

1. HAEMONCHUS
2. CARMINE
3. MICROSCOPY, ELECTRON, SCANNING

IR - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

KK
TKD 36/01
Pus
P

TESIS

**PROFIL MORFOLOGI CACING *Haemonchus sp.* DAN
acistocirrus digitatus DENGAN PEWARNAAN CARMINE DAN
SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)**

PENELITIAN OBSERVASI



HALIMAH PUSPITAWATI

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2001**

TESIS

**PROFIL MORFOLOGI CACING *Haemonchus sp.* DAN
ecistocirrus digitatus DENGAN PEWARNAAN CARMINE DAN
SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)**

PENELITIAN OBSERVASI

TESIS

**Untuk memperoleh Gelar Magister dalam Program Studi
Ilmu Kedokteran Dasar Pada Program Pascasarjana
Universitas Airlangga**



Oleh :

**HALIMAH PUSPITAWATI
099813034 / M**

MINAT STUDI PARASITOLOGI

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2001**

Lembar pengesahan

TESIS INI TELAH DISETUJUI
TANGGAL, 30 MARET 2001

Oleh

Pembimbing Ketua



Dr. Sri Subekti BS, drh., DEA
NIP. 130 687 296

Pembimbing




Bariah Ideham, dr., MS.
NIP. 130 531 764

Mengetahui :

Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar
Program Pascasarjana Universitas Airlangga




Soetjipto, dr., MS., Ph.D.
NIP 130 678 606

PENETAPAN PANITIA PENGUJI

**Tesis ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji pada Program Pascasarjana
Universitas Airlangga pada tanggal 30 Maret 2001**

Panitia penguji :

- Ketua** : Machfudz, dr., DTMH, MS
- Anggota** : 1. Dr. Sri Subekti BS., DEA ,drh
2. Bariah Ideham, dr., MS
3. Dr. Setiawan Koesdarto, MSc. , drh
4. Sri Mumpuni S., M.Kes., drh

Ucapan Terima Kasih

Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah swt. atas segala rahmat dan karunianya sehingga tesis dengan judul **Profil Morfologi Cacing *Haemonchus sp.* Dan *Mecistocirrus digitatus* Dengan Pewarnaan Carmine dan Scanning Electron Microscope (SEM)** ini dapat diselesaikan.

Dengan selesainya tesis ini saya sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pemerintah Republik Indonesia cq. Menteri Pendidikan Nasional melalui Beasiswa Program Pascasarjana (BPPS) telah memberi bantuan beasiswa selama pendidikan magister di Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya. Ucapan terima kasih yang serupa saya sampaikan kepada :

Rektor Universitas Airlangga Prof. H. Soedarto, DTMH, Ph.D, dr. atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan magister.

Mantan Direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga Prof. Dr. H. Soedijono , dr. atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan magister Ilmu Kedokteran Dasar.

Direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga Prof. Dr. M. Amien, dr., sebagai pengganti Prof. Dr. H. Soedijono , dr. selama saya mengikuti program magister, yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk melanjutkan pendidikan magister Ilmu Kedokteran Dasar.

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Dr. Ismudijono, drh. yang telah memberi izin untuk melanjutkan pendidikan magister.

Terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Kepala Laboratorium Helminthologi Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga Dr. Sri Soebekti BS, DEA, drh., yang sekaligus sebagai pembimbing utama dengan penuh perhatian dan keibuan telah memberi semangat dan ijin untuk melanjutkan pendidikan magister. Juga memberi bimbingan dan saran yang berguna serta sangat berharga sejak penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga selesainya tesis ini .

Terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada Bariah Ideham, MS., dr. yang telah memberi bimbingan dan saran yang berguna serta sangat berharga sejak penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga selesainya tesis ini.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan pula kepada :

Ketua Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar Soetjipto, MS., Ph.D., dr. yang telah banyak memberi arahan selama pendidikan magister bidang minat Parasitologi.

Bapak Machfudz MS., dr. selaku Ketua Minat Parasitologi dengan penuh kesabaran telah banyak memberi informasi, arahan dan bimbingan selama mengikuti pendidikan magister.

Kepala UPT. Mikroskop Elektron Prof. Dr. H. Santoso MS., dr. , Dr. I Ketut Suidiana, MS., Drs dan Ibu Endah yang telah mengizinkan penggunaan perangkat SEM dan membantu proses pelaksanaan penelitian guna penyelesaian tesis ini.

Dr. Setiawan Koesdarto, MSc., drh., Sri Mumpuni, M.Kes., drh., Kusnoto, drh., sejawat di laboratotium Helminthologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga , karyawan Parasitologi Soewarno dan Dinir serta sejawat di Laboratorium Entomologi Protozoologi yang telah banyak membantu proses pelaksanaan penelitian.

Ir. Endang Purwaningsih, sejawat di Pusat Penelitian dan Pengembangan Zoologi LIPI – Bogor yang banyak membantu saya dalam identifikasi dan pustaka.

