

TESIS

**MORFOLOGI ULTRASTRUKTUR TELUR CACING
Ascaris suum DAN *Ascaris lumbricoides* DENGAN
METODE SCANNING ELECTRON MICROSCOPE
(SEM)**

PENELITIAN EKSPLORATIF LABORATORIS



Oleh :

Mia Zakia Romadhoni

NIM 061314253008

**PROGRAM STUDI MAGISTER
ILMU PENYAKIT DAN KESEHATAN MASYARAKAT VETERINER
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2015**

**MORFOLOGI ULTRASTRUKTUR TELUR CACING
Ascaris suum DAN *Ascaris lumbricoides* DENGAN
METODE *SCANNING ELECTRON MICROSCOPE*
(SEM)**

PENELITIAN EKSPLORATIF LABORATORIS

TESIS

**Untuk memperoleh gelar Magister
Dalam Program Studi Ilmu Penyakit dan Kesehatan Masyarakat Veteriner
Pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
Surabaya**

Oleh :

**MIA ZAKIA ROMADHONI
NIM. 061314253008**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
ILMU PENYAKIT DAN KESEHATAN MASYARAKAT VETERINER
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2015**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tesis berjudul :

Morfologi Ultrastruktur Telur Cacing *Ascaris suum* dan *Ascaris lumbricoides* dengan Metode *Scanning Electron Microscope (SEM)*

tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 5 Nopember 2015

Mia Zakia Romadhoni
NIM. 061314253008

Lembar Pengesahan

TESIS INI TELAH DISETUJUI
Tanggal 5 Nopember 2015

Oleh:

Pembimbing Ketua

Prof. Dr. Setiawan Koesdarto, drh., M.Sc.

NIP. 195209281978031002

Pembimbing

Dr. A. T. Soelih Estoepangestie, drh.

NIP. 195609151987012001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Penyakit Kesehatan Masyarakat Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Prof. Dr. Lucia Tri Suwanti, drh., M.P.

NIP. 196208281989032001

Usulan Penelitian Tesis ini Telah diuji dan dinilai pada

Tanggal: 5 Nopember 2015

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Prof. Dr. Lucia Tri Suwanti, drh., MP.
Anggota : 1. Dr. Suharsono, drh., M.Si.
2. Dr. Moch. Zainal Arifin, drh., MS.
3. Prof. Dr. Setiawan Koesdarto, drh., M.Sc.
4. Dr. A.T. Soelih Estoepangestie, drh



Surabaya, 5 Nopember 2015

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan

Prof. Dr. Pudji Srianto, drh., M.Kes.
NIP. 195601051986011001

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Kehadirat Allah SWT atas karunia yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan tesis dengan judul **Morfologi Ultrastruktur Telur Cacing *Ascaris suum* dan *Ascaris lumbricoides* dengan Metode *Scanning Electron Microscope (SEM)***, sebagai salah satu syarat menempuh gelar magister pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Prof. Dr. Pudji Srianto, drh., M.Kes., atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Prof. Dr. Lucia Tri Suwanti, drh., MP., selaku Ketua Program Studi Ilmu Penyakit dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah bersedia membimbing dan memberikan saran serta nasihat yang berguna kepada penulis.
3. Prof. Dr. Setiawan Koesdarto, drh., M.Sc., selaku pembimbing utama atas kesempatan untuk bersedia memberikan bimbingan, saran dan nasihat yang berguna selama penelitian serta dalam penyusunan tesis ini.
4. Dr. A.T. Soelih Estoepangestie, drh, selaku pembimbing kedua yang bersedia memberikan bimbingan, saran dan nasihat yang berguna selama penelitian serta dalam penyusunan tesis ini.

5. Prof. Dr. Lucia Tri Suwanti, drh., MP., Dr. Suharsono, drh., M.Si. dan Dr. Moch. Zainal Arifin, drh., MS. selaku penguji atas segala nasihat dan masukan yang diberikan kepada penulis demi kesempurnaan tesis ini.
6. Kedua orang tua, ayahanda Sutikno dan ibunda Karwati serta saudara Sisda Indah M. K. dan seluruh keluarga besar terima kasih atas bantuan materiil, doa dan motivasi yang diberikan.
7. Suami tercinta Andik Prastiyo terima kasih atas segala bentuk dukungan, bantuan materiil, doa, semangat dan waktu yang diberikan kepada penulis.
8. Alfiana Laili A., Sugiharto Sinar, Virgi Alcita R. J., Eny Purwanti, Anita Rahmawati, Ria Wahyu L. P., Rieska Nursita, Siti Eliana R., Putri D. K. S., Tri Wahyu H., dan teman-teman seperjuangan S2 IPKMV angkatan 2013, terima kasih atas segala bentuk dukungan, doa dan semangat yang diberikan kepada penulis.
9. Semua pihak lain yang telah membantu penulis dalam penyusunan tesis ini baik langsung maupun tidak langsung. Semoga segala bantuan dan bimbingan kepada penulis menjadi sebuah amal ibadah yang akan dibalas oleh Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan. Semoga hasil yang dituangkan dalam tesis ini bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 5 Nopember 2015

