

UNIVERSITAS INDONESIA

**IDENTIFIKASI ENDOPARASIT PADA SAMPEL FESES**  
*Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, dan *Presbytis siamensis*  
**DALAM PENANGKARAN MENGGUNAKAN METODE**  
**NATIF DAN PENGAPUNGAN DENGAN SENTRIFUGASI**

**SKRIPSI**

**PUTRI RIZQI HERNASARI**  
**0706264173**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**DEPARTEMEN BIOLOGI**  
**DEPOK**  
**JUNI 2011**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**IDENTIFIKASI ENDOPARASIT PADA SAMPEL FESES**  
*Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, dan *Presbytis siamensis*  
**DALAM PENANGKARAN MENGGUNAKAN METODE**  
**NATIF DAN PENGAPUNGAN DENGAN SENTRIFUGASI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains**

**PUTRI RIZQI HERNASARI**  
**0706264173**

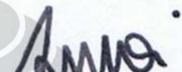
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**DEPARTEMEN BIOLOGI**  
**DEPOK**  
**JUNI 2011**

## HALAMAN PERSYARATAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Putri Rizqi Hernasari

NPM : 0706264173

Tanda Tangan : 

Tanggal : 27 Juni 2011



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Putri Rizqi Hernasari  
NPM : 0706264173  
Program Studi : Biologi  
Judul Skripsi : Identifikasi Endoparasit pada Sampel Feses  
*Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, dan *Presbytis  
siamensis* Dalam Penangkaran Menggunakan  
Metode Natif dan Pengapungan Dengan  
Sentrifugasi.

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Luthfiralda Sjahfirdi, M.Biomed (  )  
Pembimbing 2 : Dr. Dadang Kusmana, M.S (  )  
Penguji 1 : Dr. Anom Bowolaksono (  )  
Penguji 2 : Dimas Haryo Pradana, S.Si, M.Si (  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 27 Juni 2011

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan keharidat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi dilakukan sebagai salah syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

Saya menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, penyelesaian skripsi ini akan terasa sangat sulit. Oleh karena itu, saya akan mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Luthifiralda Sjahfirdi, M.Biomed dan Dr. Dadang Kusmana M.S, selaku dosen pembimbing yang telah bersedia menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing saya selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
2. Dosen-dosen Departemen Biologi FMIPA UI yang telah memberikan saran, masukan, dan bimbingan kepada saya, khususnya Dr. Anom Bowolaksono, M.Si dan Dimas Haryo Pradana, S.Si, M.Si selaku penguji dan Wellyzar Sjamsuridzal, Ph.D, selaku pembimbing akademis.
3. Dr.rer.nat. Mufti P. Patria, M.Sc. selaku Ketua Departemen Biologi FMIPA UI, Dra. Nining Betawati Prihantini, M.Sc. selaku Sekretaris Departemen, Dra. Titi Soedjiarti, S.U. selaku Koordinator Pendidikan, dan segenap staf pengajar atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan kepada saya selama berada di Biologi.
4. Terima kasih tak henti-hentinya saya sampaikan kepada Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, do'a, dukungan baik materil maupun moril, dan semua yang tidak dapat disebut satu persatu sejak kecil hingga sekarang saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh karyawan di Departemen Biologi FMIPA UI, khususnya Bapak Taryana, Bapak Taryono, Bapak Dedi, Ibu Ida, Ibu Ros, Ibu Sofi, dan Mbak Asri yang telah membantu kelancaran selama masa perkuliahan dan penelitian.

6. Pihak Kebun Binatang Taman Sari Bandung, khususnya drh. Efi, drh. Winda, Bapak Asep Heri, Bapak Ujang Rohman, Bapak Ujang Maman, dan Bapak Dikdik yang telah banyak membantu dalam proses pengambilan data dan informasi-informasi tambahan yang diperlukan selama penelitian berlangsung.
7. Kepada Alm. Gaek saya, H. Sjoeker Hamidy, Nenek, Mbak Kakung dan Mbak Putri yang terus memberikan semangat dan motivasi kepada saya selama hidupnya untuk tidak mudah menyerah dalam menggapai impian.
8. Saudara-saudara sepupu, om dan tante yang selalu memberikan semangat terutama selama penelitian dan penulisan skripsi ini berlangsung.
9. Rekan penelitian saya Putri Rizqy Amaliah yang telah banyak membantu sejak Kerja Praktik hingga skripsi ini selesai.
10. Sahabat-sahabat yang telah mendukung dan membantu terutama Tri Wahyuni, Virgine Enfinali, Putri Sandy Pangestu, Nabila Chairunnisa, Gita Wideani, Niarsi Merry Hemelda, Nabilah, Febrial Hikmah, dan Tiara Dewi yang telah memberi semangat, perhatian, dan persahabatan hingga saat ini.
11. Seluruh teman-teman Blossom yang seperti keluarga sendiri atas support yang telah diberikan, KSHL Comata atas pengalaman dan ilmu pengetahuan yang telah diberikan.
12. Natasya Juwita Noorsita, Ahmad Nur Fajri, dan Fathi Ihsan yang selalu memberi dukungan, keceriaan, semangat dan persahabatan selama ini.

Saya sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk penyempurnaannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis secara khusus, dan pembaca secara umum, serta membantu dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

**PENULIS**

**2011**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Putri Rizqi Hernasari  
NPM : 0706264173  
Program Studi : Biologi S1 Reguler  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Identifikasi Endoparasit pada Sampel Feses *Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, dan *Presbytis siamensis* dalam penangkaran menggunakan metode natif dan pengapungan dengan sentrifugasi.

beserta perangkat lunak yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : 27 Juni 2011

Yang menyatakan



( Putri Rizqi Hernasari )

## ABSTRAK

Nama : Putri Rizqi Hernasari  
Program Studi : Biologi S1 Reguler  
Judul : Identifikasi Endoparasit pada Sampel Feses *Nasalis larvatus*,  
*Presbytis comata*, dan *Presbytis siamensis* dalam Penangkaran  
Menggunakan Metode Natif dan Pengapungan Dengan  
Sentrifugasi.

Telah dilakukan penelitian pengidentifikasian endoparasit sampel feses *Nasalis larvatus*, *Presbytis siamensis*, dan *Presbytis comata* di Kebun Binatang Tamansari, Bandung. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi keberadaan endoparasit dan membandingkan hasil serta kepraktisan kedua metode. Penelitian dilakukan sejak Desember--Mei 2011 di Laboratorium Kesehatan Hewan. Sebanyak 216 sampel diperiksa terdiri 72 sampel dari masing-masing spesies. Hasil menunjukkan telur *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, dan *Trichuris trichiura* ditemukan pada sampel feses ketiga spesies primata melalui dua metode. *Balantidium coli* dan larva *Strongyloides stercoralis* hanya ditemukan pada Metode Natif. Berdasarkan keanekaragaman spesies endoparasit, Metode Natif mampu dan lebih praktis dalam mendapatkan hasil lebih dibandingkan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi.

Kata Kunci : Endoparasit, feses, primata, penangkaran.  
xiii + 65 halaman : 25 gambar; 3 tabel  
Daftar Pustaka : 42 (1979-2010)

## ABSTRACT

Name : Putri Rizqi Hernasari  
Study Program : Biology S1 Regular  
Title : Endoparasite Identification on Fecal Samples of Captive-Housed *Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, and *Presbytis siamensis* using Native and Centrifugation Flotation Methods.

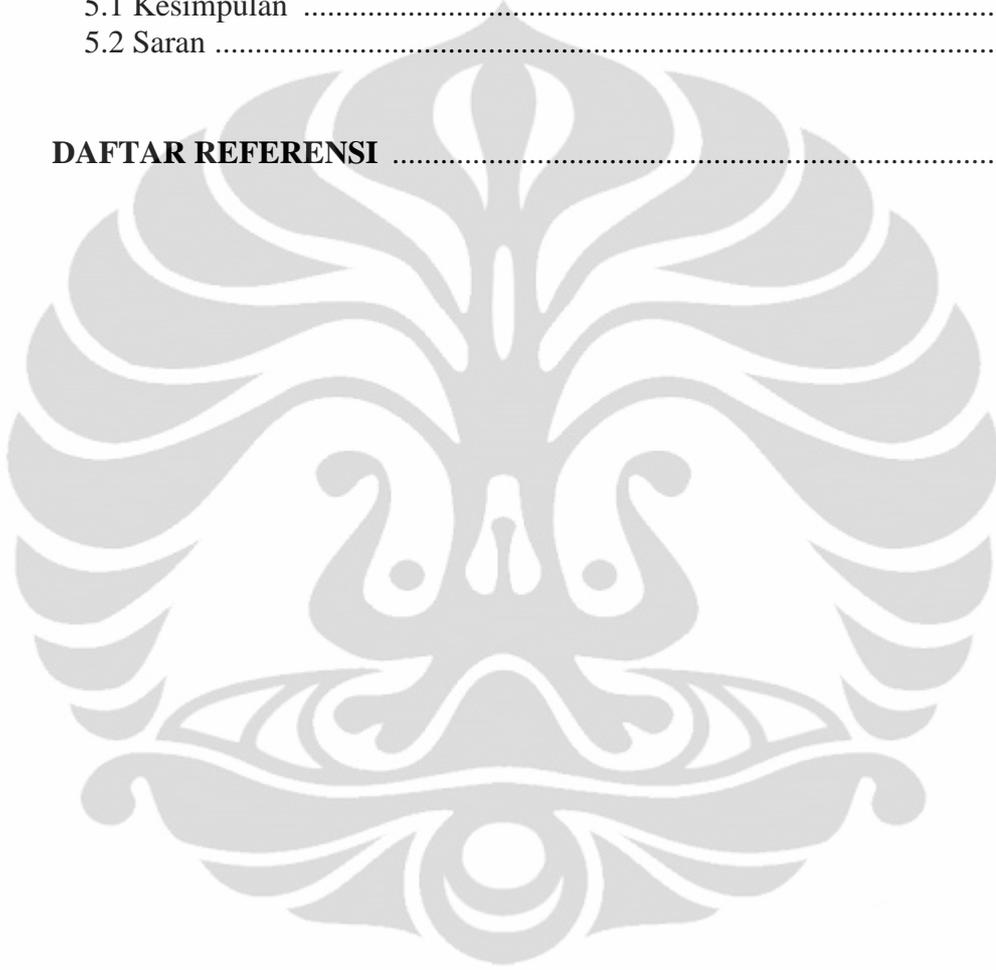
This research has been conducted to identify endoparasites from fecal samples of *Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, and *Presbytis siamensis* at Kebun Binatang Tamansari, Bandung, using Native and Centrifugation Flotation Methods. The aims of this non-experimental research were to identify the presence of endoparasite and to compare the result between those two methods. This research was conducted since December--May 2011. There were 216 fecal samples observed in this research consist of 72 fecal samples for each species. The result showed that *Balantidium coli* and *Strongyloides stercoralis* were only found by using Native method, meanwhile *Ascaris lumricoides*, *Strongyloides stercoralis*, and *Trichuris trichiura*'s eggs were found in almost entire fecal samples that analyzed by Native and Centrifugation Flotation Methods. We can conclude that Native Method is much more practical than Flotation Centrifuge Method.

Keywords : Endoparasite, fecal samples, primates, captivity.  
xiii + 65 pages : 25 pictures; 3 tables  
Bibliography : 42 (1979-2010)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Kebun Binatang .....	6
2.2 Primata .....	6
2.2.1 Jenis Primata yang Diamati.....	7
2.2.1.1 <i>Nasalis larvatus</i> .....	7
2.2.1.2 <i>Presbytis comata</i> .....	7
2.2.1.3 <i>Presbytis siamensis</i> .....	8
2.3 Parasit.....	8
2.3.1 Pengertian Parasit.....	8
2.3.2 Pembagian Parasit .....	10
2.3.3 Parasit pada Primata.....	19
2.4 Metode .....	26
<b>3. LOKASI, BAHAN, DAN CARA KERJA .....</b>	<b>29</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	29
3.2 Alat.....	29
3.3 Bahan .....	29
3.4 Cara Kerja .....	30
3.4.1 Lapangan .....	30
3.4.1.1 Pengambilan Sampel.....	30
3.4.2 Laboratorium.....	30
3.4.2.1 Persiapan Sampel .....	30
3.4.2.2 Pembuatan Larutan NaCl Jenuh.....	30
3.4.2.3 Pemeriksaan Langsung (Natif).....	31
3.4.2.4 Pemeriksaan Pemeriksaan menggunakan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi .....	31
3.4.3 Identifikasi.....	32
3.4.4 Pengolahan Data .....	33
3.5 Analisis Data .....	33

<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil .....	34
4.2 Perbandingan Metode.....	37
4.3 Deskripsi Endoparasit yang Ditemukan.....	42
4.4 Faktor-Faktor Penyebab Timbulnya Endoparasit .....	48
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran .....	54
<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>56</b>

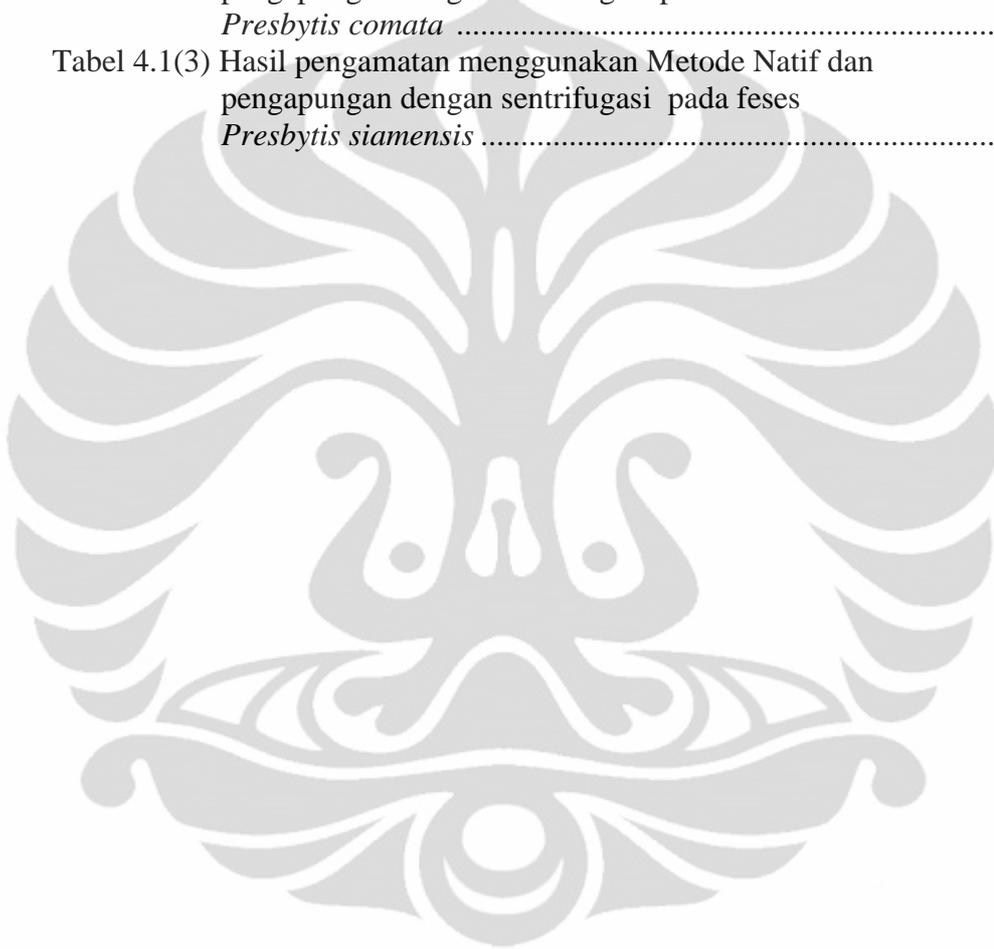


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3.3(1) Telur <i>Ascaris fertilized-corticated</i> .....	20
Gambar 2.3.3(2) Telur <i>Ascaris fertilized-decorticated</i> .....	20
Gambar 2.3.3(3) Telur <i>Ascaris unfertilized</i> .....	20
Gambar 2.3.3(4) Telur dan larva <i>Strongyloides stercoralis</i> .....	22
Gambar 2.3.3(5) Telur <i>Trichuris trichiura</i> .....	23
Gambar 2.3.3(6) Telur <i>Cappilaria philippinensis</i> .....	24
Gambar 2.3.3(7) Stadium trofozoit <i>Balantidium coli</i> .....	25
Gambar 2.3.3(8) Stadium kista <i>Balantidium coli</i> .....	25
Gambar 2.3.3(9) Siklus hidup <i>Balantidium coli</i> .....	26
Gambar 3.4.2.3 Skema kerja umum Metode Natif .....	31
Gambar 3.4.2.4 Skema kerja umum Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi .....	32
Gambar 4.2(1) Grafik hasil pengamatan pada <i>Nasalis larvatus</i> .....	40
Gambar 4.2(1) Grafik hasil pengamatan pada <i>Presbytis comata</i> .....	41
Gambar 4.2(1) Grafik hasil pengamatan pada <i>Presbytis siamensis</i> .....	40
Gambar 4.3(1) Telur <i>Ascaris fertilized-corticated</i> hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60 .....	43
Gambar 4.3(2) Telur <i>Ascaris fertilized-decorticated</i> hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60 .....	44
Gambar 4.3(3) Telur <i>Ascaris unfertilized</i> hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60 .....	44
Gambar 4.3(4) Telur <i>Strongyloides stercoralis</i> (a) dan larva <i>Strongyloides stercoralis</i> hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60 (b) .....	46
Gambar 4.3(5) Telur <i>Trichuris trichiura</i> hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60 .....	46
Gambar 4.3(6) Telur <i>Cappilaria philippinensis</i> hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60 (b).....	47
Gambar 4.3 (7) Stadium trofozoit hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60.....	48
Gambar 4.4(1) Kandang tidur .....	49
Gambar 4.4(2) Kandang peraga .....	50
Gambar 4.4(3) Kandang tidur yang bersebelahan dengan wadah pakan (a) dan Wadah pakan (b) .....	51
Gambar 4.4(4) Tanaman di sekitar kandang peraga <i>Presbytis comata</i> (a) dan tanaman di sekitar kandang peraga <i>Presbytis siamensis</i> (b) .....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1(1) Hasil pengamatan menggunakan Metode Natif dan pengapungan dengan sentrifugasi pada feses <i>Nasalis larvatus</i> .....	35
Tabel 4.1(2) Hasil pengamatan menggunakan Metode Natif dan pengapungan dengan sentrifugasi pada feses <i>Presbytis comata</i> .....	36
Tabel 4.1(3) Hasil pengamatan menggunakan Metode Natif dan pengapungan dengan sentrifugasi pada feses <i>Presbytis siamensis</i> .....	37



## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel pengamatan <i>Nasalis larvatus</i> .....	60
Tabel pengamatan <i>Presbytis comata</i> .....	62
Tabel pengamatan <i>Presbytis siamensis</i> .....	64



## BAB 1 PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki kawasan hutan terbesar di dunia, akan tetapi saat ini setengah dari seluruh hutan di Indonesia telah hilang akibat kebakaran ataupun pembangunan kota. Dampak dari hilangnya hutan adalah semakin besarnya risiko kepunahan jenis-jenis biota penghuni hutan, seperti primata yang bersifat endemik. Di Sumatera, jenis-jenis primata yang terdapat di Kepulauan Mentawai sangat rentan mengalami kepunahan karena perburuan liar. Di kawasan lain, beberapa subspecies dari kokah {*Presbytis siamensis* (Müller & Schlegel, 1841)} yang tersebar di Kepulauan Riau juga terancam punah karena kerusakan serius yang terjadi di habitatnya (Supriatna 2008: 261).