Ucapan terima kasih dan takdzim saya haturkan kepada Ayahnda Imam Soejoso dan Ibunda Hindijati Soffah yang dengan penuh kasih sayang merawat dan mendidik saya dan atas dorongan serta doa restunya saya dapat mengikuti pendidikan magister. Demikian juga kepada Ibunda Toeti Soedarti yang telah mendidik, memberi semangat dan doa restunya sehingga saya dapat mengikuti pendidikan magister. Begitu pula dengan suamiku terkasih Ir. Benny Bintarjo DH, yang begitu sabar dan banyak memberikan semangat dan dorongan untuk terus belajar dan berprestasi, demikian pula anak-anakku tersayang A'ok dan Nita yang telah rela beberapa saat kunomorduakan selama mengikuti pendidikan magister.

Semua pihak yang membantu selama pendidikan Magister Ilmu Kedokteran Dasar Program Pascasarjana Universitas Airlangga yang tidak dapat saya sebut satu persatu dan semoga Allah swt. memberi imbalan yang sesuai atas amal ibadah beliau semua. Amin.

Maret, 2001

Halimah Puspitawati

RINGKASAN

Telah dilakukan eksplorasi terhadap cacing *Mecistocirrus digitatus* dan *Haemonchus sp.* yang menginfeksi sapi ras Madura dan PO (Peranakan Ongole). Kedua spesies cacing tersebut memiliki beberapa kesamaan, diantaranya mempunyai “barber’s pole”, rongga bukal kecil dengan gigi kecil yang disebut lanset, memiliki servikal papil, cacing jantan memiliki bursa kopulatrik, bersifat hematophagus dan habitatnya di abomasum. Informasi mengenai *Haemonchus sp.* sudah cukup banyak, namun untuk cacing *M. digitatus* terutama di RPH Pegirian dan umumnya di Indonesia masih sedikit.

Sebanyak 40 buah abomasum sapi ras PO, dan 36 abomasum sapi ras Madura yang dipotong di RPH Pegirian dibedah untuk diperiksa dan diidentifikasi cacing yang diduga *M. digitatus* atau *Haemonchus sp.* Eksplorasi dilakukan pada cacing dewasa, telur dan larva stadium 1 (L_1). Metode yang digunakan adalah pewarnaan carmine pada cacing dewasa; pengamatan telur dan larva hasil inkubasi; dan *Scanning Electron Microscope* (SEM) cacing dewasa, telur dan L_1 . Sebagai pembanding cacing *Haemonchus*, dilakukan juga SEM dan Fewarnaan carmine pada *Haemonchus sp.* asal abomasum kambing/domba.

Setelah pewarnaan carmine pada cacing dewasa, dilanjutkan dengan pengukuran panjang tubuh, jarak vulva dari ujung posterior dan panjang spikula. SEM yang dihasilkan dalam bentuk foto beberapa bagian spesifik cacing akan sangat menunjang penentuan identifikasi, terutama penentuan/identifikasi pada spesies cacing *Haemonchus*. Hasil eksplorasi tersebut adalah : panjang cacing betina *M. digitatus* $29,7 \pm 1,5$ mm, cacing jantan $21,2 \pm 0,9$ mm, jarak vulva dari ujung posterior $0,57 \pm 0,23$ mm. Sedangkan haemonchus dari abomasum sapi adalah *H. similis* dengan panjang tubuh cacing betina $14,7 \pm 1,6$ mm, cacing jantan $10,7 \pm 1,0$ mm, jarak vulva dari ujung

posterior $2,59 \pm 0,23$ mm, dan panjang spikula $0,35 \pm 0,09$ mm. Spesies *Haemonchus* yang diambil dari abomasum kambing/domba adalah *H. contortus*. Ukuran telur *M. digitatus* $111,12 - 125,01 \times 56,57 - 70,39$ μm , telur *H. contortus* $75,70 - 89,04 \times 37,22 - 51,12$ μm . Panjang L_1 *M. digitatus* $0,57 \pm 0,02$ mm, sedangkan L_1 *H. contortus* $0,35 \pm 0,02$ mm. Analisis *Chi-square* untuk mengetahui pengaruh/asosiasi jumlah cacing terhadap ras sapi memberikan hasil tidak ada pengaruh/asosiasi jumlah cacing terhadap ras sapi. Demikian pula sebaliknya tidak ada pengaruh/asosiasi antara ras sapi dengan kejadian kecacingan di abomasum.