Penulis

RINGKASAN

Morfologi Ultrastruktur Telur Cacing *Ascaris suum* dan *Ascaris lumbricoides* dengan Metode *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Ascaris lumbricoides dan *Ascaris suum* merupakan infeksi cacing Nematoda yang paling umum di dunia masing-masing pada manusia dan babi. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan infeksi *A.suum* pada babi menunjukkan angka 30-35 % dan Askariasis pada manusia dilaporkan terjadi pada 150 negara berkembang di Asia dan sub-sahara Afrika. Manusia dan babi yang terinfeksi Askariasis dapat mengalami *ocular larva migrans* (OLM) dan *visceral larva migrans* (VLM) serta dapat menimbulkan kematian. Infeksi *A.suum* pada babi selain menimbulkan gangguan kesehatan juga menimbulkan kerugian ekonomi sampai 1.827 miliar rupiah per tahun akibat peningkatan pakan dan rasio pertumbuhan yang rendah pada peternakan babi di Amerika.

Ascaris suum dan *Ascaris lumbricoides* merupakan cacing dari kelas Nematoda yang memiliki morfologi telur yang berbeda dengan cacing dari kelas Nematoda yang lain. Telur cacing *A.suum* dan *A.lumbricoides* memiliki permukaan telur yang tidak rata yang merupakan lapisan *protein coat* dan lapisan *Ascaroside* yang tidak dimiliki oleh telur cacing lain. Kedua lapisan tersebut berperan dalam menentukan resistensi telur *Ascaris* terhadap pengaruh lingkungan luar, sehingga telur *Ascaris* sp dapat tetap infeksi pada tanah selama 10 tahun. Struktur permukaan kedua telur *A.suum* dan *A.lumbricoides* tidak dapat dibedakan dengan mikroskop cahaya sehingga perlu dilakukan karakterisasi dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan morfologi ultrastruktur permukaan telur *A.suum* dan *A.lumbricoides* secara lebih terperinci dengan menggunakan SEM. Struktur permukaan telur dideskripsikan berdasarkan panjang dan lebar telur, sudut kemiringan salah satu ujung telur dan struktur spesifik pada masing-masing telur. Struktur spesifik tersebut meliputi *operculum*, *ridge area* dan *depression area*.

Cacing *A.suum* dari Rumah Potong Hewan dan *A.lumbricoides* dari Rumah Sakit, masing-masing berjumlah 15 ekor yang terbagi dalam 3 kelompok, dicuci dengan NaCl fisiologis dan dilakukan pengukuran terhadap panjang dan lingkaran tubuh cacing. Cacing diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dalam larutan NaCl fisiologis kemudian telur yang dikeluarkan di koleksi untuk pemeriksaan morfologi telur dengan *optilab camera microscope*. Pemeriksaan dengan *optilab camera microscope* dilakukan untuk mengetahui panjang dan lebar telur, *chitinous shell*, dan nukleus, *cytoplasmic space*, tebal *chitinous shell*, *lipoid layer* dan *protein coat*. Hasil pengukuran dikonfirmasi dengan pemeriksaan ultrastruktur permukaan telur menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

Hasil pemeriksaan dengan *optilab camera microscope* menunjukkan morfologi telur *A.suum* dan *A.lumbricoides* berbentuk elips/oval dengan panjang

dan lebar yang berbeda dengan $p \leq 0,05$, pada *A. suum* $76,79 \pm 4,77 \mu\text{m} \times 66,54 \pm 5,96 \mu\text{m}$ dan pada *A. lumbricoides* memiliki ukuran yang lebih kecil $66,18 \pm 2,49 \mu\text{m} \times 57,25 \pm 3,64 \mu\text{m}$. Lapisan telur yang membedakan antara *A. suum* dan *A. lumbricoides* yaitu pada bagian *protein coat* dengan $p \leq 0,05$. Sedangkan lapisan *chitinouse shell* dan *lipoid layer* pada telur dari kedua spesies tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Hasil pemeriksaan dengan SEM menunjukkan cacing *A. suum* dan *A. lumbricoides* memiliki panjang dan lebar telur yang berbeda dengan rata-rata ukuran $61,98 \pm 0,95 \mu\text{m} \times 46,02 \pm 2,52 \mu\text{m}$ and $54,78 \pm 5,90 \mu\text{m} \times 45,02 \pm 1,82 \mu\text{m}$ dengan sudut kemiringan *A. suum* yang lebih kecil. Struktur *ridge area* pada permukaan telur cacing *A. suum* lebih jelas dibandingkan dengan *A. lumbricoides*. Pada salah satu kutub dari kedua spesies tersebut terdapat bagian *ridge* yang membulat yang mengelilingi bagian *depression* yang disebut *operculum (operculum like region)*. *Operculum* pada permukaan telur *A. suum* pada bagian *depression* terdapat daerah yang melingkar yang tidak ditemukan pada *operculum A. lumbricoides*. *Operculum* dan *depression area* dari *A. suum* berukuran lebih besar dibandingkan dengan *A. lumbricoides*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka melalui penelitian ini disarankan untuk penelitian lebih lanjut tentang identifikasi material yang kasar pada permukaan telur *Ascaris suum* dan *Ascaris lumbricoides* serta identifikasi telur *A. suum* dan *A. lumbricoides* yang telah dibuahi (*fertilized*) dan telur yang tidak dibuahi (*unfertilized*)