Primata endemik lain yang terancam punah dapat ditemukan di Pulau Kalimantan dan Pulau Jawa. Primata endemik yang berada di Pulau Kalimantan salah satunya adalah bekantan {*Nasalis larvatus* (Wurmb, 1787)}, sedangkan primata endemik yang berada di Pulau Jawa salah satunya adalah surili {*Presbytis comata* (Desmarest, 1822)}. Keberadaan seluruh primata tersebut terancam karena terdegradasinya hutan akibat pembangunan. Degradasi hutan sebagai habitat primata terjadi paling parah di Pulau Jawa (Supriatna 2008: 266--267).

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mencegah kepunahan dari primata endemik adalah pembuatan kawasan penangkaran sebagai tempat perlindungan primata endemik yang terancam punah. Salah satu wilayah yang perlu didirikan wilayah perlindungan adalah di sekitar Kepulauan Riau. Hal tersebut perlu dilakukan karena disekitar Kepulauan Riau belum terdapat tempat penangkaran atau kawasan perlindungan lainnya (Supriatna 2008: 262).

Tempat perlindungan primata endemik seperti penangkaran semakin diperlukan mengingat status konservasi dari primata endemik yang terancam punah di kawasan tersebut. Menurut IUCN *redlist of threatened species*, *Presbytis siamensis* memiliki status konservasi *Near threatened*, sedangkan baik

*Nasalis larvatus* maupun *Presbytis comata* memiliki status konservasi *Endangered* (Sha dkk. 2008: 1).

Berbagai usaha untuk mencegah kepunahan dapat dilakukan di dalam penangkaran, baik penangkaran eks situ maupun in situ. Primata yang terancam punah akan dikembangkan cara reproduksinya untuk memperbanyak keturunan (Supriatna 2008: 268). Primata yang dirawat dalam penangkaran eks situ akan diberi pakan secara teratur oleh perawat hewan. Kondisi penangkaran yang berbeda dengan habitat asalnya menyebabkan diperlukannya perlakuan khusus pada hewan agar mampu beradaptasi dengan lingkungan baru di penangkaran. Meskipun demikian, ada beberapa primata yang dirawat dalam penangkaran tidak mampu beradaptasi sehingga berakhir pada kematian. Hal tersebut dapat disebabkan oleh stres yang dialami karena kondisi yang berbeda dengan habitat asalnya (Heap 2010: 7).

Faktor lain yang menjadi penyebab kematian primata dalam penangkaran adalah penyakit. Penyakit dapat menyebabkan terganggunya sistem pencernaan dan dapat berakibat fatal pada kesehatan hewan yang lambat laun menjadi rentan terinfeksi parasit, baik endoparasit maupun ektoparasit, yang dapat menyebabkan kematian (Heap 2010:7; Supriatna & Wahyono 2000: 243).

Parasit merupakan organisme yang hidup untuk sementara ataupun tetap di dalam atau pada permukaan organisme lain untuk mengambil makanan sebagian atau seluruhnya dari organisme tersebut (Sandjaja 2007: 6). Parasit terbagi atas dua jenis, yaitu parasit yang hidup di luar tubuh inang atau ektoparasit dan parasit yang hidup di dalam tubuh inang atau endoparasit. Endoparasit yang terdapat di dalam tubuh primata umumnya merupakan endoparasit yang bersifat patogen yang dapat menyebabkan sakit pada tubuhnya, bahkan dapat menyebabkan kematian (Wilson & Carpenter 1996: 64). Parasit-parasit tersebut meliputi protozoa, helminthes (kelompok cacing), arthropoda, fungi (jamur) dan virus (Nurhari 2010: 6&7).

Menurut Schuster (2008: 6), primata mudah terinfeksi endoparasit, contohnya adalah *Balantidium coli*. Endoparasit tidak hanya ditemukan pada primata yang hidup di alam bebas, tetapi juga dapat ditemukan di dalam tubuh

primata yang berada dalam penangkaran ataupun tumbuh di bawah pengawasan (Wilson & Carpenter 1996: 64). Umumnya, primata yang mudah terinfeksi adalah primata yang berada di penangkaran. Contoh dari primata yang mudah terinfeksi endoparasit dalam penangkaran adalah orangutan (Schuster 2008: 6).

Orangutan yang berada dalam penangkaran lebih rentan terkena endoparasit dibandingkan dengan orangutan yang berada di habitat asal. Hal tersebut dikarenakan beberapa faktor yang tidak dialami primata saat di habitat asal, tetapi dialami saat berada di penangkaran, seperti kontak dengan manusia atau hewan dari spesies berbeda yang telah terinfeksi endoparasit sebelumnya dan sumber air yang telah terkontaminasi feses (Schuster 2008:6). Endoparasit juga dapat muncul karena sanitasi dan pemeliharaan yang buruk serta dapat juga dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi (Wilson & Carpenter 1996: 64).

Primata yang dapat terinfeksi endoparasit lainnya adalah primata pemakan daun seperti bekantan (*Nasalis larvatus*), surili (*Presbytis comata*) dan kokah (*Presbytis siamensis*). Penelitian endoparasit perlu dilakukan pada primata pemakan daun karena dampak pada primata yang terinfeksi endoparasit dapat berujung pada kematian, terutama pada primata pemakan daun yang berada di dalam penangkaran. Penelitian endoparasit dilakukan karena primata pemakan dedaunan memiliki kesempatan yang lebih besar terinfeksi endoparasit dari lingkungan sekitar, seperti parasit yang terbawa angin dan menempel pada dedaunan di lingkungan sekitar. Dedaunan tersebut dapat dikonsumsi primata selain pakan yang telah disediakan dipenangkaran. Endoparasit juga dapat masuk ke tubuh primata melalui tanah yang dikonsumsi primata karena di dalam tanah terdapat kapang yang dapat membantu pencernaannya (Supriatna & Wahyono 2000: 152).

Beberapa penelitian mengenai keberadaan endoparasit pada feses hewan telah dilakukan oleh peneliti lain antara lain pemeriksaan endoparasit pada Rusa bawean oleh Wirawan *dkk.* (2006: 369), cacing parasit usus pada sapi oleh Nofyan *dkk.* (2010: 6), pemeriksaan endoparasit pada feses babi kutil oleh Dewi & Nugraha (2007: 13), cacing parasit pada *Nycticebus coucang* oleh Setyorini & Wirdateti (2005: 93), pemeriksaan endoparasit pada gorilla oleh Freeman *dkk.*

(2004: 775) dan pemeriksaan endoparasit yang khusus dilakukan pada primata pemakan daun adalah penelitian infeksi cacing parasit pada *Presbytis cristata* dan *Presbytis melalophos* oleh Mak dkk. (2002: 223) dan cacing perut pada *Presbytis* di habitat alam oleh Dewit dkk. (1991: 391).

Penelitian mengenai keberadaan endoparasit pada feses *Nasalis larvatus* sebelumnya telah dilakukan di Kebun Binatang Taman Margawatwa Ragunan. Hasil yang didapatkan adalah negatif atau tidak ditemukannya endoparasit pada feses primata tersebut. Penelitian endoparasit pada *Presbytis cristata* dan *Presbytis melalophos* oleh Mak dkk. (2002: 223), menunjukkan hasil ditemukannya cacing *Brugia malayi* dengan persentase sebesar 4,7% pada *Presbytis cristata* dan 2,5% pada *Presbytis melalophos*. Penelitian endoparasit pada *Presbytis* selanjutnya adalah pemeriksaan cacing perut pada *Presbytis* di habitat oleh Dewit dkk. (1991: 391). Penelitian tersebut menunjukkan hasil ditemukannya endoparasit berupa *Oesophagostomum aculeatum*, *Streptopharagus pigmentata*, *Physaloptera* sp., *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides* dan *Hymenolepis*. *Strongyloides* dan *Oesophagostomum* paling banyak ditemukan pada sampel yang diperiksa.

Pemeriksaan endoparasit pada feses secara umum dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu pemeriksaan darah dan feses. Untuk pemeriksaan darah dapat dilakukan dengan membuat preparat hapusan tebal dan tipis, sedangkan untuk pemeriksaan feses dapat dilakukan melalui beberapa cara, antara lain dengan pemeriksaan langsung (natif), pengapungan dengan sentrifugasi, dan pemeriksaan dengan pewarnaan (Sandjaja 2007: 43).

Metode yang umum digunakan pada pemeriksaan endoparasit di Laboratorium Kesehatan Hewan adalah Metode Natif dan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi (Natadisastra & Agoes 2009: 383--385). Kedua metode tersebut dianggap akurat dalam pemeriksaan endoparasit. Menurut Dryden dkk. (2005: 1), Metode Natif merupakan metode yang paling baik untuk memeriksa endoparasit terutama telur cacing dan protozoa aktif. Metode Natif juga dianggap sebagai metode yang praktis karena dalam pengamatannya dapat hanya menggunakan akuades (Taylor dkk. 2007: 798).

Metode kedua yang dianggap baik untuk pemeriksaan endoparasit adalah Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi. Metode tersebut merupakan metode yang menggunakan larutan NaCl jenuh dan alat sentrifugasi. Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi merupakan metode yang memiliki cara kerja berdasarkan berat jenis parasit yang lebih ringan dibandingkan dengan berat jenis larutan (Taylor *dkk.* 2005: 798). Menurut Levecke *dkk.* (2009: 7), Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi merupakan metode yang paling sensitif untuk mendeteksi endoparasit. Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi juga dianggap lebih baik untuk menemukan telur cacing dibandingkan dengan Metode Natif.

Salah satu penangkaran yang terdapat di Indonesia adalah Kebun Binatang Tamansari Bandung. Kebun Binatang Tamansari Bandung sebagai salah satu penangkaran sudah seharusnya rutin mengadakan pemeriksaan endoparasit. Permasalahannya adalah belum pernah dilakukan penelitian endoparasit terhadap ketiga primata pemakan daun yang terdapat di Kebun Binatang Bandung, yaitu bekantan (*Nasalis larvatus*), surili (*Presbytis comata*) dan kokah (*Presbytis siamensis*).

Permasalahan kedua adalah belum diketahuinya metode yang praktis dan akurat dalam pemeriksaan endoparasit yang umum digunakan di Laboratorium Kesehatan Hewan. Oleh karena itu, digunakan dua metode pemeriksaan untuk mengetahui jenis-jenis dan stadium parasit yang terdapat pada primata tersebut dan untuk mengetahui metode yang lebih praktis digunakan di Laboratorium Kesehatan Hewan, tanpa meninggalkan keakurasian. Selain itu, dalam pemeriksaan endoparasit juga ingin diketahui hasil dari kedua metode yang digunakan pada pemeriksaan endoparasit feses primata pemakan daun.

Penelitian berada pada ruang lingkup bidang parasitologi, khususnya endoparasit. Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian adalah untuk mengetahui keanekaragaman endoparasit pada bekantan (*Nasalis larvatus*), surili (*Presbytis comata*) dan kokah (*Presbytis siamensis*) dalam penangkaran dan membandingkan hasil metode natif dan pengapungan bersentrifugasi dalam pemeriksaan endoparasit.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kebun Binatang Bandung**

Kebun Binatang Bandung (KBB) yang memiliki area seluas 13,6 Ha dan berada di tengah kota telah didirikan pada tahun 1930 oleh suatu badan perkumpulan yang bernama *Bandungense Zoologist Park* (BZP) dan disahkan oleh Gubernur Jenderal Hindia Belanda pada tanggal 12 April 1933. BZP dibubarkan pada tahun 1956 kemudian badan perkumpulan memercayakan KBB pada R. Ema Bratakoesoema. R. Ema Bratakoesoema mendirikan sebuah yayasan sebagai badan yang melanjutkan kepengurusan KBB dan diberi nama Yayasan Margasatwa Tamansari Bandung. Yayasan Margasatwa Tamansari yang bertempat di Kotamadya Bandung didirikan pada tanggal 22 Februari 1957. Tujuan didirikannya Yayasan Margasatwa Tamansari adalah untuk mengurus Kebun Binatang dan usaha-usaha lain (Pengurus Kebun Binatang Bandung 2001:3).

Fungsi dari didirikannya Kebun Binatang Tamansari Bandung adalah untuk melakukan pelestarian dan mengembangkan keilmuan, rekreasi, dan konservasi alam. Beberapa contoh konservasi yang dilakukan Kebun Binatang Tamansari Bandung adalah perlindungan terhadap spesies terancam punah dengan merawat di dalam kandang penangkaran, individu-individu populasi eks situ dipelihara dan dilepaskan ke alam secara periodik untuk menjaga jumlah dan keanekaragaman genetik di alam (Pengurus Kebun Binatang Bandung 2010: 5).

#### **2.2 Primata**

Primata merupakan salah satu ordo dalam kingdom Animalia. Primata secara umum memiliki ciri khas khusus yaitu tubuh yang berambut, periode kehamilan yang panjang, memiliki kelenjar susu, memiliki tipe gigi yang berbeda, temperatur tubuh yang konstan, kenaikan ukuran volume otak, dan memiliki

kemampuan khusus dalam bersosialisasi. Primata memiliki jari yang *prehensile* atau dapat memegang benda dengan jari tangannya (Alikodra 1997: 67).

## 2.2.1 Jenis primata yang diamati

### 2.2.1.1 *Nasalis larvatus*

Bekantan merupakan hewan endemik di Kalimantan yang memiliki proporsi pakan dedaunan sebanyak 92% dari seluruh pakan yang dikonsumsi (Supriatna & Wahyono 2000: 241). Bekantan mengonsumsi hampir seluruh bagian tumbuhan mencakup akar, kulit batang, daun, buah, dan bunga. Bekantan juga mengonsumsi buah-buahan, rayap, nyamuk, dan larva serangga selain dedaunan karena proporsi pakannya yang lebih besar mengonsumsi dedaunan, maka bekantan digolongkan primata pemakan daun (Soendjoto *dkk.* 2006: 34).

### 2.2.1.2 *Presbytis comata*

Spesies kedua adalah surili (*Presbytis comata*). Surili merupakan primata pemakan dedaunan seperti bekantan. Surili tidak hanya mengonsumsi dedaunan tetapi juga buah-buahan, bunga dan biji. Daun yang dikonsumsi umumnya adalah daun muda yang memiliki tingkat lignin dan tanin rendah (The primata 2007: 1). Komposisi pakan surili terdiri atas daun muda atau kuncup daun dengan persentase 64%, buah dan biji 14%, bunga 7%, dan sisanya 15% berbagai jenis makanan lain seperti serangga dan jamur (Supriatna & Wahyono 2000: 152).

Di Indonesia, surili hanya ditemukan di Jawa Barat, terutama di beberapa taman nasional, cagar alam, dan hutan lindung. Surili menempati hutan primer dan sekunder mulai dari hutan pantai, hutan bakau, hutan pegunungan. Surili dapat ditemukan pada ketinggian sampai dengan 2000 meter. Di Taman Nasional Halimun, spesies tersebut ditemukan pada ketinggian 500-1000 meter (Supriatna & Wahyono 2000: 152; Theprimata 2007: 1). Surili memiliki ciri-ciri warna tubuh individu dewasa berwarna hitam atau keabuan mulai dari kepala sampai

bagian punggung sedangkan warna rambut jambul dan kepala berwarna hitam (Supriatna & Wahyono 2000: 151).

### 2.2.1.3 *Presbytis siamensis*

Selain bekantan dan surili, primata lain yang juga mengonsumsi dedaunan adalah kokah (*Presbytis siamensis*). Kokah mendiami hutan dataran rendah, hutan rawa dan hutan bakau. Pakan yang dikonsumsi kokah sebagian besar terdiri dari daun muda atau kuncup daun. Selain itu, kokah juga memakan bagian lain dari tumbuhan, seperti buah, biji dan bunga. Ciri-ciri fisik primata tersebut adalah rambut bagian tubuh dan ekor umumnya memiliki warna yang bervariasi, mulai dari hitam sampai kecokelatan (Supriatna & Wahyono 2000: 165--166).

## 2.3 Parasit

### 2.3.1 Pengertian Parasit

Parasit berasal dari kata *parasitos* yang berarti jasad yang mengambil makanan. Parasit dapat didefinisikan sebagai hewan atau tumbuhan yang hidup di atas atau di dalam tubuh makhluk hidup lain dan hidupnya tergantung pada makhluk hidup tersebut serta memperoleh keuntungan darinya (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 1). Berdasarkan istilah, parasit merupakan organisme yang hidup untuk sementara ataupun tetap di dalam atau pada permukaan organisme lain untuk mengambil makanan sebagian atau seluruhnya dari organisme tersebut (Sandjaja 2007: 6).

Parasit secara umum terbagi atas empat jenis, yaitu zooparasit, fitoparasit, spirochaeta dan virus. Zooparasit adalah parasit berupa hewan. Zooparasit dibagi menjadi 2 yaitu protozoa dan metozoa. Protozoa merupakan organisme bersel satu, contohnya amoeba sedangkan metozoa merupakan organisme bersel banyak, contohnya cacing dan arthropoda (serangga). Fitoparasit adalah parasit berupa

tumbuh-tumbuhan yang terdiri dari bakteri dan fungi. Parasit ketiga dan keempat adalah spirochaeta dan virus (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 1)

Berdasarkan ketergantungan pada inangnya, parasit terbagi atas 2 jenis, yaitu parasit obligat dan fakultatif. Parasit obligat adalah parasit yang sepanjang hidupnya tergantung pada inang. Parasit tersebut dapat hidup di luar inang untuk sementara waktu kemudian kembali masuk ke dalam tubuh inangnya untuk melanjutkan siklus hidup dan perkembangbiakkannya. Contoh dari parasit obligat adalah cacing tambang, cacing *Ascaris lumbricoides* dan *Entamoeba histolica* (Sandjaja 2007: 7).

Parasit yang kedua adalah parasit fakultatif. Parasit fakultatif merupakan parasit yang mampu hidup tanpa bergantung pada makhluk hidup lain. Contoh dari parasit fakultatif adalah *Strongyloides stercoralis*. Dalam siklus hidupnya, cacing tersebut dapat hidup sebagai cacing nonparasit di tanah karena kemampuannya untuk hidup sebagai cacing yang nonparasit (Sandjaja 2007: 7).

Berdasarkan letak atau tempat parasit hidup, parasit terbagi atas dua jenis, yaitu :

- a. Ektoparasit  
merupakan jenis parasit yang hidup di luar/dipermukaan tubuh inang. Ektoparasit menyerang permukaan tubuh (kulit) inang. Parasit yang menyerang umumnya berupa serangga. Contoh ektoparasit adalah kutu rambut (*Pediculus humanus*) (Sandjaja 2007: 7).
- b. Endoparasit  
merupakan jenis parasit yang hidup di dalam tubuh inang (Sandjaja 2007: 7). Berbeda dengan ektoparasit, endoparasit menyerang organ dalam pada inang. Endoparasit mempunyai kemampuan untuk beradaptasi terhadap jaringan inang sehingga umumnya tidak menimbulkan kerusakan serta gejala klinis yang berat. Endoparasit dapat pula menjadi patogen karena inang menderita malnutrisi atau terjadi penurunan daya imunitas tubuh (Natadisastra & Agoes 2009: 11). Contoh endoparasit adalah cacing tambang yang hidup dalam usus manusia (Sandjaja 2007: 7).

Istilah infeksi dan infestasi umum digunakan pada parasit. Istilah infeksi biasa digunakan untuk menyatakan tentang masuknya kuman penyakit ke dalam tubuh makhluk hidup. Istilah tersebut berlaku pada parasit-parasit yang masuk dan hidup dalam tubuh makhluk hidup seperti cacing tambang. Namun, bagi ektoparasit yang hidup di atas tubuh makhluk hidup memiliki istilah sendiri, yaitu infestasi (Sandjaja 2007: 9).