Ultrastruktur (hasil SEM) cacing dewasa *M. digitatus* pada bagian anterior synlophe berkesan lipatan sirkuler. Ultrastruktur *H. similis* cacing dewasa, bagian anterior synlophe dengan ridge (tonjolan) tumpul mirip buah paria, bagian posterior halus dengan lekukan yang tidak tajam. Sebaliknya ultrastruktur *H. contortus* cacing dewasa, bagian anterior synlophe dengan ridge tajam mirip buah gambas (oyong). Ultrastruktur telur *M. digitatus* dinding telur terdapat selaput tipis halus, sedangkan telur *H. contortus* bertekstur kasar. Untuk SEM L_1 baik *M. digitatus* maupun L_1 *H. contortus* ultrastruktur tubuh larva sulit dibedakan.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sapi ras Madura dan PO yang dipotong di RPH Pegirian terinfeksi cacing *M. digitatus* dan *H. similis* dengan populasi *M. digitatus* jauh lebih dominan. Sedang spesies *Haemonchus* yang menginfeksi abomasum kambing/domba adalah *H. contortus*. Mengingat dominasi *M. digitatus* pada sapi maka perlu penelitian lebih lanjut mengenai patogenesis, kerugian ekonomi dan epidemiologi. Scanning electron microscope sangat menunjang dalam penentuan spesies dengan melihat ultrastruktur cacing dewasa, sedangkan dengan melihat ultrastruktur L_1 masih sulit dibedakan. Untuk ini perlu penelitian lanjut SEM pada L_3 (infektif).

ABSTRACT

Several morphological similarities, nature of hematophagus and habitat (that is abomasum) similarities between *Haemonchus sp.* and *M. digitatus* as worm species living in a cow, in the same manner as lacking information of them may cause a misidentification.

Forty cow abomasums from PO race and thirty six cow abomasums from madura race was dissected and observed to find out worms which were suspected to be *Haemonchus sp.* and *M. digitatus*. The amount of the infecting worms was counted to reveal its influence/association toward cow race. On the result, there was no revealed influence between the amounts of infecting worms to the cow race. *M. digitatus* was much more found (8657 worms) than *Haemonchus sp.* (29 worms). The identification was enabled by carmine coloring and electron microscope scanning. The ultrastructure of *M. digitatus*'s *synlophe* appeared to be circularly multiple, the *H. similis* of its cuticle constructed "*synlophe*" in blunt ridge (it looked like momordica/bitter melon), while its *H. contortus* constructed *synlophe* in incisive ridge.

By measuring worm's length, a distance of vulva from top posterior and spicula's length in assistance of SEM result, it was concluded that kind of worms infecting cow's abomasums was dominated by *M. digitatus* and the species of infecting *Haemonchus* was *H. similis*. The worm's length of *M. digitatus* are 28,2 – 31,2 mm for female, 20,3 – 22,1 mm for male. The distance of vulva from top posterior of *M. digitatus* are 0,34 – 0,81 mm, and spicula's length are 3,71 – 5,97 mm. While its *H. similis* 13,1 mm – 16,3 mm are female worm's, 9,7 – 11,7 mm for male, distance of vulva from top posterior are 2,36 – 2,82 mm, length of spicula's are 0,26 – 0,44 mm and the distance tip of spicula's are 0,058 – 0,072 mm.

Key words : *Mecistocirrus digitatus*, *Haemonchus similis*, *Haemonchus sp.*

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Prasyarat Gelar	iii
Persetujuan	iv
Penetapan Panitia	v
Ucapan Terimakasih	vi
Ringkasan	ix
Abstrak	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Bagi Pengembangan Keilmuan	3
1.4.2 Bagi Pengembangan Metodologi	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Haemonchus sp.</i>	5
2.1.1 Taksonomi	5
2.1.2 Morfologi	5
2.1.3 Siklus Hidup	6
2.1.4 Epidemiologi	7
2.1.5 Patogenesis dan Gejala Klinis	8
2.2 <i>Mecistocirrus digitatus</i>	10
2.2.1 Taksonomi	10
2.2.2 Morfologi	10
2.2.3 Siklus Hidup	11
2.2.4 Epidemiologi	11
2.2.5 Patogenesis dan Gejala Klinis	12
2.3 Spesifikasi Morfologi <i>Haemonchus sp.</i> dan <i>M. digitatus</i>	12
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL	16
BAB 4 METODE PENELITIAN	19
4.1 Rancangan dan Sampel Penelitian	19
4.2 Populasi Sampel dan Teknik Sampling	19