SUMMARY

Ultrastructure Morphology of *Ascaris suum* and *Ascaris lumbricoides* Eggs by Scanning Electron Microscope (SEM) Method

Ascaris lumbricoides and *Ascaris suum* are the most common Nematode infection in the world of humans and pigs respectively. Based on several studies, *A. suum* infection in swine reach 30-35 %, while in humans cases were reported in at least 150 countries, particularly the developing ones of Asia and sub-Saharan Africa. Post-infection, the *Ascaris sp.* larvae will migrate to the liver, lungs and other organs, resulting in *Visceral Larva Migrans* (VLM) or *Ocular Larva Migrans* (OLM). Aside from causing health problems, *A. suum* infection in swine causes severe economic losses - up to Rp 1.827 billion/year caused by the severe imbalance in feed-to-growth ratio.

Ascaris suum and *Ascaris lumbricoides* egg structure are unique among other nematodes, possessing an uneven surface consisting of a protein coat layer and ascaroside. These structures serve to protect the egg from environmental hazards and enable *Ascaris* eggs to last and stay infective for 10 years underground. The surface of the eggs of both *Ascaris* species cannot be differentiated by light microscope. However, the increased resolution of the scanning electron microscope has revealed a structural specialization.

The aims of this study was to describe the ultrastructure morphology of the eggs surface of *A. lumbricoides* and *A. suum* in more detail using SEM. The surface of eggs was described based on the length and width of the eggs, the angle at one pole and the specific structure of each egg. The specific structure includes operculum, ridge area and the depression area.

Each population of *A. suum* and *A. lumbricoides*; obtained from a slaughterhouse and a hospital, respectively, consist of 15 worms which are divided into 3 groups and washed in saline solution. After the length and width of the worms were measured, they were incubated at 37 ° C for 24 hours while immersed in saline solution. Eggs are then collected for morphological examination using *Optilab Camera Microscope*. The examination was conducted to observe and record the followings: the length and width of the eggs, chitinous shell and the nucleus, cytoplasmic space, the thickness of chitinous shell, lipid layer and protein coat. The results were confirmed by examination surface ultrastructure using Scanning Electron Microscopy (SEM).

The results of the examination using *Optilab Camera Microscope* showed that the eggs of *A. suum* and *A. lumbricoides* are oval-shaped with different lengths and widths ($p \leq 0,05$), on *A. suum* $76,79 \pm 4,77 \mu\text{m} \times 66,54 \pm 5,96 \mu\text{m}$ while on *A. lumbricoides* $66,18 \pm 2,49 \mu\text{m} \times 57,25 \pm 3,64 \mu\text{m}$. There was a significant difference ($p \leq 0,05$) in the protein coat thickness, length and width of eggs, while no differences in the chitinous shell and lipid layer.

Results of the examination using SEM also showed that there is a significant difference ($p \leq 0.05$) in length and width of the eggs of *A.suum* and *A.lumbricoides* ($61,98 \pm 0,95 \mu\text{m} \times 46,02 \pm 2,52 \mu\text{m}$ and $54,78 \pm 5,90 \mu\text{m} \times 45,02 \pm 1,82 \mu\text{m}$ respectively) with the angle of the former being smaller than the latter. The ridges are of similar shape, but they are more pronounced in the eggs of *A. suum*. At one pole of each egg there is a continuous rounded ridge surrounding a depression. This depression may represent an operculum-like region. There is a circular feature on the operculum of the *A.suum* egg in the egg's depression area that is not found on the eggs of *A. lumbricoides*' operculum. Operculum and depression area of *A.suum* have larger area than the *A.lumbricoides*. Based on these results, further research should be done concerning the identification of the rough material on the surface of eggs of *A. suum* and *A. lumbricoides* and identification *A.suum* and *A.lumbricoides* eggs that have been fertilized and unfertilized eggs.