### 2.3.2 Pembagian parasit

Pembagian endoparasit yang umumnya ditemukan pada feses primata adalah sebagai berikut:

#### 1) Kelompok cacing (Helminthes)

Kata 'helminthes' berasal dari bahasa Yunani yang berarti cacing. Permukaan tubuh cacing parasit dapat menjadi keras, liat dan elastik, atau relatif lunak, tetapi pada beberapa keadaan akan resisten terhadap pencernaan sehingga dapat bertahan hidup. Sebagian besar cacing parasit dilengkapi dengan kelenjar sekresi yang biasanya terbuka dekat mulut yang berfungsi melisiskan, mencerna jaringan inang yang akan dipergunakan sebagai makanan, atau memungkinkan cacing bermigrasi menembus jaringan untuk sampai pada tempat cacing tersebut akan menjadi matang (Natadisasta & Agoes 2009: 17).

Infeksi cacing usus dari beberapa spesies jenis cacing dengan jumlah cacing sedikit, umumnya terjadi di daerah panas dengan udara lembap (Natadisastra & Agoes 2009: 19). Infeksi yang terjadi umumnya bersifat ringan dan tidak menimbulkan gejala serius, akan tetapi jika jumlah cacing banyak dan berasal dari beberapa jenis spesies cacing dapat menimbulkan penyakit yang berujung kematian, seperti strongyloidiasis (Brown 1979: 187).

Setiap cacing akan mengalami berbagai perubahan termasuk perubahan morfologi dan mengalami stadia dalam siklus hidupnya. Umumnya, cacing usus menjalani stadium telur, larva dan dewasa dengan berbagai variasi, tergantung pada spesiesnya. Penularan cacing dapat terjadi melalui feses (Natadisastra & Agoes 2009: 20).

Berdasarkan taksonomi, endoparasit cacing yang hidup pada primata terbagi menjadi dua filum, yaitu:

a. Nematelminthes

Nematelminthes berasal dari bahasa Yunani, *nematos* yang berarti benang dan *helminthes* yang artinya cacing. Jadi, Nematelminthes artinya cacing benang (Irianto 2009: 1). Nematelminthes memiliki rongga badan dan berjenis kelamin terpisah antara jantan dan betina (Safar 2009: 151). Filum Nematelminthes memiliki cacing dewasa yang berbentuk bulat memanjang dengan tanda-tanda lain, yaitu kulit luar tidak bersegmen dan kutikula licin. Anggota filum tersebut yang termasuk dalam cacing parasit berada pada kelas Nematoda (Natadisastra & Agoes 2009: 19).

Secara umum, morfologi cacing dewasa dari kelas Nematoda memiliki ukuran yang berbeda-beda, mulai dari 2 cm sampai lebih dari 1 meter dengan bentuk bulat panjang seperti benang, tidak bersegmen dan kulit diliputi kutikula. Cacing jantan lebih kecil dari cacing betina, biasanya ujung posterior melengkung ke depan (Natadisastra & Agoes 2009: 21). Saluran pencernaan makanan, sistem saraf, sistem ekskresi, serta sistem reproduksi terpisah, tetapi tidak memiliki sistem sirkulasi darah (Natadisastra & Agoes 2009: 21). Cairan rongga badan mengandung hemoglobin, glukosa, protein, garam dan vitamin (Irianto 2009: 2).

Sistem ekskresi terdiri dari dua kanal lateral yang berhubungan dengan jembatan, dimana saluran terminal membentuk lubang di daerah esophagus. Saluran pencernaannya berupa pipa sederhana yang memanjang dari mulut sampai anus, terdiri dari mulut, esofagus, usus, rectum dan anus (Irianto 2009: 2).

Organ jantan terdiri dari testis, vas deferens, vesika seminalis dan duktus ejakulator sedangkan organ reproduksi betina terdiri dari ovarium, oviduk, reseptakulum seminalis, uterus dan vagina (Irianto 2009: 2). Reproduksi umumnya dengan cara bertelur, tetapi ada pula yang vivipar atau secara parthenogenesis. Siklus hidupnya terjadi tiga stadium, yaitu stadium telur, larva dan dewasa. Siklus tersebut biasanya membutuhkan fase di luar tubuh manusia, dengan, atau tanpa inang perantara. Cacing betina dapat bertelur antara 20--

200.000 butir perhari. Telur ataupun larva dikeluarkan dari tubuh inang bersama feses, urin ataupun darah inang perantara (Natadisastra & Agoes 2009: 21--22).

Larva mengalami pertumbuhan dengan pergantian kulit sampai membentuk stadium infeksi yang dapat masuk dalam tubuh inang secara aktif, tertelan, tusukan atau gigitan oleh inang perantara. Klasifikasi dari Commonwealth Institute of Helminthologi (CIH) Key to Nematoda Parasites of Vertebrates, nematoda digolongkan dalam kelas. Kelas Nematoda dibagi menjadi dua subkelas berdasarkan ada tidaknya phasmid (komoreseptor kaudal), yaitu subkelas Adenophorea dan Secernentea (Natadisastra & Agoes 2009: 22).

Subkelas Adenophorea (Aphasmidia) memiliki papila kaudal kecil atau bahkan tidak ada sama sekali. Sistem ekskretorius tanpa kanal lateral, tidak memiliki phasmid, esofagus silindris atau dengan kelenjar esofagus bebas dalam memiliki pseudocel dan membentuk trofosom. Telur biasanya tidak bersegmen dengan sumbat pada salah satu kutub atau menetas dalam uterus. Stadium pertama dan larva sering dilengkapi dengan stilet, biasanya infeksi pada inang terakhir. Contoh spesies dari subkelas tersebut yang menyerang primata adalah *Trichuris trichiura* (Natadisastra & Agoes 2009: 22).

Subkelas Secernentea (Phasmidia) biasanya memiliki beberapa buah papila kaudal, sistem ekskretorius memiliki kanal lateral, memiliki phasmid, telur tanpa sumbat polar, tetapi mungkin terdapat operkulum di salah satu kutubnya. Contoh spesies dari subkelas tersebut yang menyerang primata adalah *Strongiloides stercoralis* (Natadisastra & Agoes 2009: 22).

Menurut habitat, nematoda dibagi menjadi dua kelompok, yaitu nematoda usus (intestinal) dan nematoda darah dan jaringan. Nematoda intestinal adalah nematoda yang habitatnya di saluran pencernaan manusia dan hewan. Diantara nematoda intestinal terdapat beberapa spesies yang tergolong "*Soil Transmitted Helminth*", yaitu nematoda yang dalam siklus hidupnya untuk mencapai stadium infeksi memerlukan tanah dengan kondisi tertentu. Nematoda yang termasuk dalam "*Soil Transmitted Helminth*" memerlukan tanah untuk pematangan telur atau larva yang tidak infeksi menjadi telur atau larva yang infeksi. Contoh dari nematoda tersebut adalah *Ascaris lumbricoides*. Telur *Ascaris lumbricoides* yang

belum infeksi memerlukan tanah dengan suhu 30 °C untuk menjadi infeksi (Natadisastra & Agoes 2009: 24--74).

Nematoda golongan *Soil Transmitted Helminth* yang penting dan menghinggapi primata adalah *Ascaris lumbricoides*, *Ancylostoma duodenale*, *Trichuris trichiura*, *Strongiloides stercoralis* (Safar 2009: 155). Nematoda intestinal yang tidak termasuk dalam golongan "*Soil Transmitted Helminth*" adalah *Enterobius vermicularis*. Spesies tersebut merupakan spesies yang siklus hidupnya tidak membutuhkan tanah dan disebut sebagai "*Non-soil Transmitted Helminth*" (Natadisastra & Agoes 2009: 24).

Perjalanan larva dalam siklus hidup nematoda intestinal sebelum larva tersebut sampai pada habitatnya untuk menjadi dewasa terdapat dua cara. Cara pertama, larva harus bermigrasi ke paru-paru melalui aliran darah sebelum siap menjadi dewasa di usus, siklus tersebut terjadi pada *Ascaris lumbricoides*. Cara kedua, larva untuk menjadi dewasa tidak perlu bermigrasi ke paru-paru melalui aliran darah. Hal tersebut terjadi pada *Trichuris trichiura* (Natadisastra & Agoes 2009: 23--24).

Nematoda yang hidup sebagai parasit di dalam darah dan jaringan manusia terdiri atas tiga kelompok, yaitu cacing filaria dan drancunculus, invasi larva migran di dalam kulit, jaringan di bawah kulit, dan nematoda yang jarang didapat, di dalam jaringan hati, ginjal, paru-paru, mata, dan subkutis. Cacing nematoda darah dan jaringan memiliki morfologi dasar yang sama dengan nematoda lainnya (Natadisasta & Agoes 2009: 24--25).

#### b. Platyhelminthes

Tubuh platyhelminthes berbentuk pipih, simetris bilateral, tidak bersegmen, tidak memiliki rongga badan dan biasanya mempunyai kelamin ganda atau hermafrodit (Safar 2009: 151--152). Bagian tubuh cacing pipih dapat dibagi menjadi ujung anterior dan ujung posterior seta permukaan ventral sedangkan tubuhnya dibagi menjadi bagian kanan dan kiri yang sama (Irianto 2009: 2--3).

Saluran pencernaan yang dimiliki kompleks walaupun hanya mempunyai satu muara yang menjadi mulut dan tidak terdapat anus. Sistem ekskresi terdiri

atas sel-sel api dengan saluran-saluran yang berhubungan dengannya. Sistem saraf terdiri dari ganglion otak dengan saraf-saraf tepi. Platyhelminthes bersifat hermafrodit. Reproduksi secara generatif, testis maupun ovarium terdapat dalam satu individu. Cacing pipih yang hidup bebas mempunyai mata berupa bintik mata. Platyhelminthes tersusun atas tiga lapisan (triploblastik), yaitu:

1. Ektoderma (lapisan luar).

Lapisan luar berbentuk epidermis dan kutikula. Epidermis lunak dan bersilia serta berfungsi untuk membantu alat gerak. Sering kali epidermis tertutup kutikula dan sebagian lagi dilengkapi dengan alat yang dapat dipakai untuk melekatkan diri pada inang. Ada pula yang berupa alat kait dari kitin (Irianto 2009: 2).

2. Mesoderma (lapisan tengah).

Mesoderma akan membentuk alat reproduksi, jaringan otot dan jaringan ikat (Irianto 2009: 3).

3. Endoderma (lapisan dalam).

Endoderma atau lapisan dalam akan membentuk gastrodermis sebagai pencernaan makanan (Irianto 2009: 2--3).

Platyhelminthes terdiri atas tiga kelas, yaitu turbellaria, trematoda dan cestoda. Trematoda disebut juga dengan cacing daun bersifat parasit. Stadium definitif ditutup dengan integumen tidak bersilia, epitel bersilia terbatas pada larva yang menetas dari telur. Umumnya spesies dari kelas trematoda memiliki batil hisap dan memiliki saluran pencernaan kecuali generasi sporokista Digenea. Ada dua jenis batil hisap, yaitu batil hisap kepala (*oral sucker*) yang mengelilingi mulut dan melanjutkan diri pada saluran pencernaan makanan serta batil hisap perut (*ventral sucker acetabulum*), yang umumnya lebih besar dari *oral sucker*, di dekat batil hisap ditemukan porus genitalis. *Trematoda* memiliki bermacam-macam ukuran, trematoda yang berukuran besar, yaitu genus *Fasciola* dan *Fasciolopsis* sedangkan yang berukuran kecil, yaitu genus *Heterophyes* dan *Metagonimus*. Tubuhnya diliputi integumen mesenkimatus, aseluler halus sering kali ditumbuhi semacam sisik atau duri yang tampak jelas terutama pada bagian anterior tubuh (Natadisastra & Agoes 2009: 27--29).

Kelas kedua yang terdapat pada filum Platyhelminthes adalah cestodea dengan subkelas cestoda yang patogen. Secara umum, cacing dewasa dari kelas cestodea memiliki ciri-ciri pipih dorsoventral seperti pita sehingga disebut cacing pita, tubuhnya terdiri dari tiga bagian, yaitu kepala (*scolex*) yang dilengkapi dengan alat pelekat (*sucker*), terkadang dilengkapi dengan *rostellum*, yaitu semacam benjolan pada kepala. *Rostellum* ada yang dilengkapi dengan kait ada pula yang tidak berkait. Leher merupakan bagian yang sempit di antara kepala dan badan yang terus berproliferasi untuk membentuk proglotid baru. Badan disebut strobila sedangkan yang bersegmen disebut proglotid. Cestoda umumnya bersifat hermafrodit, artinya tiap proglotid memiliki alat kelamin jantan dan betina lengkap yang berkembang sangat baik. Memiliki susunan saraf dan alat ekskresi walaupun sangat sederhana, tidak memiliki rongga badan, sistem aliran darah dan saluran pencernaan makanan (Natadisastra & Agoes 2009: 34--35).

## 2) Protozoa

Menurut asal katanya, Protozoa berasal dari bahasa Yunani, *protos* yang berarti pertama dan *zoon* yang berarti hewan (Sandjaja 2007: 80). Protozoa adalah organisme satu sel dengan satu kesatuan yang lengkap, baik dalam susunan maupun dalam fungsinya (Safar 2009: 9). Protozoa banyak terdapat di alam, antara lain di dalam air laut, air tawar, tanah dan di dalam tubuh organisme lain. Umumnya berukuran mikroskopik meskipun hanya terdiri dari satu sel dengan satu inti atau lebih, tetapi memiliki susunan, fisiologi dan tingkah laku yang sangat kompleks (Natadisastra & Agoes 2009: 38).

Struktur dari sel Protozoa terdiri dari dua bagian, yaitu sitoplasma dan nukleus. Sitoplasma terdiri dari eksoplasma dan endoplasma. Eksoplasma adalah bagian luar yang terdiri dari hialin yang jernih dan homogen dengan struktur yang elastik. Fungsinya sebagai alat pergerakan, mengambil makanan, ekskresi, respirasi, dan pertahanan. Eksoplasma berfungsi sebagai alat pergerakan dengan cara membuat pseudopodia pada kelas Rhizopoda, cilia pada kelas Ciliata, flagel pada kelas Flagellata. Eksoplasma berfungsi untuk mengambil makanan, yaitu protozoa bergerak dan mengambil makanan dengan pseudopodia, makanan cair diserap secara otomatis sedangkan makanan padat

melalui sitostoma lalu melalui sitofaring membentuk tabung kedalam endoplasma. Eksoplasma yang berfungsi dalam ekskresi dilakukan dengan tekanan osmosis dan difusi juga. Selain itu juga berfungsi untuk respirasi secara langsung dengan mengambil oksigen yang dilepas oleh aktivitas enzim dari persenyawaan kompleks. Eksoplasma sebagai alat pertahanan, yaitu dengan melindungi bagian yang lebih dalam (Safar 2009: 9--10).

Endoplasma adalah bagian dalam dari sel dan terdapat inti. Di dalam endoplasma terdapat vakuola makanan, makanan cadangan, vakuola kontraktil, benda asing, dan benda kromatoid. Pada Mastigophora biasanya terdapat kinetoplas yang terdiri dari benda para basal dan bleparoplas, yaitu tempat keluar flagel (Safar 2009: 11).

Struktur kedua dari protozoa adalah nukleus atau inti sel. Nukleus merupakan bagian terpenting yang diperlukan untuk mempertahankan hidup, berfungsi untuk reproduksi dan mengatur metabolisme. Struktur inti berperan dalam membedakan spesies dari Protozoa (Safar 2009: 11).

Protozoa memiliki dua bentuk stadium pokok, yaitu stadium trofozoit dan kista. Stadium trofozoit disebut juga bentuk vegetatif atau proliferasif, dapat bergerak aktif, berbiak secara belah pasang, tetapi umumnya tidak resisten terhadap perubahan lingkungan sehingga untuk masuk kepada hospes baru perlu berubah menjadi bentuk kista yang lebih resisten. Perubahan dari bentuk trofozoit menjadi kista disebut enkistasi. Beberapa keadaan yang mengharuskan enkistasi, yaitu saat kekurangan atau berlimpahnya suplai makanan, kelebihan produksi katabolisme dari organism, perubahan pH, pengeringan, kekurangan atau kelebihan oksigen, dan populasi parasit sangat banyak (Natadisasta & Agoes 2009: 43--44).

Stadium kista berasal dari kata *cystis* yang berarti kantong. Stadium kista merupakan bentuk infeksi. Dinding kista adalah hasil sekresi dari ektoplasma sehingga menjadi resisten daripada bentuk trofozoit. Kista disamping untuk mempertahankan diri, ada juga yang berfungsi untuk pembiakan. Kista berfungsi untuk mempertahankan diri pada *Balantidium coli*, akan tetapi parasit didalam dinding kista tidak terjadi banyak perubahan morfologi sedangkan fungsi

mempertahankan tubuh serta pembiakan terdapat pada beberapa amoeba ataupun flagelata yang dimulai dengan pembelahan inti dan berakhir dengan terbentuknya beberapa trofozoit atau disebut eksistasi. Beberapa faktor yang dapat menimbulkan eksistasi adalah perubahan tekanan osmotik dalam medium, pengaruh enzim pada lapisan dalam dinding kista, dan pada beberapa protozoa parasitier, pH. serta aktifitas enzim inang yang menguntungkan bagi parasit. Ada beberapa protozoa yang hanya memiliki stadium trofozoit tanpa bentuk kista, contohnya *Entamoeba gingivalis* (Natadisastra & Agoes 2009: 43--44).

Protozoa memiliki dua cara reproduksi (berkembang biak), yaitu seksual dan aseksual. Reproduksi aseksual dilakukan ketika keadaan lingkungannya mendukung pembelahan biner. Protozoa akan mengadakan pembelahan diri yang dimulai dari kariosom kemudian nukleus dan sitoplasma. Cara tersebut hanya terjadi pada bentuk trofozoit. Cara perkembangbiakan satu sel menjadi dua disebut juga endodiogenik, yaitu satu inti akan membelah menjadi dua dan diikuti oleh sitoplasma. Selain endodiogenik, adapula perkembangbiakan endopoliogenik, yaitu inti membelah menjadi banyak, lalu diikuti oleh sitoplasma. Pada perkembangbiakan tersebut, satu sel akan berkembangbiak menjadi beberapa sel baru. Pembelahan satu inti menjadi banyak tetapi tidak teratur pada tiap belahan akan diikuti oleh sitoplasma dan terjadi beberapa sel baru yang bentuknya kurang teratur, maka pembelahan inti disebut *splitting*. Hal tersebut biasanya terjadi pada proses infeksi yang sangat akut. Perkembangbiakan satu inti menjadi membelah banyak dan diikuti pembelahan sitoplasma sehingga terbentuk merozoit yang banyak, perkembangbiakan tersebut disebut *skizogami* (Safar 2009: 11--12).

Perkembangbiakan seksual terjadi pada perkawinan antara mikrogamet dan makrogamet. Setelah terjadi perkawinan akan dihasilkan zigot, lalu terbentuk ookinet lalu menjadi ookista yang didalamnya terbentuk sporozoit, proses tersebut disebut sporogami (Safar 2009: 12).

Protozoa terbagi atas dua kelompok, yaitu

a. Protozoa usus dan rongga tubuh

Protozoa usus dan rongga tubuh terbagi atas amoeba usus dan rongga tubuh, ciliata usus, dan flagelata usus dan rongga tubuh. Amoeba merupakan kelompok protozoa yang termasuk dalam subfilum Sarcodina, superklas Rhizopoda yang pada bentuk trofozoit, protoplasmanya tidak dibungkus membran dan khas membentuk pseudopodia sebagai alat geraknya, yaitu penonjolan dari ektoplasma yang diikuti dengan gerak kearah yang dituju (gerak amoeboid). Parasit tersebut hidup dalam lumen usus besar manusia, kecuali *Entamoeba gingivalis* yang hidup di dalam rongga mulut (Natadisastra & Agoes 2009: 48).