4.3 Bahan Penelitian	20
4.4 Alat Penelitian	20
4.5 Koleksi Cacing (Bedah Abomasum)	20
4.6 Pewarnaan Carmine	21
4.7 Scanning Electron Microscope	22
4.8 Penetasan Telur	22
4.9 Lokasi dan Waktu Penelitian	23
4.10 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	23
 BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	 25
5.1 Bedah Abomasum dan Koleksi Cacing	25
5.2 Pengukuran Cacing <i>M. digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp</i>	26
5.3 Abomasum Sapi Ras Madura dan Ras PO yang terinfeksi cacing	30
5.4 Pengukuran Telur dan Larva Stadium 1 (L_1)	30
5.5 Hasil Pewarnaan Carmine dan Inkubasi Telur	31
5.6 Hasil Scanning Electron Microscope (SEM).....	40
 BAB 6 PEMBAHASAN.....	 49
 BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	 58
7.1 Kesimpulan	58
7.2 Saran	58
 DAFTAR PUSTAKA	 60
 LAMPIRAN.....	 63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Morfologi spesifik dari cacing <i>Haemonchus sp.</i> dan <i>M. digitatus</i>	13
5.1 Jumlah Cacing <i>M. digitatus</i> dan <i>Haemonchus Sp.</i> yang diperoleh dari Abomasum sapi Madura dan P.O (Peranakan Ongole)	25
5.2 Rata-rata Panjang Cacing Betina dan Jantan, Jarak vulva dari Posterior dan Panjang Spikula dari Cacing <i>Mecistocirrus digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp.</i> Sapi Madura dan PO (Peranakan Ongole)	27
5.3 Rata-rata jarak antara ujung spikula cacing <i>Haemonchus sp.</i> asal abomasum sapi dan <i>Haemonchus sp.</i> asal kambing/domba	27
5.4 Hasil Pembedahan Abomasum Sapi Madura dan Sapi PO	30
5.5 Hasil Pengukuran Telur Cacing <i>Mecistocirrus digitatus</i> dari Abomasum sapi dan <i>Haemonchus sp.</i> dari Abomasum Kambing/Domba	31
5.6 Hasil Pengukuran Larva Stadium 1 (L ₁) Cacing <i>M. digitatus</i> dari Abomasum Sapi dan <i>Haemonchus sp.</i> dari Abomasum Kambing/Domba	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Bagian anterior <i>M. digitatus</i> dan bagian anterior <i>Haemonchus Sp.</i>	13
2.2	Telur <i>Haemonchus sp.</i> dan telur <i>M. digitatus</i>	14
2.3	Vulva flap <i>Haemonchus sp.</i> betina dan Vulva <i>M. digitatus</i>	14
2.4	Bagian posterior <i>Haemonchus sp.</i> jantan dan bagian posterior <i>M. digitatus</i> jantan	14
2.5	SEM Bagian anterior <i>Haemonchus contortus</i>	15
2.6	SEM Anterior cacing <i>Haemonchus placei</i>	15
5.1	Jumlah/banyaknya cacing <i>M. digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp.</i> yang diperoleh dari abomasum sapi PO dan Madura.....	26
5.2	Rata-rata Panjang Cacing betina cacing <i>M. digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp.</i>	28
5.3	Rata-rata Jarak vulva dari ujung posterior cacing <i>M. digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp.</i>	28
5.4	Rata-rata Panjang cacing jantan <i>M. digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp.</i>	29
5.5	Rata-rata Panjang spikula cacing <i>M. digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp.</i>	29
5.6	Bagian Anterior cacing Jantan <i>M. digitatus</i> (40x)	32
5.7	Bagian anterior Cacing Betina <i>M. digitatus</i> (40x).	32
5.8	Bagian Posterior Cacing Betina <i>M. digitatus</i> (40x).	33
5.9	Bagian Posterior Cacing Jantan <i>M. digitatus</i> (40x).	33
5.10	Bagian Anterior <i>Haemonchus sp.</i> yang diperoleh dari abomasum sapi (40x)	34
5.11	Bagian Anterior <i>Haemonchus sp.</i> yang diperoleh dari abomasum kambing/domba (40x)	34
5.12	Variasi bentuk Vulva Flap (menggelambir) <i>Haemonchus sp.</i> yang berasal dari abomasum sapi (40x).	35
5.13	Variasi bentuk vulva flap (menggelembung) <i>Haemonchus sp.</i> yang berasal dari abomasum sapi (40x).	35

5.14	Bagian posterior cacing betina <i>Haemonchus sp.</i> dari abomasum sapi (40x).....	36
5.15	Bagian posterior cacing jantan <i>Haemonchus sp.</i> dari abomasum Sapi (40x).	36
5.16	Bagian posterior cacing jantan <i>Haemonchus sp.</i> dari abomasum kambing/domba (40x).	37
5.17	Vulva flap cacing betina <i>Haemonchus sp.</i> dari abomasum kambing /domba (40x).	37
5.18	Bagian posterior cacing betina <i>Haemonchus sp.</i> dari abomasum kambing/ Kambing/Domba (40X).	38
5.19	Telur <i>M. digitatus</i> dari abomasum sapi (100x)	38
5.20	Telur <i>Haemonchus sp.</i> dari abomasum kambing/domba (100x).....	39
5.21	Larva Stadium 1 (L ₁) <i>M. digitatus</i> (40x).....	39
5.22	L ₁ <i>Haemonchus sp.</i> (40x).....	40
5.23	SEM Bagian anterior cacing <i>M. digitatus</i> (3500x).	41
5.24	SEM bagian anterior <i>M. digitatus</i> (200x)	41
5.25	SEM bagian posterior cacing betina <i>M. digitatus</i> (200 x).....	42
5.26	SEM bagian posterior cacing jantan <i>M. digitatus</i> (100x).	42
5.27	SEM bagian anterior cacing <i>Haemonchus sp.</i> yang berasal dari abomasum sapi (350x).	43
5.28	SEM bagian anterior cacing <i>H. contortus.</i> yang berasal dari abomasum kambing/domba (500x).....	43
5.29	SEM bagian posterior cacing betina <i>H. similis</i> yang berasal dari abomasum sapi (200x).....	44
5.30	SEM bagian posterior cacing betina <i>H. contortus</i> dari abomasum kambing/ domba (150x).....	44
5.31	SEM bagian posterior cacing jantan <i>H. similis</i> yang berasal dari abomasum sapi (200x).	45
5.32	SEM Telur cacing <i>M. digitatus</i> yang berasal dari abomasum sapi (750x)	45
5.33	SEM telur cacing <i>H. contortus</i> yang berasal dari abomasum kambing/ kambing/ domba (1500x)	46

