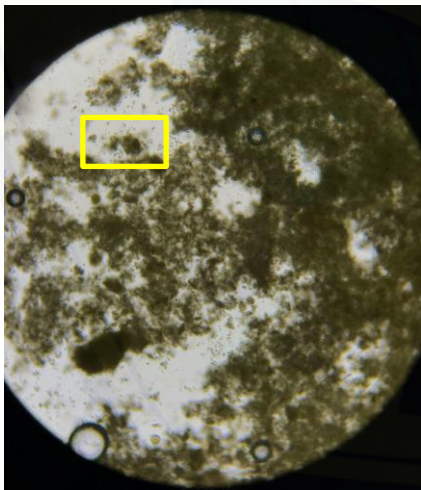
Kotak kuning pada gambar menunjukkan larva atau telur yang ditemukan pada pemeriksaan tanah menggunakan mikroskop. Bagian di sekitar kotak kuning merupakan tanah.



Gambar 1. Larva cacing tambang perbesaran 100x.



Gambar 2. Larva cacing tambang perbesaran 400x.



Gambar 3. Telur *Ascarid* perbesaran 100x.



Gambar 4. Telur *Ascarid* perbesaran 400x.



Gambar 5. Telur cacing tambang perbesaran 100x.



Gambar 6. Telur cacing tambang perbesaran 400x.

4.3 Lembar Rekomendasi Bebas Plagiasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN
Jl. Kalimantan 1/37 Kampus Tegal Boto Telp. (0331) 337877, Fax (0331) 324446
Jember 68121

REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

Nomor : 13 /H25.1.11/KBSI/2018

Komisi bimbingan Skripsi dan Ilmiah, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya peningkatan kualitas dan originalitas karya tulis ilmiah mahasiswa berupa skripsi, telah melakukan pemeriksaan plagiasi atas skripsi yang berjudul :

IDENTIFIKASI KONTAMINASI TANAH OLEH TELUR DAN LARVA *SOIL-TRANSMITTED HELMINTHES* DI DAERAH PERKEBUNAN GUNUNG PASANG KABUPATEN JEMBER

Nama Penulis : Mutiara Aprilina Muttaqien
NIM. : 152010101079
Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Telah menyetujui dan dinyatakan "BEBAS PLAGIASI"

Surat Rekomendasi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 29 Desember 2018
Komisi Bimbingan Skripsi & Ilmiah
Ketua,

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