Ciliata merupakan kelompok protozoa yang termasuk filum Ciliophora. Pada stadium trofozoit ditandai dengan penjuluran membran ektoplasma yang pendek menyerupai benang disebut silia. Contoh dari ciliata usus adalah *Balantidium coli*. Protozoa lain yang termasuk dalam protozoa usus dan rongga tubuh adalah flagelata. Flagelata merupakan kelompok protozoa yang termasuk subfilum Mastigophora yang pada salah satu stadiumnya membentuk satu atau lebih flagel yang merupakan penjuluran ektoplasma. Contoh flagelata usus dan rongga perut adalah *Giardia lamblia* (Natadisastra & Agoes 2009: 48).

b. Protozoa darah dan jaringan

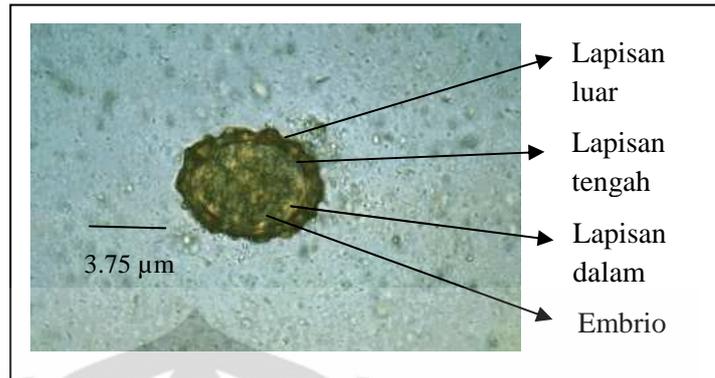
Kelompok yang termasuk dalam protozoa darah dan jaringan adalah flagelata dan sporozoa. Flagelata darah dan jaringan yang parasitier dan bersifat patogen bagi manusia, termasuk ke dalam Famili Trypanosomatidae. Patogenitasnya berlainan, mulai dari ringan sampai berat dan dapat menimbulkan kematian bagi inangnya. Sporozoa adalah kelompok protozoa parasitier yang hidup dalam cairan tubuh atau jaringan vertebrata atau invertebrat tempat parasit menghasilkan spora. Sporozoa memiliki siklus hidup spesifik dengan pembiakan seksual serta aseksual yang terjadi pada hospes yang sama atau berbeda. pembiakan seksual terjadi dengan cara fertilisasi sel kelamin betina oleh sel kelamin jantan. Cara pembiakan tersebut disebut sporogoni. Cara pembiakan aseksual terjadi multiplikasi dengan cara segmentasi yang disebut skizogoni (Natadisastra & Agoes 2009: 50--51).

### 2.3.3 Parasit pada primata

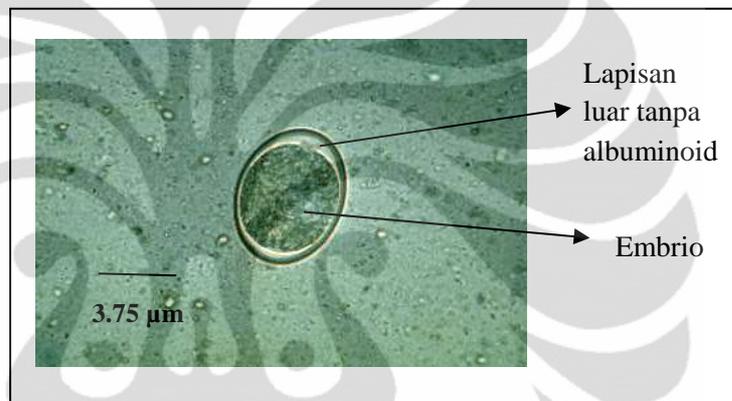
Parasit yang menginfeksi primata adalah parasit yang memiliki siklus hidup di tubuh primata. Tidak semua parasit mampu menginfeksi primata. *Balantidium coli* merupakan contoh protozoa yang umum ditemukan pada primata (Staff Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 7--20) sedangkan untuk kelompok cacing, nematoda merupakan kelompok cacing terbesar yang hidup sebagai parasit dan menginfeksi, tetapi tidak semua nematoda menyerang primata. Beberapa parasit yang umum menginfeksi primata adalah *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, *Trichuris trichiura*, dan *Balantidium coli* (Bethony dkk. 2006: 1).

*Ascaris lumbricoides* merupakan parasit yang umum terdapat pada pencernaan manusia dan primata lain. Jenis penyakit yang ditimbulkan disebut askariasis (Staff Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 8). Cacing tersebut bersifat kosmopolit terutama di daerah tropis dan subtropik dibandingkan dengan daerah sedang (Levine 1990: 241). Cacing jantan dewasa memiliki panjang 15--30 cm dan lebar 0,5 cm, sedangkan cacing betina dewasa memiliki panjang 22--35 cm dan lebar 0,5 cm (Irianto 2009: 7--8).

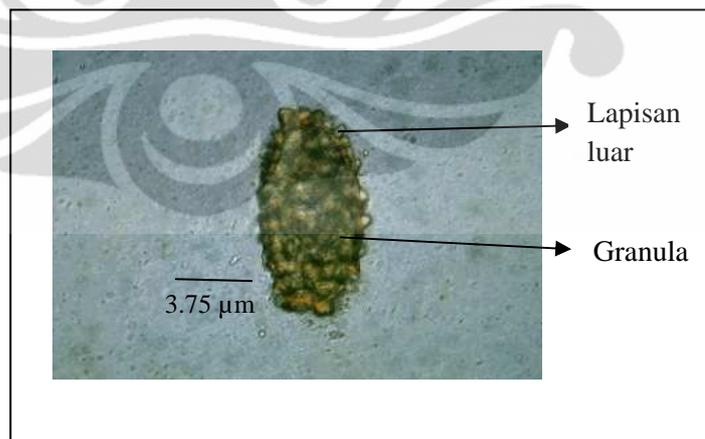
Seekor cacing betina dapat bertelur hingga 200.000 butir sehari dan keluar bersama feses inangnya. Cacing betina dapat menghasilkan telur selama masa hidupnya, yaitu 6--12 bulan. Telur cacing *Ascaris* dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu telur yang dibuahi dan memiliki korteks disebut *fertilized-corticated*, telur yang tidak memiliki korteks disebut *fertilized-decorticated*, dan telur yang tidak dibuahi (Safar 2009: 156).



Gambar 2.3.3(1) Telur *Ascaris fertilized-corticated*  
[Sumber: Rai *dkk.* 1996: 15]



Gambar 2.3.3(2) Telur *Ascaris fertilized-decorticated*  
[Sumber: Rai *dkk.* 1996: 15].



Gambar 2.3.3(3) Telur *Ascaris unfertilized*  
[Sumber: Rai *dkk.* 1996: 15]

Telur yang belum infeksi keluar bersama feses inang. Untuk menjadi infeksi diperlukan pematangan di tanah yang lembab dan teduh selama 20--24 hari dengan suhu optimum 30 °C. Telur infeksi berembrio bila tertelan bersama makanan akan masuk ke dalam sistem pencernaan. Telur akan menetas dan menjadi larva di lambung. Cairan lambung akan mengaktifkan larva dan bergerak menuju usus halus (Natadisastra & Agoes 2009: 74). Larva akan menembus dinding usus halus mengikuti peredaran darah melalui vena menuju jantung dan paru-paru. Larva akan menembus alveoli paru-paru, kemudian melalui bronkiolus dan bronkus sampailah larva ke dalam trakea. Larva akan sampai di dalam usus tempat menetap dan menjadi dewasa melalui faring, esofagus dan lambung (Irianto 2009: 9).

Nematoda kedua yang umum menginfeksi primata adalah *Strongyloides stercoralis*. Penyakit yang ditimbulkan bernama strongilodiasis (Staff Pengajar Parasitologi, FKUI: 20). *Strongyloides stercoralis* merupakan cacing yang berasal dari *superfamily* Rhabditoidea. Cacing dari kelompok tersebut merupakan cacing yang hidup bebas atau sebagai parasit, umumnya ditemukan di daerah tropis dan subtropik (Irianto 2009: 20). Telur dapat ditemukan pada feses inang saat inang mengalami diare berat ataupun setelah pemberian pencahar. Telur dari *Strongyloides stercoralis* berbentuk oval dengan ukuran (50--60)x(30--35) µm, berdinding tipis dan di dalamnya mengandung embrio (Natadisastra & Agoes 2009: 84).

Larva *Strongyloides stercoralis* memiliki dua bentuk, yaitu larva rhabditiform yang berukuran (200--300)x(14--16) µm. Larva rhabditiform tersebut dapat ditemukan bersama feses inang. Bentuk kedua adalah larva filiform yang merupakan stadium infeksi, lebih panjang dibandingkan dengan larva rhabditiform, berukuran (350--450)x(30--35) µm (Natadisastra & Agoes 2009: 84).



Gambar 2.3.3(4) Telur dan larva *Strongyloides stercoralis*  
[Sumber: Viney & Lok 2007: 3]

Siklus hidup *Strongyloides stercoralis* berbeda dengan siklus hidup nematoda parasit lain karena memiliki tiga macam siklus hidup, yaitu:

1. Siklus langsung

Larva rhabditiform yang telah berada di tanah selama 2--3 hari berubah menjadi larva filiform yang merupakan larva infeksi. Larva filiform yang secara tak sengaja masuk ke tubuh inang akan berada di peredaran darah vena, kemudian masuk ke jantung kanan dan paru-paru. Cacing yang telah dewasa akan menembus alveolus, masuk ke trakea dan laring. Setelah sampai laring terjadi refleks batuk, sehingga parasit tertelan, kemudian sampai di usus halus bagian atas dan menjadi dewasa. Cacing betina dapat bertelur setelah 28 hari setelah infeksi (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 20).

2. Siklus tidak langsung

Perbedaan antara siklus langsung dan tidak langsung terdapat pada larva rhabditiform yang telah berada di tanah. Larva rhabditiform yang telah berada di dalam tanah akan berubah menjadi cacing jantan dan dewasa pada siklus tidak langsung. Kemudian, cacing betina dewasa menghasilkan telur. Telur tersebut berkembang menjadi larva rhabditiform dan masuk ke tubuh inang setelah menjadi larva filiform yang infeksi (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 20--22).

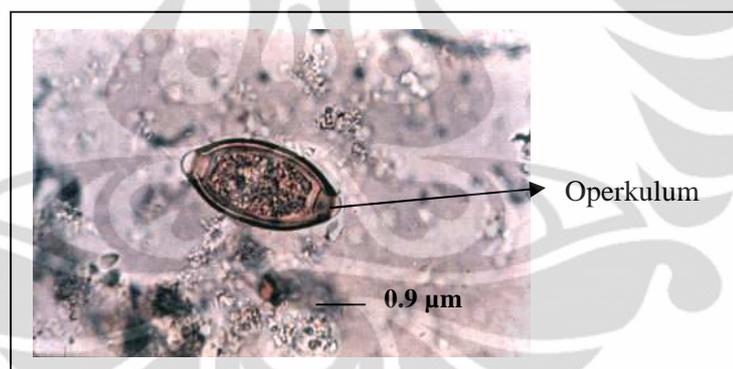
3. Autoinfeksi

Larva rhabditiform pada siklus langsung dan tidak langsung berubah menjadi larva filiform yang infeksi di dalam tanah. Perubahan larva rhabditiform

**Universitas Indonesia**

pada autoinfeksi tidak terjadi di dalam tanah tetapi di usus (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 22).

Nematoda ketiga yang umum menginfeksi primata adalah *Trichuris trichiura* atau yang memiliki nama lain cacing cambuk atau cacing benang. Cacing parasitik tersebut dapat menyebabkan trikuriasis (Staff Pengajar Parasitologi, FKUI: 17). Habitat cacing tersebut adalah sekum, usus besar dan ileum pada sistem pencernaan manusia dan berbagai kera atau lemur (Levine 1990: 289). Cacing betinanya memiliki panjang 3,5--5 cm dan jantan 3--4,5 cm. Seekor cacing betina dalam satu hari dapat menghasilkan 3000-4000 butir telur. Telur *Trichuris trichiura* berukuran 50x25  $\mu\text{m}$  dengan bentuk seperti tempayan dan memiliki operkulum, yaitu sejenis penutup pada kedua kutubnya dan menonjol, pada kedua kutubnya. Dindingnya terdiri atas dua lapis, yaitu bagian dalam yang berwarna jernih dan bagian luar yang berwarna kecokelatan (Natadisastra & Agoes 2009: 78).

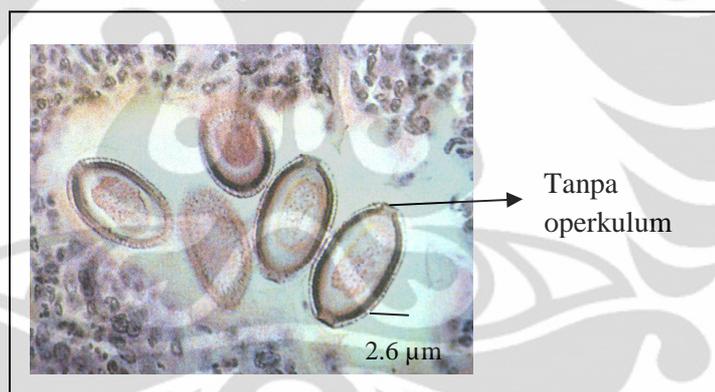


Gambar 2.3.3(5) Telur *Trichuris trichiura*  
[Sumber: Rai *dkk.* 1996: 17]

Telur yang keluar bersama feses merupakan telur yang tidak infeksi. Telur akan menjadi infeksi setelah berada di dalam tanah selama 3--5 minggu hingga terbentuk telur infeksi yang berisi embrio di dalamnya (Natadisastra & Agoes 2009: 78). *Trichuris trichiura* menginfeksi secara langsung. Larva aktif akan keluar dari telur infeksi yang tertelan manusia melalui dinding sel telur (Brown 1979: 180). Larva akan menuju duodenum dan menetap selama satu

bulan. Kemudian menuju sekum serta bagian proksimal kolon dan menjadi dewasa (Irianto 2009: 14).

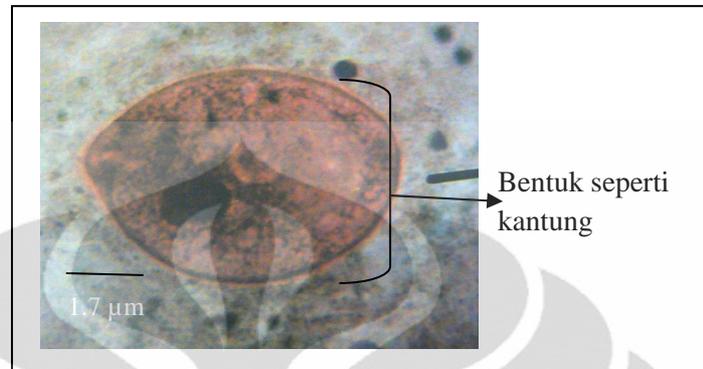
Nematoda lain yang juga menginfeksi primata adalah *Cappilaria philippinensis*. Telur dari *Cappilaria philippinensis* memiliki bentuk yang hampir sama dengan telur *Truchuris trichiura*, yaitu seperti tempayan tetapi tidak memiliki operkulum di kedua kutubnya. Ukuran telur *Cappilaria philippinensis* berkisar 30--45  $\mu\text{m}$  (Prianto *dkk.* 2010: 26). Beberapa telur *Cappilaria philippinensis* berdinding tipis (Brown 1979: 261). *Cappilaria philippinensis* menginfeksi usus halus dan menyebabkan kapilariasis usus (Taylor *dkk.* 2007: 404). Inang perantara dari nematoda tersebut adalah tikus. Umumnya primata yang terinfeksi *Cappilaria philippinensis* memiliki tempat tidur dan tempat pakan yang bersamaan dengan tikus sehingga mempermudah penyebaran telurnya melalui kotoran tikus (Center for Disease Control and Prevention 2009: 1).



Gambar 2.3.3(6) Telur *Cappilaria philippinensis*  
[Sumber: Prianto *dkk.* 2010: 27]

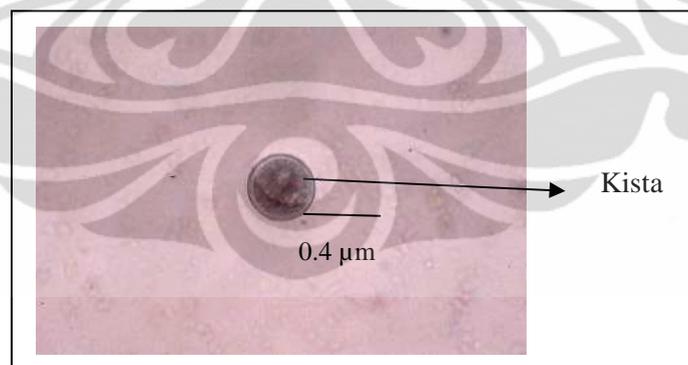
Protozoa terbesar yang menyerang primata adalah *Balantidium coli* yang berasal dari kelas Ciliata. *Balantidium coli* dapat menyebabkan balantidiosis atau disentri balantidium (Staff Pengajar Parasitologi, FKUI 2002: 125). *Balantidium coli* memiliki dua stadium dalam hidupnya, yaitu trofozoit dan kista. Stadium trofozoit dari *Balantidium coli* memiliki warna kelabu tipis dan berbentuk seperti kantung dengan ukuran panjang (50--200)  $\mu\text{m}$  dan lebar (40--70)  $\mu\text{m}$ . Silia tersusun longitudinal dan spiral sehingga memiliki pergerakan melingkar.

Terdapat dua vakuola kontraktile, dua nukelus, yaitu makronukleus dan mikronukleus (Natadisastra & Agoes 2009: 140).



Gambar 2.3.3(7) Stadium trofozoit *Balantidium coli*.  
[Sumber: Prianto *dkk.* 2010: 115]

Kista *Balantidium coli* berbentuk oval atau bulat dengan ukuran 40–65  $\mu\text{m}$ . Silia masih terlihat pada awal pembentukan kista, tetapi silia lama kelamaan akan menghilang. Sehingga pada stadium kista, hanya makronukelus dan mikronukleus saja yang terlihat (Sandjaja 2007: 154).

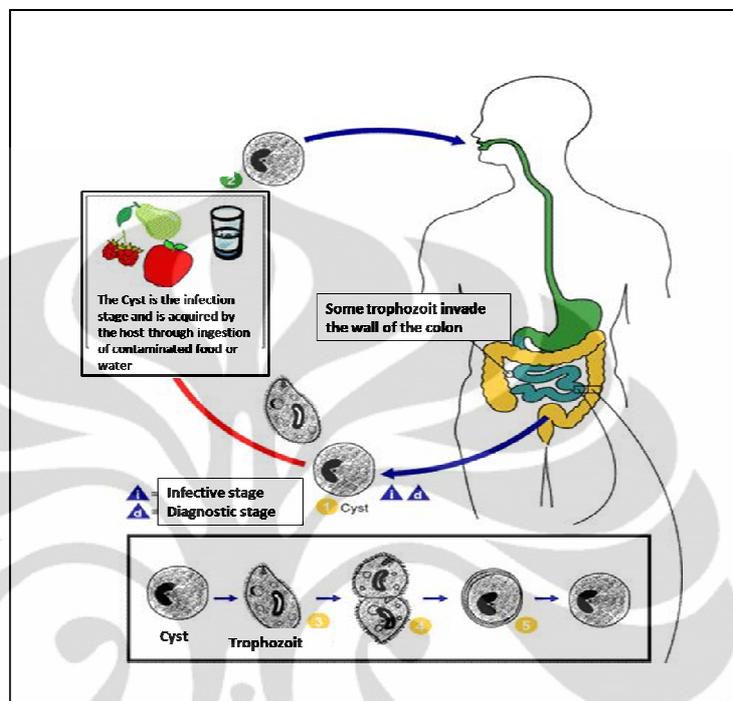


Gambar 2.3.3(8) Stadium kista *Balantidium coli*  
[Sumber: Rai *dkk.* 1996: 19).