5.34	SEM Bagian anterior L ₁ cacing <i>M. digitatus</i> (5000x).....	46
5.35	SEM bagian anterior L ₁ cacing <i>H. contortus</i> (5000x) yang berasal dari kambing/domba	47
5.36	SEM bagian posterior L ₁ cacing <i>M. digitatus</i> (1500x).....	47
5.37	SEM bagian posterior L ₁ cacing <i>H. contortus</i> (1500x).....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar Mikroskop Elektron merk JEOL tipe JSM-T100	63
2. Pengukuran Sampling Cacing <i>M. digitatus</i> Dari abomasum Sapi Madura	64
3. Pengukuran Sampling Cacing <i>Haemonchus sp.</i> dari Abomasum Sapi Madura	67
4. Pengukuran Sampling Cacing <i>M. digitatus</i> dari Abomasum Sapi Peranakan Ongole (PO)	68
5. Pengukuran Sampling Cacing <i>Haemonchus sp.</i> dari abomasum Sapi Peranakan Ongole (PO)	72
6. Hasil Pengukuran Rerata Panjang Cacing, Jarak Vulva dari Posterior dan Panjang Spikula Cacing <i>Mecistocirrus digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp.</i> dari Abomasum Sapi Madura	73
7. Hasil Pengukuran Panjang Cacing, Jarak Vulva dari Posterior dan Panjang Spikula Cacing <i>M. digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp.</i> dari Abomasum Sapi P.O (Peranakan Ongole)	74
8. Pengukuran Sampling Telur Cacing <i>M. digitatus</i>	76
9. Pengukuran Sampling Telur Cacing <i>Haemonchus sp.</i> dari Kambing/Domba	77
10. Pengukuran Sampling Larva Stadium I Cacing <i>Haemonchus</i> dari Kambing/Domba	78
11. Pembuatan larutan carmine dan Hung's	79
12. Perhitungan sampling cacing dari sapi ras Madura dan PO	80
13. Analisis <i>Chi-square</i> pengaruh ras terhadap kejadian cacing <i>M. digitatus</i> dan <i>Haemonchus sp.</i>	81
14. Analisis <i>Chi-square</i> jumlah cacing terhadap ras sapi	82
15. Foto <i>M. digitatus</i> hasil identifikasi Puslitbang Zoologi Bogor.....	84
16. Pengesahan Identifikasi <i>M. digitatus</i> dari Puslitbang Zoologi Bogor.....	86

BAB I
PENDAHULUAN

Multi Jasa

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang Masalah

Haemonchus sp. dan *Mecistocirrus digitatus* merupakan cacing kelas nematoda yang menginfeksi sapi, kerbau dan ruminansia lain. Kedua cacing tersebut masuk dalam famili Trichostrongylidae, yang memiliki kemiripan morfologi dan habitat yang sama yaitu abomasum, sehingga dalam menentukan identifikasi dan diagnosa secara tepat menimbulkan kesulitan. Pada keadaan segar kedua genus ini pada cacing betina memiliki morfologi yang mencolok yaitu bentukan “barber’s pole” (tonggak tukang cukur berwarna merah putih, dalam hal ini berarti uterus yang berwarna putih saling melilit dengan intestin yang berwarna merah), sedang pada yang jantan memiliki bursa kopulatrik yang relatif besar sehingga pada keadaan segar terlihat agak menggelembung pada bagian posterior dan berwarna merah.

Secara klinis infeksi kedua cacing ini sulit dibedakan, karena memberikan gejala yang sama demikian juga dari pemeriksaan gambaran darah kedua cacing ini memberikan hasil yang sama (Levine, 1977; Dunn, 1978; Soulsby, 1982; Urquhart *et al*, 1994). Diagnosa dengan pemeriksaan feses untuk melihat telur juga menimbulkan kesulitan karena telur cacing famili Trichostrongylidae memiliki kemiripan antar genus. Demikian juga penetapan diagnosa melalui pemeriksaan larva masih sangat sedikit informasinya.