Siklus hidup dari *Balantidium coli* berawal dari kista yang termakan bersama makanan dan minuman kemudian terjadi ekskistasi di dalam usus halus menjadi trofozoit. Trofozoit menuju sekum dan begitu sampai membelah diri begitu sampai di sekum. Bentuk trofozoit tersebut terbawa aliran isi usus. Di daerah kolon transversum keadaan kurang menguntungkan bagi trofozoit,

**Universitas Indonesia**

sehingga terjadi enkistasi. Trofozoit menjadi kista dan keluar bersama feses (Natadisastra & Agoes 2009: 140).



Gambar 2.3.3(9) Siklus hidup *Balantidium coli*

[Sumber: Center for Disease Control and Prevention 2009: 1]

## 2.4 Metode

Pemeriksaan endoparasit pada feses dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa cara, yaitu pemeriksaan dengan metode Merthiolate Iodine Formaldehyde (MIF), Metode Selotip, Teknik Kato, Metode Sedimentasi Formol Ether, Metode Natif dan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi (Natadisastra & Agoes 2009: 383).

Metode Merthiolate Iodine Formaldehyde (MIF) dipakai untuk mendiagnosis secara laboratoris adanya telur cacing, amoeba dan *Giardia lamblia* di dalam feses. Zat-zat yang digunakan pada Metode MIF terdiri dari dua larutan dasar. Larutan dasar pertama terdiri dari aquades, larutan Thimerosal (Methiolate), larutan formaldehid 35% dan gliserin. Larutan dasar kedua terdiri dari larutan lugol (Natadisastra & Agoes 2009: 385--386).

Metode kedua adalah Metode Selotip. Metode Selotip dilakukan untuk pemeriksaan telur *Enterobius vermicularis*. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan plester plastik yang tipis dan bening, dipotong dengan ukuran 2x1.5 cm. Prinsip kerjanya adalah mengamati telur cacing *Enterobius vermicularis* pada plester yang sebelumnya telah ditempelkan di permukaan lubang anal (Natadisastra & Agoes 2009: 386).

Metode ketiga adalah pemeriksaan menggunakan sediaan tebal atau teknik kato. Sepotong selop digunakan pada pemeriksaan menggunakan teknik kato sebagai pengganti kaca penutup. Umumnya teknik kato digunakan pada pemeriksaan feses secara masal karena lebih sederhana dan murah. Metode tersebut menggunakan selop dan larutan untuk memulas selop terdiri dari 100 bagian akuades atau 6% fenol, 100 bagian gliserin dan satu bagian larutan hijau malaschit 3% (Natadisastra & Agoes 2009: 387).

Metode keempat adalah Metode Sedimentasi Formol Ether. Metode Formol Ether merupakan metode yang cukup baik untuk pemeriksaan endoparasit feses tidak segar atau telah diambil beberapa hari sebelumnya (Natadisastra & Agoes 2009: 388). Metode tersebut digunakan untuk menemukan telur cacing golongan trematoda dan kista protozoa (Sandjaja 2007: 47).

Metode selanjutnya yang digunakan dalam pemeriksaan endoparasit pada feses adalah metode pemeriksaan langsung (natif). Umumnya metode tersebut dilakukan untuk kasus infeksi berat. Pada pemeriksaan endoparasit dengan metode langsung digunakan larutan fisiologis, tetapi dapat juga dilakukan dengan menggunakan akuades ataupun eosin (Natadisastra & Agoes 2009: 383).

Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi juga umum digunakan untuk pemeriksaan endoparasit. Metode tersebut menggunakan larutan garam jenuh yang kemudian dicampur dengan sample feses dan disentrifugasi. Cara kerja dari Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi berdasarkan berat jenis parasit yang lebih ringan daripada berat jenis larutan sehingga parasit terapung dipermukaan dan terpisah dari pengotor. Metode tersebut menggunakan larutan NaCl jenuh. Selain menggunakan larutan NaCl jenuh, Metode Pengapungan Dengan

Sentrifugasi juga menggunakan alat tambahan, yaitu alat sentrifugasi (Natadisastra & Agoes 2009: 383--395).

Setiap metode pemeriksaan memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing. Metode Natif dan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi merupakan metode yang paling sering digunakan karena dianggap lebih praktis dan hampir semua jenis parasit dapat diidentifikasi (Taylor *dkk.* 2007: 798).



## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Kebun Binatang Tamansari Bandung. Kebun Binatang Tamansari Bandung merupakan Kebun Binatang pertama yang berada di Jawa Barat. Kebun Binatang tersebut berada di Jl. Kebun Binatang No. 6, Tamansari, Bandung, Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan selama enam bulan, mulai dari bulan Desember 2010 hingga Mei 2011.

#### **3.2 Alat**

Alat yang digunakan adalah sendok plastik untuk mengambil feses segar, plastik steril penyimpan sampel feses, mikroskop cahaya, gelas ukur ukuran 25 ml [Iwaki-pyrex], timbangan analitik digital [Ohaus], gelas objek, kaca penutup, ose, tabung sentrifugasi ukuran 15 ml, alat sentrifugasi [80-2 *centrifuge*], sarung tangan, tusuk gigi, kain kasa [Husada], pipet, gunting, gelas plastik berdiameter 8 cm, masker, Kamera [Sony *Cyber-shot*], menggunakan Atlas Parasitologi (Prianto *dkk.* 2010; Rai *dkk.* 1996) dan Atlas Helminthologi (Purnomo *dkk.* 2008), kertas label [Tom and Jerry] dan spidol [Snowman] untuk penanda.

#### **3.3 Bahan**

Bahan yang digunakan adalah feses segar dari *Nasalis larvatus*, *Presbytis siamensis*, *Presbytis comata*, larutan NaCl jenuh dan akuades.

## 3.4 Cara Kerja

### 3.4.1 Lapangan

#### 3.4.1.1 Pengambilan sampel

Sampel diperoleh dengan cara pengumpulan feses dari kandang *Nasalis larvatus* (satu ekor), *Presbytis comata* (dua ekor) dan *Presbytis siamensis* (satu ekor) di pagi hari setelah primata melakukan defekasi dan keluar dari kandang. Sampel feses *Presbytis comata* diambil secara acak karena jumlahnya sebanyak dua ekor menyebabkan sulit untuk mengetahui kepemilikan feses. Berat sampel yang diambil adalah lima gram untuk masing-masing spesies (Taylor *dkk.* 2007: 798). Setiap sampel ditandai dengan waktu pengambilan sampel dan penandaan kepemilikan feses (Freeman *dkk.* 2004: 775--776).

### 3.4.2 Laboratorium

#### 3.4.2.1 Persiapan sampel

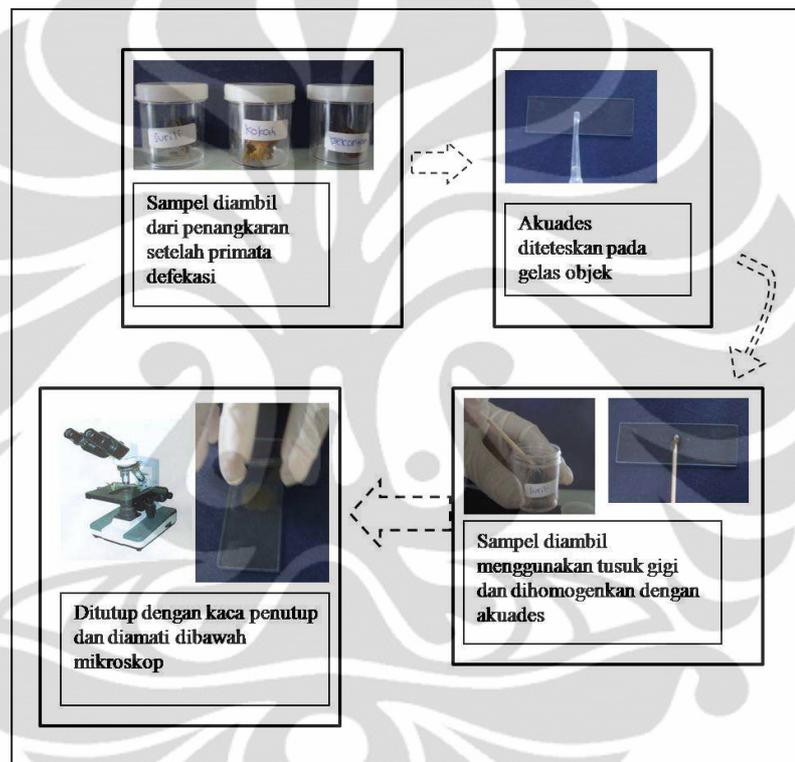
Sampel feses dari *Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, dan *Presbytis siamensis* ditimbang menggunakan alat timbang. Masing-masing sampel ditimbang seberat dua gram untuk pemeriksaan menggunakan Metode Natif dan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi. Sampel yang telah ditimbang kemudian disimpan di dalam plastik sampel dan diberi keterangan pada kertas label (Taylor *dkk.* 2007: 798).

#### 3.4.2.2 Pembuatan larutan NaCl jenuh

Akuades sebanyak 600 ml ditambahkan NaCl secara terus menerus hingga NaCl mengendap dan berhenti larut (Dryden *dkk.* 2005: 1).

### 3.4.2.3 Pemeriksaan langsung (natif)

Akuades diteteskan di atas gelas objek sebanyak dua tetes. Sampel feses diambil menggunakan tusuk gigi dan oleskan di atas gelas objek yang telah ditetesi akuades. Sampel dan akuades dihomogenkan menggunakan tusuk gigi. Setelah feses dan akuades homogen, campuran homogen tersebut ditutup dengan kaca penutup. Preparat diperiksa di bawah mikroskop (Taylor *dkk.* 2007: 798).

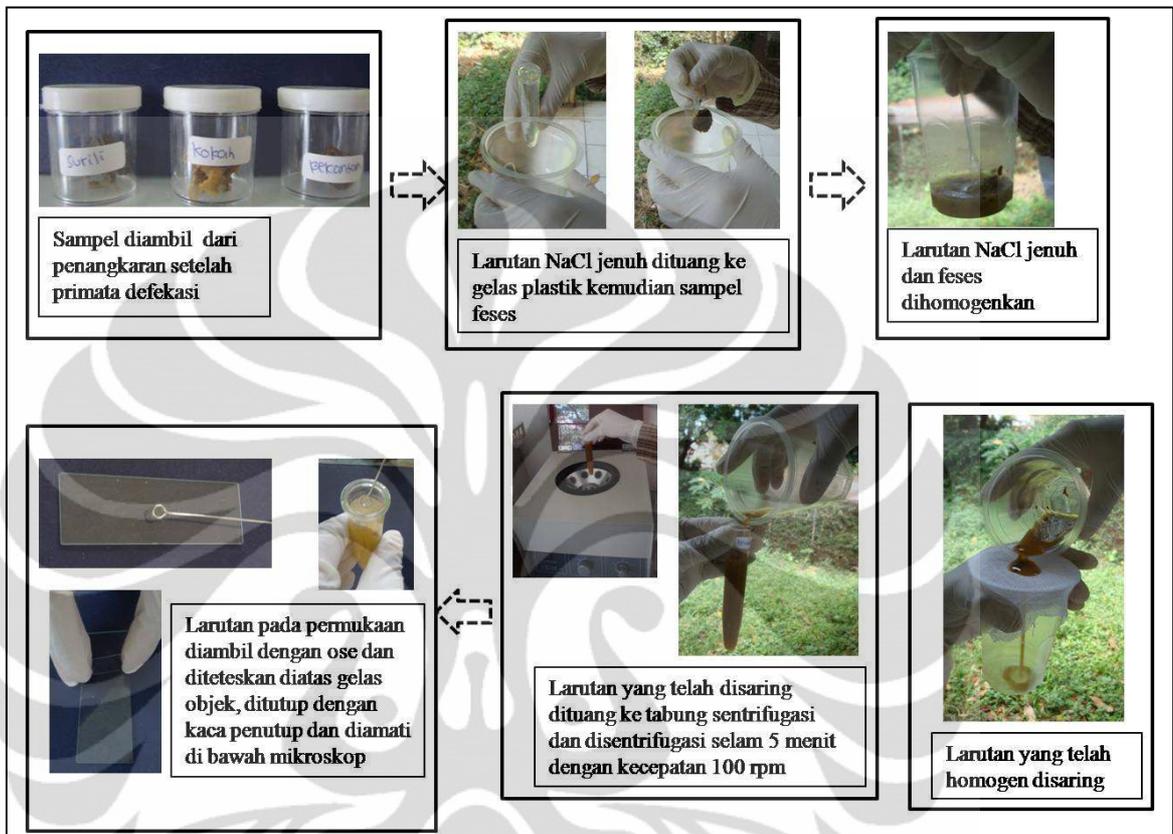


Gambar 3.4.2.3 Skema kerja umum Metode Natif

### 3.4.2.4 Pemeriksaan menggunakan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi

Dua gram sampel dicampurkan dengan 10 ml larutan NaCl jenuh dan dihomogenkan (Taylor *dkk.* 2007: 798). Setelah homogen, larutan disaring menggunakan kain kasa berukuran 10x10 cm dan dituang ke dalam tabung sentrifugasi. Tabung disentrifugasi selama 5 menit dengan putaran 100x permenit. Setelah disentrifugasi, larutan yang terdapat pada permukaan diambil menggunakan ose dan diteteskan di atas gelas objek. Kemudian ditutup dengan

gelas penutup dan diperiksa keberadaan dan jenis endoparasit di bawah mikroskop (Natadisastra & Agoes 2009: 385).



Gambar 3.4.2.4 Skema kerja umum Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi

### 3.4.3 Identifikasi

Endoparasit yang telah ditemukan kemudian diidentifikasi untuk mengetahui jenisnya menggunakan Atlas Parasitologi (Prianto *dkk.* 2010; Rai *dkk.* 1996) dan Atlas Helminthologi (Purnomo *dkk.*: 2008). Hasil pemeriksaan diidentifikasi hingga tingkat spesies dan dibuat fotomikrograf dengan Kamera Sony *Cyber-shot* untuk memudahkan pengidentifikasian mengikuti cara yang dilakukan Dewi & Nugraha (2007: 2).

#### 3.4.4 Pengolahan data

Menganalisis hasil pengamatan endoparasit pada kedua metode yang digunakan, yaitu metode natif dan pengapungan bersentrifugasi dalam bentuk tabel.

### 3.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dari hasil identifikasi dan persentase kehadiran parasit dengan rumus sebagai berikut:

$$FK = \frac{\text{Jumlah sampel ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

FK = Frekuensi Kehadiran.

(Suin 1997: 47).

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil

Hasil yang diperoleh adalah 216 sampel berasal dari feses tiga spesies primata, yaitu bekantan (*Nasalis larvatus*), surili (*Presbytis comata*) dan kokah (*Presbytis siamensis*) menggunakan dua metode, yaitu Metode Natif dan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi. Endoparasit yang ditemukan secara umum adalah cacing (telur dan larva) dan protozoa (trofozoit). Jenis cacing yang ditemukan adalah *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *Cappilaria philippinensis* dan jenis protozoa *Balantidium coli*.

Pemeriksaan endoparasit pada feses *Nasalis larvatus* menggunakan Metode Natif berhasil menemukan empat jenis cacing dan satu jenis protozoa. Endoparasit tersebut adalah telur *Ascaris lumbricoides*, telur dan larva *Strongyloides stercoralis*, telur *Trichuris trichiura*, telur *Cappilaria philippinensis* dan *Balantidium coli* pada stadium trofozoit sedangkan pada pemeriksaan menggunakan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi ditemukan tiga jenis cacing, tetapi tidak ditemukan adanya protozoa. Endoparasit yang ditemukan menggunakan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi adalah telur *Ascaris lumbricoides*, telur *Strongyloides stercoralis*, dan telur *Trichuris trichiura* (Tabel 4.1(1)).

Berikut adalah tabel hasil pengamatan menggunakan Metode Natif dan pengapungan dengan sentrifugasi pada bekantan (*Nasalis larvatus*):

Tabel 4.1(1) Hasil pengamatan menggunakan Metode Natif dan pengapungan dengan sentrifugasi pada feses bekantan (*Nasalis larvatus*).

No.	Parasit	Stadium				$\Sigma$ Sampel	% Kehadiran			
		Telur		Larva			Telur		Larva	
	Cacing	N	P.S	N	P.S		N	P.S	N	P.S
1	<i>Ascaris lumbricoides</i>	35	32	0	0	36	97,22	88,89	0	0
2	<i>Strongyloides stercoralis</i>	1	17	3	0	36	2,78	47,22	8,33	0
3	<i>Trichuris trichiura</i>	32	30	0	0	36	88,89	83,33	0	0
4	<i>Cappilaria philippinensis</i>	1	0	0	0	36	2,78	0	0	0
	<b>Protozoa</b>	<b>Trofozoit</b>		<b>Kista</b>			<b>Trofozoit</b>		<b>Kista</b>	
5	<i>Balantidium coli</i>	15	0	0	0	36	41,67	0	0	0

Keterangan:

N = Metode Natif

P.S = Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi

Pemeriksaan endoparasit pada feses surili (*Presbytis comata*) menggunakan Metode Natif berhasil mengidentifikasi tiga jenis cacing dan satu jenis protozoa, antara lain telur *Ascaris lumbricoides*, telur dan larva *Strongyloides stercoralis*, telur *Trichuris trichiura* dan protozoanya ditemukan *Balantidium coli* pada stadium trofozoit. Berbeda dengan hasil pemeriksaan menggunakan Metode Natif, pemeriksaan menggunakan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi tidak menemukan protozoa. Hasil yang didapatkan adalah telur *Ascaris lumbricoides*, telur *Strongyloides stercoralis*, dan telur *Trichuris trichiura* (Tabel 4.1(2)).

Berikut adalah tabel hasil pengamatan endoparasit pada feses surili (*Presbytis comata*) menggunakan dua metode, yaitu Metode Natif dan pengapungan dengan sentrifugasi:

Tabel 4.1(2) Hasil pengamatan menggunakan Metode Natif dan pengapungan dengan sentrifugasi pada feses surili (*Presbytis comata*).

No.	Parasit	Stadium				$\Sigma$ Sampel	% Kehadiran			
		Telur		Larva			Telur		Larva	
	Cacing	N	P.S	N	P.S		N	P.S	N	P.S
1	<i>Ascaris lumbricoides</i>	34	32	0	0	36	94,44	88,89	0,00	0
2	<i>Strongyloides stercoralis</i>	4	17	14	0	36	11,11	47,22	38,89	0
3	<i>Trichuris trichiura</i>	10	12	0	0	36	27,78	33,33	0	0
4	<i>Cappilaria philippinensis</i>	0	0	0	0	36	0,00	0,00	0	0
	<b>Protozoa</b>	<b>Trofozoit</b>		<b>Kista</b>			<b>Trofozoit</b>		<b>Kista</b>	
5	<i>Balantidium coli</i>	12	0	0	0	36	33,33	0,00	0	0

Keterangan:

N = Metode Natif

P.S = Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi

Hasil yang didapatkan pada pemeriksaan endoparasit feses kokah (*Presbytis siamensis*) tidak jauh berbeda dengan yang didapatkan pada pemeriksaan endoparasit feses surili (*Presbytis comata*). Hasil yang didapatkan pada Metode Natif adalah telur *Ascaris lumbricoides*, telur *Strongyloides stercoralis*, telur *Trichuris trichiura* dan *Balantidium coli* pada stadium trofozoit. Berbeda dengan hasil pemeriksaan menggunakan Metode Natif, pemeriksaan menggunakan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi hanya mendapatkan hasil dua jenis telur cacing, yaitu telur *Ascaris lumbricoides* dan telur *Trichuris trichiura* (Tabel 4.1(3)).

Berikut adalah hasil pengamatan pemeriksaan endoparasit pada feses kokah (*Presbytis siamensis*) menggunakan dua metode, Metode Natif dan pengapungan dengan sentrifugasi:

Tabel 4.1(3) Hasil pengamatan menggunakan Metode Natif dan pengapungan dengan sentrifugasi pada feses kokah (*Presbytis siamensis*).

No.	Parasit	Stadium				$\Sigma$ Sampel	% Kehadiran			
		Telur		Larva			Telur		Larva	
	Cacing	N	P.S	N	P.S		N	P.S	N	P.S
1	<i>Ascaris lumbricoides</i>	36	34	0	0	36	100,00	94,44	0	0
2	<i>Strongyloides stercoralis</i>	5	0	0	0	36	13,89	0,00	0	0
3	<i>Trichuris trichiura</i>	22	25	0	0	36	61,11	69,44	0	0
4	<i>Cappilaria philippinensis</i>	0	0	0	0	36	0,00	0,00	0	0
	<b>Protozoa</b>	<b>Trofozoit</b>		<b>Kista</b>			<b>Trofozoit</b>		<b>Kista</b>	
5	<i>Balantidium coli</i>	12	0	0	0	36	33,33	0,00	0	0

Keterangan:

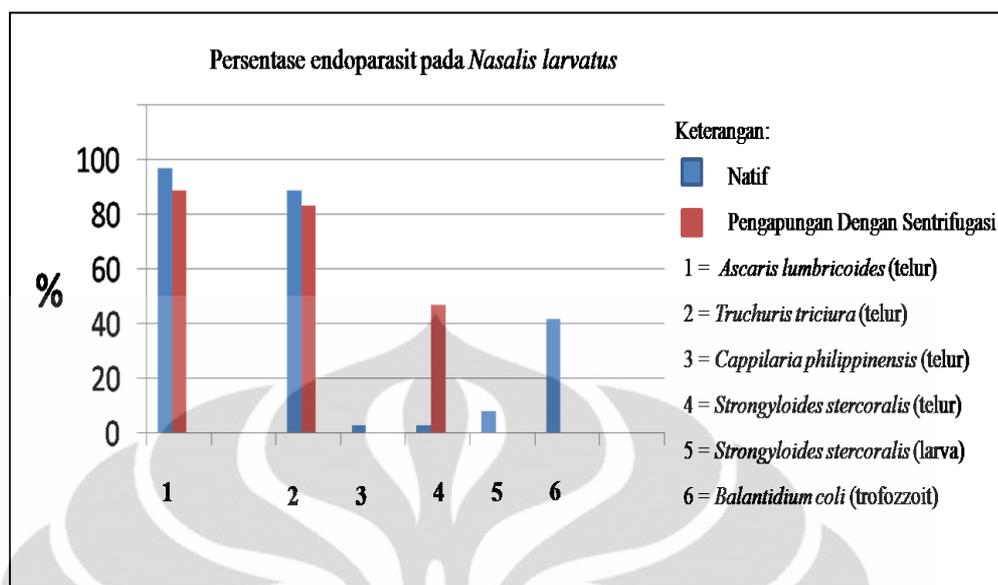
N = Metode Natif

P.S = Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi

## 4.2 Pembahasan

Sampel feses yang telah diperiksa sebanyak 36 sampel dari masing-masing spesies primata, yaitu bekantan (*Nasalis larvatus*), surili (*Presbytis comata*) dan kokah (*Presbytis siamensis*) menggunakan dua metode, yaitu Metode Natif dan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi. Masing-masing jenis endoparasit dihitung persentase kehadirannya menggunakan rumus frekuensi kehadiran.

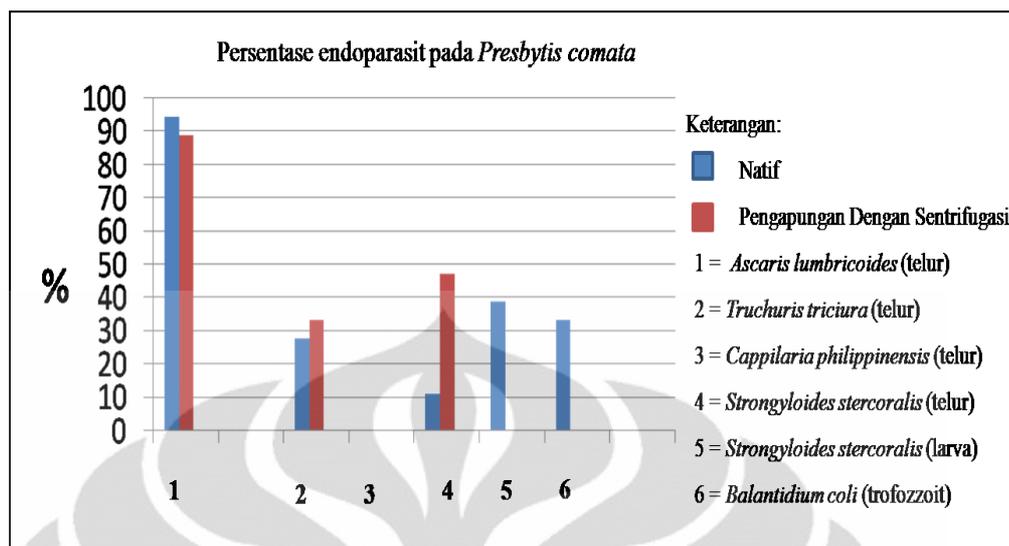
Sampel feses segar yang diteliti keberadaan endoparasitnya sebanyak 216 sampel dengan pembagian 36 sampel untuk masing-masing spesies primata pada masing-masing metode. Sampel feses pertama yang diteliti menggunakan Metode Natif adalah sampel feses *Nasalis larvatus*. Berdasarkan penelitian, ditemukan empat jenis cacing, yaitu *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, *Trichuris trichiura*, dan *Cappilaria philippinensis*, serta satu protozoa, yaitu *Balantidium coli*.



Gambar 4.2(1) Grafik hasil pengamatan pada *Nasalis larvatus*

*Ascaris lumbricoides* merupakan endoparasit dari kelompok cacing yang banyak ditemukan. *Ascaris lumbricoides* pada stadium telur hampir ditemukan pada setiap sampel yang diperiksa, yaitu 35 sampel dari 36 total seluruh sampel atau 97,22%. Sebaliknya, *Strongyloides stercoralis* dan *Cappilaria philippinensis* merupakan cacing yang paling sedikit ditemukan, yaitu hanya pada satu sampel (2,78 %). Larva yang berhasil ditemukan merupakan larva dari *Strongyloides stercoralis* pada tiga sampel yang diperiksa (8,33 %). Protozoa yang terdapat pada sampel berasal dari kelas Ciliata, yaitu *Balantidium coli* pada stadium trofozoit. Trofozoit *Balantidium coli* yang ditemukan terdapat pada lima belas sampel (41,76 %) (Tabel 4.1(1)).

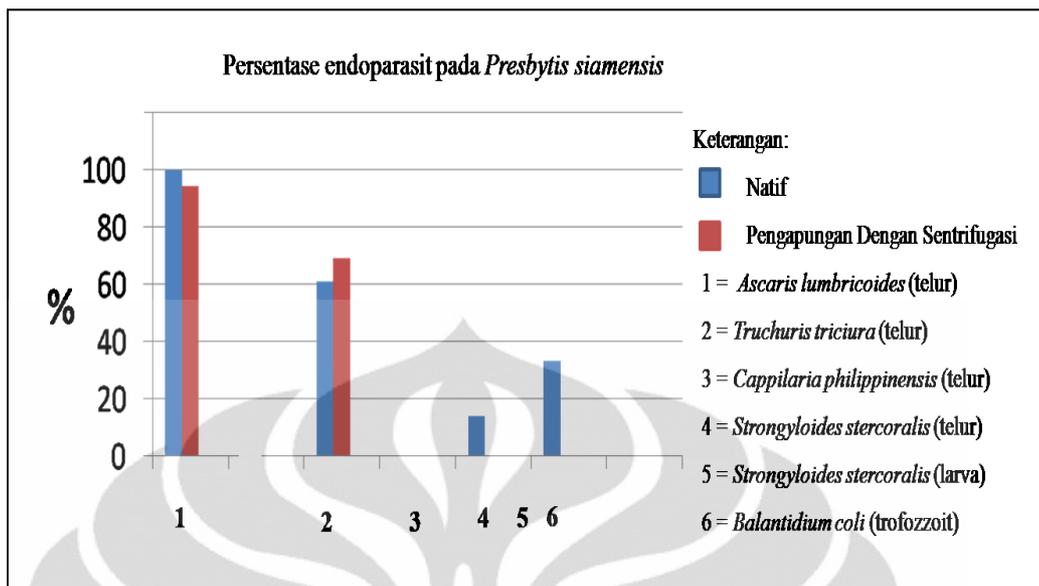
Metode kedua yang digunakan adalah pengapungan dengan sentrifugasi. Sebanyak 32 sampel feses *Nasalis larvatus* (88,89 %) dinyatakan positif mengandung telur *Ascaris lumbricoides* dan kembali menjadi cacing yang paling banyak ditemukan. *Strongyloides stercoralis* kembali menjadi yang terendah, yaitu 17 sampel (47,22 %) dinyatakan positif mengandung telur *Strongyloides stercoralis* sedangkan protozoa tidak ditemukan, baik pada stadium trofozoit maupun stadium kista (Tabel 4.1(1)).



Gambar 4.2(1) Grafik hasil pengamatan pada *Presbytis comata*

Spesies kedua yang diperiksa sampel fesesnya menggunakan Metode Natif adalah surili (*Presbytis comata*). Hasil yang didapatkan menunjukkan *Ascaris lumbricoides* kembali menjadi cacing terbesar yang berhasil ditemukan, yaitu pada 34 sampel (94,44 %) dari total 36 sampel. *Strongyloides stercoralis* juga ditemukan dengan jumlah terendah pada dua stadium, yaitu 4 sampel (11,11 %) pada stadium telur dan 14 (38,89%) sampel pada stadium larva. Dua belas sampel (33,33 %) positif mengandung trofozoit *Balantidium coli* (Tabel 4.1(2)).

Metode kedua yang digunakan pada pemeriksaan endoparasit feses surili (*Presbytis comata*) adalah Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi. Hasil yang didapatkan sedikit berbeda dengan sebelumnya, yaitu *Ascaris lumbricoides* sebagai telur cacing terbanyak yang ditemukan sedangkan *Trichuris trichiura* menjadi telur cacing dengan jumlah terendah yang ditemukan. *Ascaris lumbricoides* kembali ditemukan dengan jumlah terbesar, yaitu sebanyak 32 sampel (88,89 %) dan 12 (33,33 %) sampel mengandung telur *Trichuris trichiura*. Protozoa kembali tidak ditemukan seperti pada sampel *Nasalis larvatus* (Tabel 4.1(2)).



Gambar 4.2(1) Grafik hasil pengamatan pada *Presbytis siamensis*

Pemeriksaan terakhir dilakukan pada feses kokah (*Presbytis siamensis*) menggunakan Metode Natif. Hasil yang didapatkan menunjukkan sebanyak 36 sampel (100 %) dinyatakan positif mengandung telur *Ascaris lumbricoides*. Telur *Strongyloides stercoralis* ditemukan pada lima sampel (13,89 %) sedangkan 12 sampel (33,33 %) mengandung trofozoit *Balantidium coli* (Tabel 4.1(3)).

Metode kedua yang dilakukan pada sampel feses kokah (*Presbytis siamensis*) adalah pengapungan dengan sentrifugasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel feses kokah (*Presbytis siamensis*) mengandung endoparasit yang lebih sedikit dibandingkan dengan sampel lainnya. Sampel yang diperiksa sebanyak 34 sampel (94,44 %) dinyatakan positif mengandung telur *Ascaris lumbricoides* dan sebanyak 25 sampel (69,44 %) dinyatakan positif mengandung telur *Trichuris trichiura* (Tabel 4.1(3)).

Berdasarkan hasil pengamatan, terlihat bahwa telur dari *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Cappilaria philippinensis*, larva *Strongyloides stercoralis*, dan trofozoit *Balantidium coli* lebih banyak dan jelas ditemukan pada pemeriksaan menggunakan Metode Natif dibandingkan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi pada tiga spesies yang diuji. Telur dari spesies tersebut lebih banyak ditemukan pada pemeriksaan menggunakan Metode Natif karena memiliki lapisan telur yang tebal dan bentuk yang khas sehingga lebih mudah ditemukan

dan tahan terhadap gangguan mekanik yang mungkin terjadi pada pemeriksaan menggunakan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi (Natadisastra & Agoes 2009: 73--74).

Metode Natif juga menemukan *Balantidium coli* lebih banyak (33 %) dibandingkan dengan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi (0 %). Hal tersebut dikarenakan pada Metode Natif hanya digunakan akuades sehingga *Balantidium coli* tidak mengalami perubahan lingkungan secara ekstrem dan tetap dapat aktif bergerak yang memudahkan pengidentifikasian. Sebaliknya, Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi yang menggunakan larutan NaCl jenuh memberikan perubahan lingkungan yang ekstrem bagi *Balantidium coli*, seperti perubahan pH yang cenderung asam (Natadisasta & Agoes 2009: 43--44). Perubahan lingkungan tersebut mendorong *Balantidium coli* untuk melakukan enkistasi atau perubahan stadium dari trofozoit menjadi kista yang tidak aktif bergerak dan menyulitkan dalam pengidentifikasian (Sandjaja 2007: 154)

*Cappilaria philippinensis* hanya ditemukan pada pemeriksaan endoparasit feses *Nasalis larvatus* menggunakan Metode Natif. *Cappilaria philippinensis* tidak ditemukan pada Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi dapat dikarenakan jumlah yang masih sangat sedikit. Menurut Hastomo (2011: 1), telur *Cappilaria philippinensis* dapat menginfeksi primata, yaitu primata yang memiliki tempat makan atau tidur bersamaan dengan tikus yang merupakan inang perantara bagi *Cappilaria philippinensis*. Telur dari cacing tersebut keluar bersama dengan feses tikus dan menempel pada makanan yang kemudian dimakan oleh primata (Center for Disease Control and Prevention 2009: 1)

Berbanding terbalik dengan telur *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Cappilaria philippinensis*, larva *Strongyloides stercoralis* dan trofozoit *Balantidium coli*, telur *Strongyloides stercoralis* lebih sering ditemukan pada pemeriksaan menggunakan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi dibandingkan dengan pemeriksaan menggunakan Metode Natif. Menurut Viney & Lok (2007: 2), telur *Strongyloides stercoralis* memiliki dinding sel yang tipis, bening dengan larva di dalamnya. Hal tersebut mempermudah pemeriksaan menggunakan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi, karena pada Metode

Pengapungan Dengan Sentrifugasi larutan NaCl jenuh dengan feses yang telah homogen disaring dari debris menggunakan kain kasa. Sehingga, telur *Strongyloides stercoralis* dapat terlihat dengan jelas tanpa adanya debris yang menghalangi. Sebaliknya bila menggunakan Metode Natif, debris akan tetap ada sehingga menghalangi telur *Strongyloides stercoralis* dan mempersulit pengamatan.

Berdasarkan hasil pengamatan, Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi lebih banyak menemukan telur *Strongyloides stercoralis* dibandingkan Metode Natif. Meskipun demikian, Metode Natif tetap mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk menemukan endoparasit berupa cacing dan protozoa dalam feses. Hal tersebut dapat terlihat pada hasil yang didapat, yaitu Metode Natif lebih banyak menemukan cacing baik dalam stadium telur maupun larva sedangkan Metode Pengapungan Dengan Sentrifugasi hanya menemukan cacing pada stadium telur dan tidak berhasil menemukan protozoa. Hal tersebut sesuai dengan literatur yang mengatakan bahwa Metode Natif merupakan metode yang paling baik untuk memeriksa endoparasit terutama telur cacing dan protozoa aktif (Dryden *dkk.* 2005: 1).

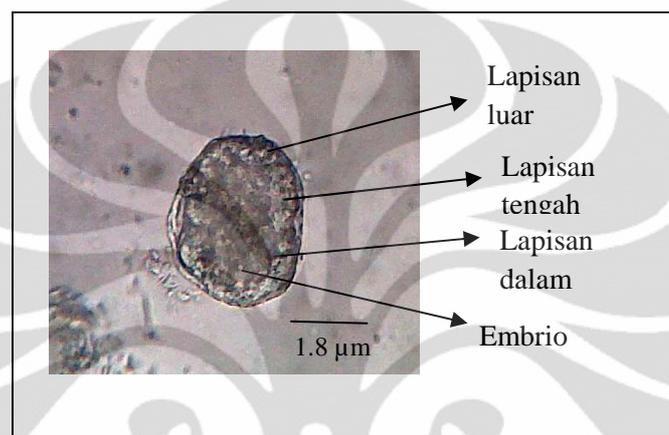
#### 4.3 Deskripsi Endoparasit yang Ditemukan

Jenis endoparasit yang ditemukan pada sampel yang diperiksa terdiri dari cacing dan protozoa, yaitu:

a. *Ascaris lumbricoides*

*Ascaris lumbricoides* merupakan endoparasit pertama yang ditemukan. Endoparasit tersebut ditemukan pada dua stadium, yaitu stadium telur dan larva. *Ascaris lumbricoides* memiliki tiga tipe telur, yaitu telur *fertilized-corticated*, *fertilized-decorticated*, dan *unfertilized*. Telur *fertilized-corticated* pertama kali ditemukan pada hari ke tiga penelitian dan hampir ditemukan setiap hari selama penelitian. Telur *fertilized-corticated* merupakan telur *Ascaris* yang dibuahi dan memiliki korteks. Telur tersebut berbentuk bulat atau oval dengan ukuran 60x45  $\mu\text{m}$ . Dinding telurnya kuat, terdiri dari tiga lapis, yaitu lapisan luar yang

mengandung albuminoid dengan permukaan tidak rata, bergerigi, berwarna kecokelatan karena pigmen empedu. Lapisan kedua adalah lapisan tengah yang merupakan lapisan kitin, terdiri dari polisakarida dan lapisan dalam, yaitu membran vitelin yang mengandung sterol sehingga telur dapat tahan sampai satu tahun dan terapung di dalam larutan yang mengandung NaCl jenuh (Natadisastra & Agoes 2009: 74).