Informasi epidemiologi *Haemonchus sp.* cukup banyak di Indonesia, namun untuk cacing *M. digitatus* relatif sedikit. Dunn, 1978 menyatakan bahwa di wilayah Asia *M. digitatus* merupakan problema eksklusif, demikian juga pernyataan yang

disampaikan oleh Levine (1977) dan Soulsby (1982) bahwa distribusi *M. digitatus* di daerah tropis dan sebagian sub tropis, dengan demikian bukanlah tidak mungkin bahwa selama ini infeksi cacing *M. digitatus* telah didiagnosa sebagai infeksi cacing *Haemonchus sp.*, sehingga informasi mengenai *M. digitatus* lebih sedikit dibanding *Haemonchus sp.*, yang selanjutnya informasi lain seperti kerugian ekonomi dalam hal kematian ternak atau kualitas dan kuantitas karkas yang rendah mengenai *M. digitatus* menjadi terkaburkan.

Kekurang tepatnya identifikasi dan diagnosa dapat disebabkan diantaranya oleh metode pemeriksaan. Pemeriksaan dapat dilakukan pada telur cacing, larva infektifnya atau dapat pula pada agen parasit dewasa. Salah satu metode pemeriksaan adalah dengan pewarnaan carmine terhadap cacing dewasa. Pada pewarnaan carmine ini diharapkan akan terlihat morfologi karakteristik dari kedua cacing tersebut sehingga membantu identifikasi dan diagnosa. Demikian juga pada larva dapat dilakukan pemeriksaan untuk menentukan identifikasi suatu jenis cacing. Namun penentuan profil morfologi dari kedua cacing tersebut untuk melihat lebih rinci perbedaannya dengan metode yang spesifik yaitu *Scanning Electron Microscope* (SEM), kiranya lebih dapat membantu ketepatan identifikasi dan diagnosa dari kedua genus tersebut. Dengan diketahuinya ultrastruktur tubuh cacing dewasa, larva dan telur dari kedua cacing tersebut diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih akurat mengenai ketepatan kejadian cacing *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus* dari sapi potong yang ada/dipotong di Rumah Potong Hewan (RPH) Surabaya khususnya dan di Indonesia umumnya, sehingga dapat dilakukan eksplorasi lebih lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang perlu dijawab dari penelitian ini adalah :

- a. Bagaimanakah profil morfologi cacing dewasa *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus* dengan pewarnaan Carmine .
- b. Bagaimanakah profil ultrastruktur telur, larva dan cacing dewasa *Haemonchus sp.*, *M. digitatus* dengan teknik Scanning Electron Microscope (SEM).

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Secara umum penelitian ini ingin mendapatkan informasi tentang profil morfologi cacing dewasa *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus* dengan metode pewarnaan carmine, juga morfologi ultrastruktur telur, larva dan cacing dewasa *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus* dengan teknik Scanning Electron Microscope (SEM).

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui morfologi cacing dewasa *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus* dengan pewarnaan carmine.
- b. Untuk mengetahui morfologi ultrastruktur telur, larva dan cacing dewasa *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus* dengan teknik *Scanning Electron Microscope* (SEM).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Pengembangan Keilmuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi ilmu pengetahuan terutama guna bahan pengajaran (*teaching*) dan sebagai pijakan

pengembangan ilmu pengetahuan mengenai cacing yang menginfeksi abomasum ruminansia.

1.4.2 Bagi Pengembangan Metodologi

Penelitian ini kiranya dapat menyumbangkan informasi mengenai profil morfologi cacing *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus*, sehingga dapat digunakan sebagai kunci identifikasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Muti Jusu

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Haemonchus sp.*

2.1.1 Taksonomi

Cacing *Haemonchus sp.* dikenal juga sebagai cacing kawat (*wire worm*) atau *barber pole worm* yang menginfeksi berbagai ruminansia besar maupun kecil.

Taksonomi cacing ini sebagai berikut (Soulsby, 1982) :

- Filum : Nematelminthes
- Kelas : Nematoda
- Ordo : Strongylida
- Famili : Trichostrongylidae
- Genus : *Haemonchus*
- Spesies : *Haemonchus contortus*, *H. placei*, *H. similis*, *H. longistipes*

2.1.2 Morfologi

Haemonchus sp. merupakan cacing yang menginfeksi abomasum berbagai ruminansia seperti kambing, domba, onta, kerbau dan sapi. Secara umum morfologinya menurut Soulsby (1982) adalah, panjang cacing antara 10 – 30 mm, memiliki rongga bukal yang kecil dengan gigi langsing atau disebut lanset, servikal papil menonjol, bursa kopulatrik besar terutama lobus lateral sedang lobus dorsal kecil, asimetris dengan *rays* berbentuk huruf Y. Menurut pendapat Payne (1990) panjang *H. contortus* dan *H. placei* 10 – 34 mm. *Haemonchus* betina segar, tubuhnya berwarna merah putih saling melilit (*barber pole effect*) yang disebabkan oleh usus berwarna merah berisi darah saling melilit dengan uterus yang berwarna putih. Vulva terletak di posterior , kadang

ditutupi oleh tonjolan menggelambir (*vulva flap*) dan kadang tidak. Menurut Gibbons (1979) yang disitasi oleh Soulsby (1982) dan Georgi (1980) variasi bentuk dan keberadaan vulva flap mendasari penentuan spesies *Haemonchus*. Menurut Kusumamihardja (1993), vulva terletak 3-4 mm dari ujung posterior (lebih anterior dibanding *M. digitatus*). Telur *Haemonchus sp.* berukuran 70 – 85 x 41 – 48 μm , dikeluarkan bersama kotoran/ feses dan telah mencapai tahap morula dengan 16 – 32 sel (Soulsby, 1982 ; Kusumamihardja, 1993).