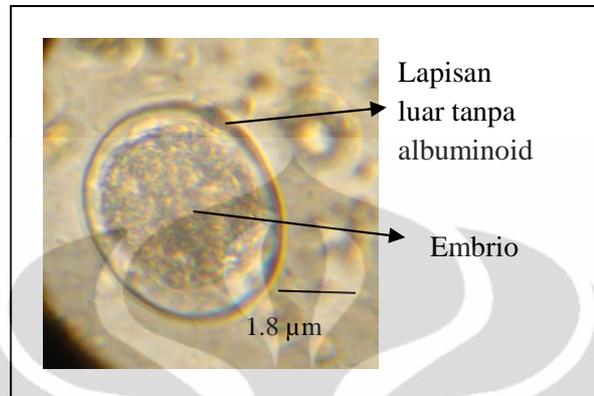


Gambar 4.3(1) Telur *Ascaris fertilized-corticated* hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60

Telur *Ascaris fertilized-corticated* yang ditemukan pada penelitian menunjukkan ciri-ciri yang sama dengan telur *Ascaris lumbricoides* yang terdapat pada literatur, yaitu memiliki tiga lapisan. Lapisan pertama adalah lapisan luar yang memiliki permukaan tidak rata, bergerigi, berwarna kecokelatan. Lapisan kedua atau lapisan tengah yang mengandung kitin dan lapisan dalam yang mengandung sterol sehingga telur dapat tahan sampai satu tahun dan terapung di dalam larutan NaCl jenuh serta mengandung embrio di dalamnya (Natadisastra & Agoes 2009: 74).

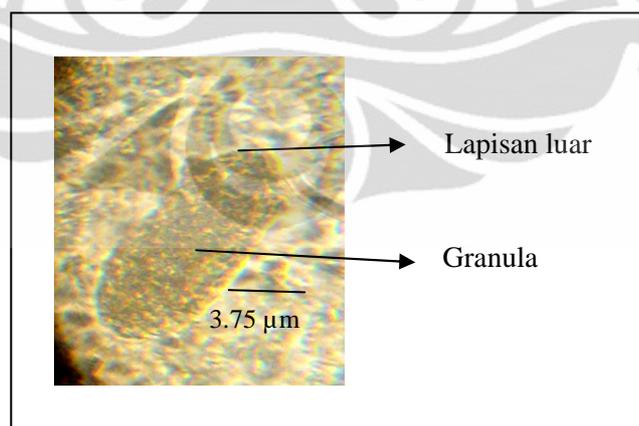
Telur *Ascaris lumbricoides* tipe *fertilized-decorticated* pertama kali ditemukan pada hari ke 30 penelitian. Telur *Ascaris lumbricoides* yang mengalami dekortikasi atau *fertilized-decorticated* adalah telur yang dibuahi tetapi kehilangan albuminoidnya. Telur yang mengalami dekortikasi dapat terapung didalam larutan NaCl jenuh. Telur *Ascaris* yang tidak dibuahi atau *unfertilized* dapat dihasilkan oleh betina yang tidak subur atau terlalu cepat dikeluarkan oleh

betina yang subur. Telur tersebut berukuran  $90 \times 40 \mu\text{m}$ , berdinding tipis dan akan tenggelam dalam larutan NaCl jenuh (Natadisastra & Agoes 2009: 73--74).



Gambar 4.3(2) Telur *Ascaris fertilized-decorticated* hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60.

Berdasarkan hasil penelitian dan telah diidentifikasi menggunakan kunci identifikasi yaitu berupa atlas helmintologi (Purnomo *dkk.* 2008: 7), telur yang ditemukan memiliki struktur dan bentuk yang sama dengan telur *Ascaris fertilized-decorticated*. Telur tidak memiliki tiga lapisan seperti telur *Ascaris fertilized-corticated*. Bagian dalam telur terdapat embrio dan bagian yang tidak berembrio tampak transparan.



Gambar 4.3(3) Telur *Ascaris unfertilized* hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60.

Telur *Ascaris lumbricoides unfertilized* selalu ditemukan pada setiap dilakukannya pemeriksaan. Telur yang didapatkan tersebut memiliki ciri-ciri

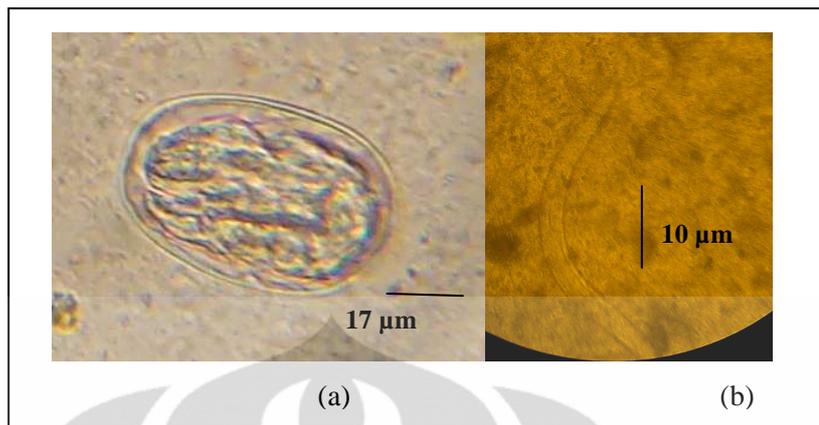
yang sama dengan telur *Ascaris unfertilized* yaitu memiliki bentuk oval. Ciri lain dari telur *Ascaris unfertilized* adalah memiliki dinding yang tidak teratur dan bergranula di bagian dalamnya (Prianto *dkk.* 2010: 3). Telur yang didapatkan pada pengamatan memiliki ciri yang sama sehingga dikatakan bahwa telur tersebut adalah telur *Ascaris unfertilized*.

Telur *Ascaris lumbricoides* memiliki membran yang berlapis dan meskipun tidak tahan kekeringan, telur *Ascaris lumbricoides* lebih tahan pada perubahan lingkungan dibandingkan telur lain seperti *Trichuris* (Brown 1979: 213). Oleh karena itu, telur *Ascaris lumbricoides* merupakan telur yang paling banyak ditemukan selama penelitian.

b. *Strongyloides stercoralis*

Hasil yang didapat dari penelitian adalah ditemukannya telur dan larva dari *Strongyloides stercoralis*. Telur cacing yang ditemukan memiliki ciri-ciri yang sama dengan telur *Strongyloides stercoralis* (Natadisastra & Agoes 2009: 84), yaitu memiliki bentuk oval dan transparan serta terdapat larva di bagian dalam (Natadisastra & Agoes 2009: 84). Larva *Strongyloides stercoralis* yang didapatkan merupakan larva rhabditiform. Larva rhabditiform memiliki ciri-ciri tubuh yang pendek dengan ekor runcing (Prianto *dkk.* 2010: 16). Telur dan larva *Strongyloides stercoralis* pertama kali ditemukan pada hari ketiga penelitian.

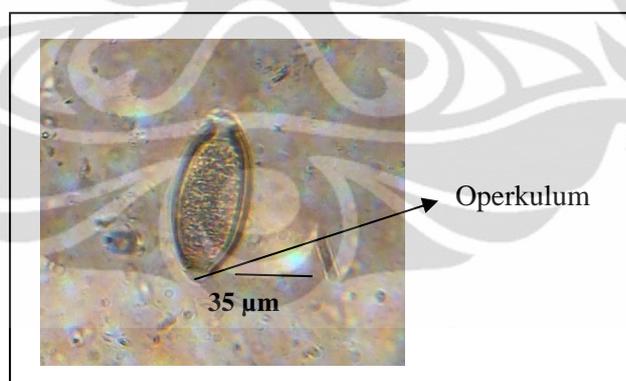
Telur dari *Strongyloides stercoralis* berbentuk oval, berdinding tipis dan didalamnya mengandung embrio sedangkan larva *Strongyloides stercoralis* memiliki dua bentuk, yaitu larva rhabditiform dan larva filaform. Larva rhabditiform merupakan larva yang dapat ditemukan bersama feses inang. Bentuk kedua adalah larva filaform yang merupakan stadium infeksi, lebih panjang dibandingkan dengan larva rhabditiform, berukuran (350--450)x(30--35)  $\mu\text{m}$  (Natadisastra & Agoes 2009: 84).



Gambar 4.3(4) Telur *Strongyloides stercoralis* (a) dan larva *Strongyloides stercoralis* hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60 (b).

c. *Trichuris trichiura*

Telur dari genus *Trichuris* pertama kali ditemukan pada hari ketiga penelitian. Telur *Trichuris trichiura* yang didapatkan pada penelitian menunjukkan ciri-ciri yang sama dengan literatur, yaitu telur berbentuk seperti tempayan dengan penonjolan pada kedua kutubnya atau operkulum. Dinding telur tebal dan terdapat embrio di dalamnya (Prianto *dkk.* 2010: 22).



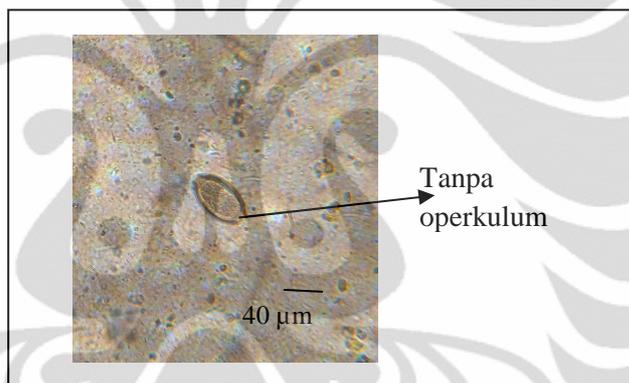
Gambar 4.3(5) Telur *Trichuris trichiura* hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60.

Telur *Trichuris trichiura* memiliki bentuk yang khas, yaitu berbentuk seperti tempayan dan memiliki operkulum. Operkulum merupakan sejenis penutup pada kedua kutubnya dan menonjol pada kedua kutubnya. Dindingnya

terdiri atas dua lapis, yaitu bagian dalam berwarna jernih dan bagian luar berwarna kecokelatan (Natadisastra & Agoes 2009: 78).

d. *Cappilaria philippinensis*

Telur dari *Cappilaria philippinensis* ditemukan pada hari ketiga penelitian. Nematoda tersebut memiliki telur yang mirip dengan telur *Trichuris trichiura*, tetapi dengan ukuran yang sedikit lebih kecil dan umumnya tidak berembrio ketika dikeluarkan (Levin 1990: 290). Kutub dari telur *Cappilaria philippinensi* tidak menonjol seperti telur *Trichuris trichiura* (Prianto dkk. 2010: 26). *Cappilaria philippinensis* memiliki siklus hidup yang sama dengan siklus hidup *Trichuris trichiura*, yaitu siklus hidup langsung (Levine 1990: 290).

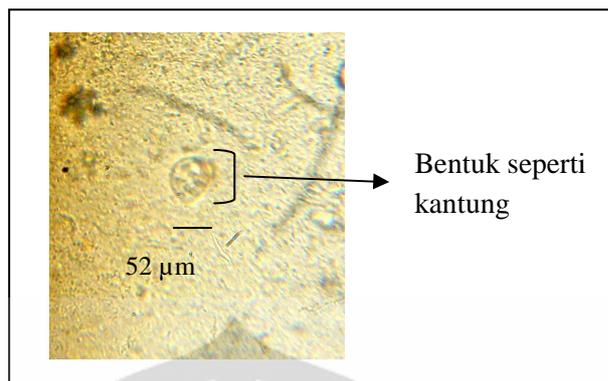


Gambar 4.3(6) telur *Cappilaria philippinensis* hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60.

e. *Balantidium coli*

Protozoa yang ditemukan pada penelitian endoparasit berasal dari kelas ciliata, yaitu *Balantidium coli*. *Balantidium coli* berhasil diamati pada stadium trofozoit dan kista. Protozoa tersebut ditemukan pertama kali pada hari ke-19 penelitian pada stadium trofozoit.

Trofozoit *Balantidium coli* hasil pengamatan menunjukkan ciri-ciri yang sama, yaitu memiliki warna kelabu tipis dan berbentuk seperti kantung dengan ukuran panjang. Silia tersusun longitudinal dan spiral, sehingga memiliki pergerakan melingkar (Natadisastra & Agoes 2009: 140).



Gambar 4.3(7) Stadium trofozoit *Balantidium coli* hasil pengamatan dengan perbesaran 10x60.

Protozoa yang ditemukan pada penelitian hanya satu buah, yaitu *Balantidium coli*. Hal tersebut dikarenakan *Balantidium coli* memiliki inang yang khas, yaitu primata yang hidup di daerah tropik. Selain itu, *Balantidium coli* merupakan protozoa dengan jumlah terbesar yang menyerang primata dan dapat menyebabkan balantidiosis (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 125).

#### 4.4 Faktor-Faktor Penyebab Timbulnya Endoparasit

Hasil penelitian yang dilakukan di Kebun Binatang Tamansari Bandung pada *Nasalis larvatus* berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan pada Kebun Binatang Taman Margasatwa Ragunan, yaitu negatif atau tidak ditemukannya endoparasit, sedangkan hasil yang didapatkan pada pemeriksaan endoparasit feses *Presbytis* menunjukkan hasil relatif sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewit *dkk.* (1991: 391), yaitu ditemukannya *Strongyloides* dan *Trichuris*.

Penelitian yang dilakukan di Kebun Binatang Tamansari Bandung menunjukkan hasil pengamatan bahwa beberapa jenis endoparasit berupa telur cacing dan satu protozoa berhasil ditemukan pada sampel yang diperiksa. Keberadaan endoparasit yang berhasil ditemukan pada sampel feses dapat disebabkan beberapa faktor, yaitu kebersihan kandang, kebersihan pakan, wadah makan dan minum, lingkungan sekitar dan tindakan pencegahan serta pengobatan (Kenari 2002: 1).

Kebersihan kandang menjadi faktor yang sangat penting dalam menentukan keberadaan endoparasit. Kandang yang rutin dibersihkan dapat mencegah terinfeksi hewan dari endoparasit. Berdasarkan pengamatan di Kebun Binatang Tamansari Bandung, kandang tidur hewan memiliki tempat tersendiri dan terpisah dari kandang peraga sehingga kesehatan hewan masih dapat terpantau dengan baik. Pembersihan kandang meliputi penyapuan kandang dari sisa-sisa makanan dan pembersihan feses hewan yang terdapat di dalam kandang. Selain itu, pemisahan antara kandang peraga dan kandang tidur juga menentukan besarnya peluang hewan terinfeksi endoparasit. Kandang tidur umumnya merupakan tempat hewan beristirahat, makan dan defekasi sedangkan kandang peraga merupakan tempat hewan beraktifitas sehari-hari, seperti *moving* (berpindah) dan *grooming* (menelisis) (Migro 2010: 4--5). Oleh karena itu, pemisahan antara kandang peraga dan kandang tidur sangatlah penting.



Gambar 4.4(1) Kandang tidur



Gambar 4.4(2) Kandang peraga

Pemilihan pakan sangat berpengaruh bagi keberadaan endoparasit. Pakan yang diberikan haruslah pakan yang telah dibersihkan di air mengalir, sehingga endoparasit yang kemungkinan berada di permukaan pakan dapat hilang dan tidak masuk ke dalam pencernaan hewan. Berdasarkan pengamatan di Kebun Binatang Bandung, pakan yang diberikan sudah dibersihkan terlebih dahulu di bawah air mengalir, hanya saja bila ada makanan yang telah jatuh ke tanah tidak dibersihkan terlebih dahulu sebelum kembali diletakkan ke wadah makanan, tetapi langsung diletakkan begitu saja. Kebersihan pakan makanan penting diperhatikan terutama untuk pakan berupa tumbuhan seperti yang dikonsumsi oleh *Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, dan *Presbytis siamensis*. Di Indonesia, pupuk kandang masih menjadi pilihan dan tidak menutup kemungkinan adanya telur cacing infeksi di pupuk tersebut. Telur cacing yang telah infeksi dan terdapat dalam pupuk dapat terbawa pada tumbuhan yang akan diberikan pada ketiga primata tersebut. Oleh karena itu, pencucian pakan sangatlah penting untuk mencegah masuknya telur cacing secara tak sengaja ke pencernaan primata (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 20).

Faktor lain yang memengaruhi keberadaan endoparasit adalah kebersihan wadah pakan dan minum. Wadah pakan dan minum yang rutin dibersihkan mengurangi peluang masuknya endoparasit ke dalam tubuh primata (Kenari 2002: 1). Selain itu, wadah pakan dan minum juga harus diletakkan terpisah dari

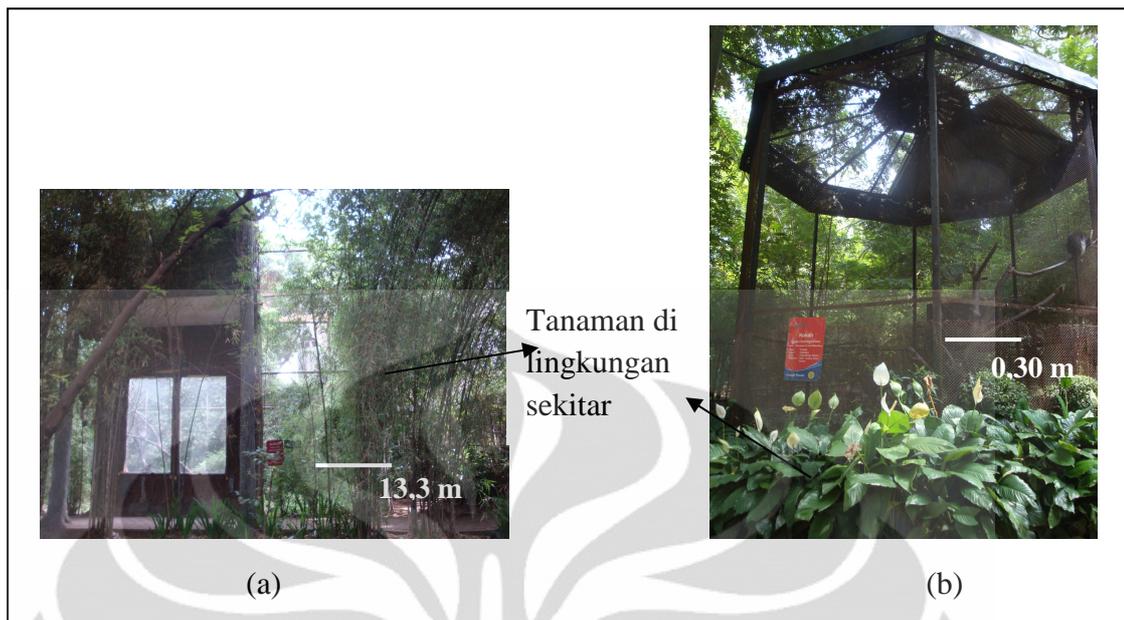
**Universitas Indonesia**

kandang, di luar kandang atau diletakkan pada posisi yang tinggi. Hal tersebut dimaksudkan agar makanan dan minuman tidak mudah tercampur kotoran dan terkena endoparasit akibat terinjak-injak kaki primata (Migro 2010: 5). Di Kebun Binatang Tamansari Bandung, wadah makan dan minum hewan sudah cukup terawat, hanya saja letaknya masih berdekatan dengan tempat istirahat satwa yang juga merupakan tempat buang air sehingga kebersihannya kurang terjaga dan bisa menjadi tempat berkembangnya endoparasit dari stadium *uninfected* menjadi *infected*



Gambar 4.4(3) Kandang tidur yang bersebelahan dengan wadah pakan (a) dan Wadah pakan (b).

Faktor terakhir yang berpengaruh terhadap keberadaan endoparasit pada tubuh hewan adalah lingkungan. Endoparasit dapat terbawa secara tidak langsung dari lingkungan sekitar baik melalui angin ataupun perantara lain seperti kucing liar. *Nasalis larvatus*, *Presbytis comata*, dan *Presbytis siamensis* merupakan primata pemakan daun yang memiliki kesempatan besar mendapat pakan dari lingkungan sekitar, seperti memakan dedaunan yang tumbuh disekitar kandang. Oleh karena itu, perlu dilakukan pembersihan lingkungan sekitar. Kegiatan tersebut dapat mencegah ketiga primata tersebut terinfeksi endoparasit yang dibawa oleh kucing liar dan masuk ke tubuh melalui tumbuhan sekitar yang dikonsumsi (Brown 1979: 177--181). Di Kebun Binatang Bandung, kegiatan pembersihan lingkungan rutin dilakukan, terutama pada pagi hari, yaitu menyapu lingkungan sekitar.



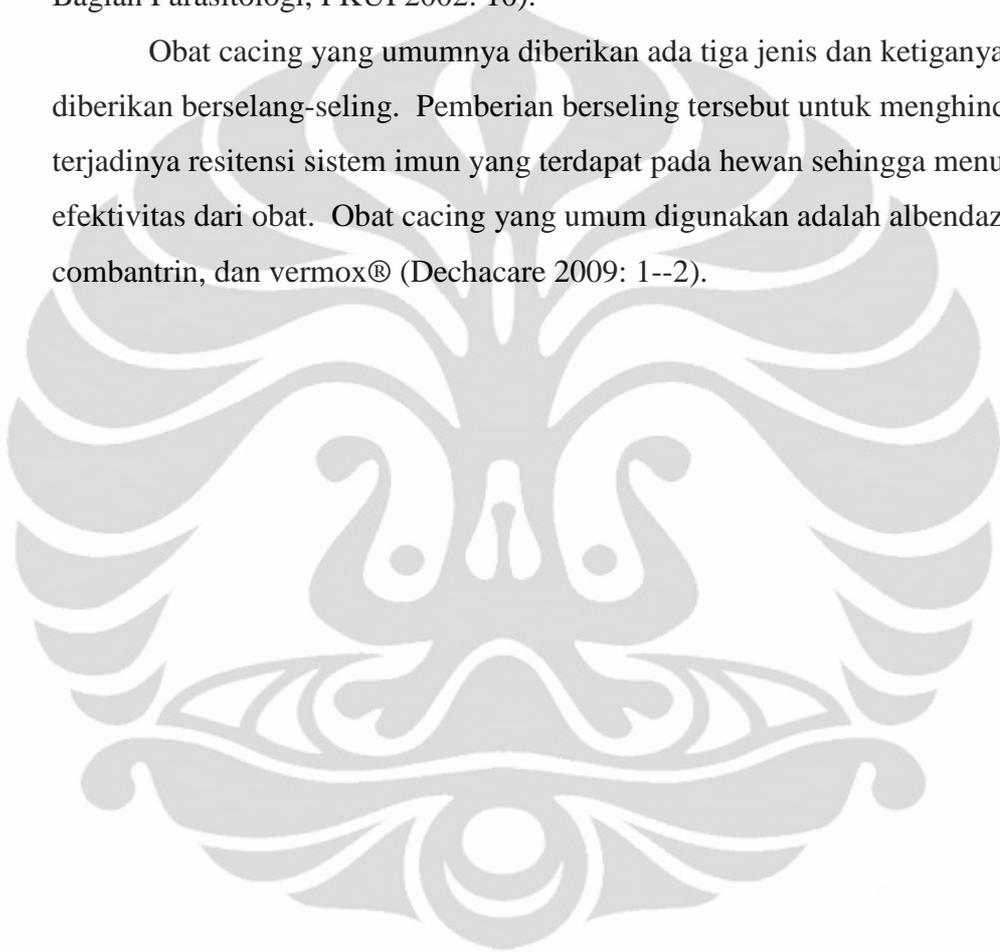
Gambar 4.4(4) Tanaman di sekitar kandang peraga *Presbytis comata* (a) dan tanaman di sekitar kandang peraga *Presbytis siamensis* (b).

Ada beberapa tindakan yang dapat dilakukan untuk mencegah lebih banyaknya endoparasit yang menginfeksi hewan, yaitu kegiatan pencegahan (*preventive*) dan pengobatan (*curative*). Kegiatan pencegahan terinfeksi hewan oleh endoparasit antara lain dengan pemutusan siklus hidup cacing dan pemberian obat secara teratur. Pemutusan siklus hidup cacing dapat dilakukan dengan cara membersihkan dan melakukan desinfeksi kandang secara rutin. Pengaturan intensitas cahaya matahari yang menyinari kandang juga perlu untuk memutuskan siklus cacing karena beberapa cacing parasitik tidak tahan terhadap lingkungan yang panas dan kering (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 26).

Selain pemutusan siklus hidup cacing, pemberian obat cacing secara teratur juga penting dilakukan untuk mencegah terinfeksi hewan oleh berbagai endoparasit. Pemberian obat cacing baik dilakukan 3--4 kali dalam setahun. Hal tersebut perlu dilakukan untuk membunuh endoparasit yang sudah berada di dalam tubuh hewan dan mengeluarkannya melalui feses, sehingga tubuh hewan terbebas dari endoparasit yang akan menyerang (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 26).

Pemberian obat cacing tidak hanya penting untuk pencegahan tetapi juga untuk pengobatan. Hewan yang sudah terserang endoparasit umumnya akan menunjukkan gejala-gejala seperti mual, nafsu makan berkurang dan diare. Oleh karena itu, pemberian obat cacing sangat diperlukan secepat mungkin untuk mencegah efek lebih lanjut dari endoparasit yang menyerang (Staf Pengajar Bagian Parasitologi, FKUI 2002: 10).

Obat cacing yang umumnya diberikan ada tiga jenis dan ketiganya diberikan berselang-seling. Pemberian berseling tersebut untuk menghindari terjadinya resistensi sistem imun yang terdapat pada hewan sehingga menurunkan efektivitas dari obat. Obat cacing yang umum digunakan adalah albendazol, mebendazole, dan vermox® (Dechacre 2009: 1--2).



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Endoparasit yang ditemukan pada *Nasalis larvatus* adalah *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, *Trichuris trichiura*, dan *Cappilaria philippinensis*, serta satu protozoa, yaitu *Balantidium coli*.
2. Endoparasit yang ditemukan pada *Presbytis comata* dan *Presbytis siamensis* adalah *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*, dan *Trichuris trichiura* serta satu protozoa, yaitu *Balantidium coli*.
3. Metode natif lebih praktis digunakan pada pemeriksaan endoparasit di kebun binatang karena kemampuannya mengidentifikasi endoparasit lebih banyak dibandingkan dengan metode pengapungan dengan sentrifugasi tanpa menurunkan tingkat keakurasian.
4. Endoparasit bersumber dari kandang tidur dan kandang peraga yang tidak terpisah, pemilihan pakan, kebersihan wadah pakan, dan kebersihan lingkungan sekitar.

#### 5.2 Saran

1. Perhitungan mengenai kelimpahan dan kepadatan endoparasit perlu dilakukan untuk penelitian mengenai endoparasit selanjutnya selain frekuensi kehadiran.
2. Pengawetan pada jenis-jenis endoparasit yang ditemukan perlu dilakukan pada penelitian endoparasit selanjutnya untuk keperluan dokumentasi.
3. Penelitian mengenai faktor-faktor tambahan seperti tingkat imunitas dan kondisi lingkungan hewan perlu dilakukan untuk mengetahui status kesehatan hewan.

4. Kebersihan lingkungan dan kandang penangkaran untuk hewan lebih diperhatikan lagi untuk menghindari hewan terinfeksi endoparasit ataupun sumber penyakit lainnya.
5. Pemeriksaan kesehatan hewan juga perlu rutin dilakukan setiap bulan untuk mengontrol status kesehatannya.



## DAFTAR REFERENSI

- Alikodra, H.S. 1997. Populasi dan perilaku Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Samboja Koala, Kalimantan Timur. *Media konservasi*. **2(V)**: 67--72.
- Brown, H.W. 1979. *Dasar parasitologi klinis*. PT. Gramedia. Jakarta: xiv+535 hlm.
- Center for Disease Control and Prevention. 2009. Balantidiasis: 1hlm. [http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/html/imagelibrary/A-F/Balantidiasis/body\\_Balantidiasis\\_il4.htm](http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/html/imagelibrary/A-F/Balantidiasis/body_Balantidiasis_il4.htm), 26 Maret 2011, pk. 22.19.
- Center for Disease Control and Prevention. 2009. Capillariasis: 2hlm. <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/html/Capillariasis.htm>, 19 Mei 2011, pk. 16.19.
- Dechacare. 2009. Albendazole: 1 hlm. [www.dechacare.com/Albendazole-P570.html](http://www.dechacare.com/Albendazole-P570.html) . 19 September 2010, pk.10.19.
- Dewi, K & R.T.P. Nugraha. 2007. Endoparasit pada feses babi kutil (*Sus verrucosus*) dan prevalensinya yang berada di Kebun Binatang Surabaya: 8 hlm. <http://www.digilib.biologi.lipi.go.id.pdf>, 7 Januari 2011, pk. 16.06.
- Dewit, I., W. P. J. Dittus., J. Vercruysse., E.A. Harris & D.I. Gybson. 1991. Gastro-intestinal helminths in a natural population of *Macaca sinica* and *Presbytis* spp. at Polonnaruwa, Sri Lanka . *Primates*, **32(3)**: 391--395.
- Dryden, M.W., P.A. Payne, R.K. Ridley & V. Smith. 2005. Comparison of common fecal flotation techniques for the recovery of parasite eggs and oocysts. *Veterinary therapeutics*, **6(1)**: 1--4.
- Freeman, A.S., M.K. John, C. Chloe, L.D. Sharoon & W.B. Karesh. 2004. Endoparasites of western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*) at Bai Hokou, Central African Republic. *Journal of wildlife disease*, **40(4)**: 775-781.
- Hastomo. 2011. Capillariasis karena *Capillaria philippinensis*: 1 hlm. <http://hastomodjogja.blogspot.com/2011/03/capillariasis-karena-capillaria.html>, 19 Mei 2011. pk. 16.54.

- Heap, C.J., L.Wright & L.Andrews. 2010. Ringkasan panduan pemeliharaan berang-berang cakar kecil (*Aonyx cinereus*) di dalam penangkaran: 15 hlm. <http://www.otterspecialistgroup.org>, 16 Oktober 2010. pk. 20.55.
- Irianto, K. 2009. *Panduan praktikum: Parasitologi dasar*. Yrama widya, Bandung: iii+136 hlm.
- IUCN red list. 2010. *Nasalis larvatus*: 1 hlm. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/14352/0>, 13 Februari 2011, pk. 21.03.
- IUCN red list. 2010. *Presbytis comata*: 1 hlm. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/18125/0>, 13 Februari 2011, pk. 20.46.
- IUCN red list. 2010. *Presbytis siamensis*: 1 hlm. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/18126/0>, 13 Februari 2011, pk. 20.57.
- Kenari. 2002. Cacingan: 1hlm. <http://kenariku.tripod.com/html/penyakit-2.html>, 23 Maret 2011, pk. 10.56.
- Levecke, B., N.D. Wilde, E. Vandenhoute & J. Vercruysse. 2009. Field validity and feasibility of four techniques for the detection of *Trichuris* in simians: a model for monitoring drug efficacy in public health. *Plos neglected tropical disease*, **3**(1): 1--8.
- Levine, N.D. 1990. *Buku pelajaran parasitologi veteriner*. Terj. dari *Parasitology veterinary*. Oleh Ashadi, G. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta: vii+544 hlm.
- Mak, J.W., M.F. Choong, P.L.W. Lam & K. Suresh. 2002. Experimental infection of the leaf-monkeys, *Presbytis cristata* and *Presbytis melalophos* with subperiodic *Brugia malayi*. *Acta tropica*, **47**(4): 223--226.
- Migro. 2010. Budidaya sapi perah: 1 hlm. <http://migroplus.com/brosur/Budidaya%20sapi%20perah.pdf>, 7 April 2011, pk. 21.09.
- Natadisastra, D & R. Agoes. 2009. *Parasitologi kedokteran: Ditinjau dari organ tubuh yang diserang*. Penerbit buku kedokteran EGC, Jakarta: xxi+450 hlm.

- Nofyan, E., M. Kamal & I. Rosdiana. 2010. Identifikasi jenis telur cacing usus pada ternak sapi (*Bos sp.*) dan kerbau (*Bubalus sp.*) di rumah potong hewan Palembang. *Jurnal penelitian sains*, **10(D)**: 06--11.
- Nurhari, O. 2010. *Parasitologi*. Sekolah Tinggi Farmasi, Bandung: 22 hlm.
- Pengurus Kebun Binatang Bandung. 2001. *Laporan tahunan Kebun Binatang Bandung tahun 2000*. Yayasan Margasatwa Tamansari Bandung, Bandung: vii+101 hlm.
- Prianto, J., T.P. Utama & Darwanto. 2010. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. PT. Gramedia. Jakarta: xix+266 hlm.
- Purnomo, J. Gunawan, Magdalena, Ayda & Harijani. 2008. *Atlas helminthologi kedokteran*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta: x+134 hlm.
- Rai, S.K., S. Uga, N. Kataoka & T. Matsumura. 1996. *Atlas of medical parasitology*. Kobe University School of Medicine, Kobe: 67 hlm.
- Safar, R. 2009. *Parasitologi kedokteran: protozoologi, entomologi, dan helmintologi*. Yrama widya, Bandung: vii+336 hlm.
- Sandjaja, B. 2007. *Parasitologi kedokteran: Protozoologi kedokteran*. Prestasi Pustaka Publisher, Jakarta: xii+322 hlm.
- Schuster, F.L & L. R. Avila. 2008. Current world status of *Balantidium coli*. *Clinical microbiology*. **21(4)**: 626--638.
- Setiyorini, L.E & Wirdateti. 2005. *Cacing parasit pada Nycticebus coucang*. Berkas Penelitian Hayati: **10(?)**: 93--96.
- Sha, J.C.M., H. Bernard & S. Nathan. 2008. Status and conservation of proboscis monkey (*Nasalis larvatus*) in Sabah, East Malaysia. *Primate conservation*. **23**: 107--120.
- Soendjoto, M.A., Alikodra, M. Bismark & H. Setijanto. 2006. Jenis dan komposisi pakan Bekantan (*Nasalis larvatus* wurmb) di Hutan Karet Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan. *Biodiversitas*. **1(7)**: 34--38.
- Staf Pengajar Bagian Parasitologi FKUI. 2002. *Parasitologi kedokteran*. Balai Penerbit FKUI, Jakarta: xi+343 hlm.
- Suin, N. M. 1997. *Ekologi hewan tanah*. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta: xi+187 hlm.
- Supriatna, J & E.H. Wahyono. 2000. *Panduan lapangan: Primata Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta: xxii+334 hlm.

- Supriatna, J. 2008. *Melestarikan alam Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta: xx+482 hlm.
- Taylor, M.A., R.L. Coop & R.L. Wall. 2007. *Veterinary parasitology*. 3rd ed. Blackwell Publishing Ltd. Oxford: xxvi+874 hlm.
- The primata. 2007. *Presbytis comata*. 21 Juni: 1hlm.  
[http://www.theprimata.com/presbytis\\_comata.html](http://www.theprimata.com/presbytis_comata.html), 13 Februari, pk. 19.08.
- Viney, M.E & J.B. Lok. 2007. *Strongyloides* spp. 13 Mei: 15 hlm.  
<http://www.wormbook.org>, 18 Januari 2011, pk. 22.35.
- Wilson, S.C & J.W. Carpenter. 1996. Endoparasitic disease of reptile. *Journal of exotic pet medicine*, 5(2): 64--74.
- Wirawan, I.G.K.O., R.W. Nurcahyo & J. Prastowo. 2006. Kejadian strongyladiasis dan fascioliasis pada rusa bawean dalam hubungan dengan infeksi cacing gastrointestinal pada ternak ruminansia di Pulau Bawean. *Agrosains*, 19(4): 369--380.

Lampiran 1. Tabel pengamatan pada *Nasalis larvatus*

Sampling hari ke-	Parasit									
	Cacing						Protozoa			
	Telur		Larva		Dewasa		Trofozoit		Kista	
	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS
1		+								
2	+	+								
3	+++	+								
4	++	+								
5	++	++								
6	+	++								
7	++	++								
8	++									
9	++		+							
10	++	++								
11	++	++	+							
12	++	++								
13	++	++								
14	++	+++								
15	++	++								
16	++	+++	+							
17	++	++								
18	++	+++					+			
19	++	++					+			
20	++	++					+			
21	++	++					+			
22	++	++					+			
23	++	++					+			
24	++	+++					+			
25	++	+++					+			
26	++	+++					+			
27	++	++					+			

Sampling hari ke-	Parasit									
	Cacing						Protozoa			
	Telur		Larva		Dewasa		Trofozoit		Kista	
	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS
28	++	++ +								
29	++	++								
30	++	++					+			
31	++	++					+			
32	++	++					+			
33	++	+++					+			
34	++	+++								
35	++	+++								
36	++	+++					+			

Keterangan:

+ = *Ascaris* sp.

++ = *Trichuris* sp.

+++ = *Strongiloides* sp.

++ = *Cappilaria* sp.

+ = *Balantidium* sp.

N = Natif

PS= Pengapungan dengan Sentrifugasi

Lampiran 2. Tabel pengamatan pada *Presbytis comata*

Sampling hari ke-	Parasit									
	Cacing						Protozoa			
	Telur		Larva		Dewasa		Trofozoit		Kista	
	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS
1		+								
2	+	+								
3	+	+	+							
4	+	+	+							
5	++	+	+							
6	+	+	+							
7	+	+	+							
8	+		+							
9	+									
10	+	++								
11	+	+								
12	++	+++								
13	+	++	+				+			
14	+	+++								
15	+	+								
16	++	+	+							
17	++	+								
18	+	+								
19	+	++					+			
20	+	+	+				+			
21	++	++	+				+			
22	+	++	+				+			
23	++	++					+			
24	+	+++					+			
25	+++	+++	+				+			
26	+++	++					+			
27	+	++					+			
28	++	+								
29	++	+++								
30	+	+					+			

Sampling hari ke-	Parasit									
	Cacing						Protozoa			
	Telur		Larva		Dewasa		Trofozoit		Telur	
	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS
31	+	+	+				+			
32	+	+								
33	+	++								
34	+	+++								
35	+	++								
36	++	+++	+							

Keterangan:

+ = *Ascaris* sp.

+ = *Trichuris* sp.

+ = *Strongiloides* sp.

+ = *Cappilaria* sp.

+ = *Balantidium* sp.

N = Natif

PS= Pengapungan dengan Sentrifugasi

Lampiran 3. Tabel pengamatan pada *Presbytis siamensis*

Sampling hari ke-	Parasit									
	Cacing						Protozoa			
	Telur		Larva		Dewasa		Trofozoit		Kista	
	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS
1	+	+								
2	+	+								
3	+	+								
4	+	+								
5	+	+								
6	+	+								
7	+	+								
8	+									
9	+									
10	++	++								
11	+	+								
12	+	++								
13	+	+								
14	+	+++								
15	++	++								
16	++	++								
17	++	++								
18	++	++								
19	+	++								
20	++	++					+			
21	++	++					+			
22	++	+					+			
23	++	++					+			
24	++	++					+			
25	++	++					+			
26	++	++					+			
27	++	++					+			
28	++	++								
29	++	+++					+			
30	++	++					+			
31	++	++					+			

Sampling hari ke-	Parasit									
	Cacing						Protozoa			
	Telur		Larva		Dewasa		Trofozoit		Kista	
	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS	N	PS
32	++	++								
33	++	+++								
34	++	++								
35	++	++								
36	++	+++					+			

Keterangan:

+ = *Ascaris* sp.

++ = *Trichuris* sp.

+ = *Strongiloides* sp.

+ = *Cappilaria* sp.

+ = *Balantidium* sp.

N = Natif

PS= Pengapungan dengan Sentrifugasi