Menurut Dunn (1978) dan Soulsby (1982) spesies *Haemonchus* pada ruminansia kecil (kambing, domba) adalah *H. contortus* sedang pada sapi dan kerbau adalah *H. placei*. Kedua spesies ini ternyata berbeda kromosom dan dalam percobaan *mating* antara *H. contortus* jantan dan *H. placei* betina menghasilkan F1 yang steril, demikian juga *mating* antara *H. contortus* betina dan *H. placei* jantan menghasilkan F1 yang steril (Le Jambre, 1979 yang disitasi Soulsby 1982). Perbedaan kedua spesies ini secara morfologis untuk cacing jantan pada spikulanya, baik panjang maupun bentukan kait pada bagian ujung. Pada *H. placei* spikulanya (454 – 470 μm) lebih panjang daripada *H. contortus* (398 – 431 μm) demikian juga bentukan kait pada ujung spikula *H. placei* lebih besar daripada *H. contortus* (Ristic, 1981; Soulsby, 1982).

2.1.3 Siklus Hidup

Haemonchus sp. mempunyai siklus hidup langsung, larva infeksi dicapai 4 – 6 hari setelah telur keluar bersama feses induk semang. Pada suhu yang rendah akan menghambat pertumbuhan dan suhu di bawah 9°C larva tidak berkembang (Soulsby, 1982). Menurut Amstel (1997), seekor haemonchus betina menghasilkan telur 10.000 butir per hari, selanjutnya telur menetas pada temperatur optimum 30°C - 35°C dan menjadi infeksi dalam waktu 8 – 9 hari. Sedangkan Ristic (1981) mengemukakan

bahwa temperatur optimum adalah 24°C, diatas 30°C perkembangan cepat tetapi mortalitasnya tinggi. Setelah telur menetas larva (L₁) akan berkembang menjadi larva stadium infeksi (L₃) yang membutuhkan waktu sekitar 5 hari. Larva infeksi ditandai dengan bentuk esofagus filariform dan adanya sheath/selubung yang terlihat jelas pada bagian posterior. Infeksi terjadi bila larva infeksi termakan induk semang bersama hijauan pakan ternak, di dalam rumen larva infeksi moulting menjadi L₄ dan migrasi ke abomasum kemudian penetrasi pada kelenjar epitelial abomasum berkembang menjadi dewasa. Menurut Ashton *et al.* (1999) larva *H. contortus* memanfaatkan tanda-tanda lingkungan (seperti sinar matahari dan kelembaban) untuk menempatkan diri agar termakan host. Pada stadium L₄, larva telah bersifat parasitik dan daya hisap darah induk semang sama dengan cacing dewasa (Soulsby, 1982; Johnstone, 1999). Periode prepaten *H. contortus* pada domba sekitar 15 hari sedang *H. placei* pada sapi antara 26 – 28 hari (Jensen, 1971; Ristic, 1981; Soulsby, 1982).

2.1.4 Epidemiologi

Distribusi *Haemonchus sp.* tersebar di seluruh dunia (kosmopolitan), namun banyak di daerah savana tropis dan sub tropis yang lembab dengan temperatur hangat (Olsen, 1967; Ristic, 1981; Urquhart, 1994). Payne (1990) menyatakan bahwa *bursate nematodes* atau *strongylate* merupakan penyebab umum kecacingan pada ternak di daerah tropis. *Haemonchus sp.* merupakan salah satu *bursate nematodes* yang banyak didiagnosa menginfeksi ternak di Indonesia. Kejadian haemonchosis di kabupaten Aceh Besar sebesar 45 % dari semua tingkatan umur penderita dengan derajat infeksi bersifat ringan (Amir dan Nasution, 1984). Prevalensi *Haemonchus sp.* pada sapi Madura di beberapa kecamatan di Sampang dan Probolinggo sebesar 32.12 % (Halimah dkk, 1992). Sedangkan di beberapa kecamatan di kabupaten Bojonegoro prevalensi

Haemonchus sp. pada sapi P.O (Peranakan Ongole) sebesar 37.41 % (Halimah dkk, 1994). *Haemonchus sp.* merupakan parasit yang patogen dengan penyebaran yang luas dan tingkat infeksiya dapat mencapai 80 % (Murdiati dkk, 1997). Kerugian yang disebabkan dari infeksi cacing ini diantaranya adalah pertumbuhan yang terhambat, kualitas karkas menurun (pucat dan berair) dan bahkan kematian ternak terutama pada hewan muda (Payne, 1990). Kerugian ekonomis akibat haemonchosis pernah dihitung oleh Direktorat Kesehatan Hewan (1978) yang disitasi oleh Kusumamihardja (1993) bahwa kerugiannya mencapai 4. 366 juta rupiah per tahun dengan harga daging pada saat itu 360 rupiah per kilogram. Kemudian pada tahun 1990, Knox mengestimasi kerugian di Indonesia akibat haemonchosis pada ruminansia kecil sebesar US \$ 16.6 juta tiap tahunnya, bila nilai dolar pada saat itu Rp 2500,-/dolar maka setara dengan 415.000 juta rupiah. Tentunya angka tersebut saat ini dapat berubah mengingat terdapat penyesuaian harga daging, sedangkan pola beternak relatif sama dan pengendalian terhadap parasitnya belum optimal.

Jithendran dan Bhat (1999) menyatakan bahwa EPG (Egg Per Gram) *gastrointestinal nematodes* (termasuk *Haemonchus* dan *Mecistocirrus*) di wilayah Himalaya-India mencapai puncaknya pada bulan Juli sampai September. Di Indonesia derajat infeksi tinggi pada musim hujan, namun pada musim kemarauupun populasinya masih lebih tinggi dari pada populasi jenis nematoda lainnya (Kusumamihardja, 1993).

2.1.5 Patogenesis dan Gejala Klinis

Haemonchosis ditandai dengan penurunan berat badan, hipoalbuminemia, dan anemia hemorhagi karena hilangnya darah akibat hisapan larva dan cacing dewasa *Haemonchus sp.* di abomasum, pada kondisi yang parah dapat terjadi edema sub mandibula/*bottle jaw* (Ristic, 1981). Menurut Clark *et al.* (1962) yang disitasi oleh

Soulsby (1982) dan Kusumamihardja (1993) seekor cacing *haemonchus* menghisap 0.049 ml per hari. Namun menurut Jensen (1971) diperlukan 30 ml darah untuk konsumsi 5000 cacing betina tiap harinya, jadi tiap ekornya 0,006 ml per hari. Selain merusak/mengoyak kapiler di abomasum, *haemonchus* juga mensekresi antikoagulan, sehingga perdarahan akan berlanjut pada luka tersebut setelah cacing selesai menghisap (Soulsby, 1982; Johnstone, 1999). Menurut Arifin (1984) cacing ini menghisap darah selama 12 menit, kemudian lepas dan selama 7 menit darah masih mengalir. Kondisi tersebut secara klinis mengakibatkan anemia dengan gambaran darah diantaranya penurunan jumlah eritrosit dari 7 juta/mm³ (normal) menjadi 2,1 juta /mm³ dan Hb 12 gram/100 ml (normal) menjadi 2 gram/100 ml (Jensen, 1971).

Jhonston (1999) mengemukakan bahwa serangan *haemonchosis* dapat terjadi secara hiperakut, akut dan kronis. Kasus hiperakut ditandai dengan kematian tiba-tiba, tanpa ada gangguan kesehatan sebelumnya. Sindroma ini disebabkan oleh infeksi larva infektif dalam jumlah besar dari pastur (padang penggembalaan) yang terkontaminasi. Pada nekropsi kasus hiperakut ditemukan 20,000 – 50,000 ekor cacing di dalam abomasum. Pada *haemonchosis* akut, hewan yang digembalakan tiba-tiba menjadi anemis, bila tidak segera diobati sedang infeksi terus berlanjut maka kondisi kesehatan inang menurun dengan cepat diikuti dengan kematian. Nekropsi pada kasus ini ditemukan 2,000 – 20,000 ekor cacing, terdapat cairan kecoklatan dalam abomasum karena darah, juga lesi hemorhagi pada mukosa abomasum. Sedangkan kasus *haemonchosis* kronis biasanya disebabkan kombinasi dari infeksi sejumlah kecil larva infektif dalam jangka panjang dengan pakan yang rendah kualitasnya. Setelah 16 minggu infeksi biasanya secara klinis hospes nampak sehat, namun penambahan berat badannya sangat lambat.

2.2 *Mecistocirrus digitatus*

2.2.1 Taksonomi

Cacing *Mecistocirrus digitatus* menginfeksi abomasum berbagai ruminansia seperti kambing, domba, sapi, zebu, kerbau juga lambung babi dan pernah dilaporkan pada manusia di Amerika tengah (Soulsby, 1982; Roberts, 1990). Taksonomi cacing ini menurut Soulsby (1982) sebagai berikut :

- Filum : Nematelminthes
- Kelas : Nematoda
- Ordo : Strongylida
- Famili : Trichostrongylidae
- Genus : *Mecistocirrus*
- spesies : *Mecistocirrus digitatus*

2.2.2 Morfologi

Menurut Soulsby (1982), morfologi *Mecistocirrus digitatus* yakni panjang cacing jantan lebih dari 31 mm sedang yang betina tidak kurang dari 43 mm. Mempunyai \pm 30 buah garis-garis longitudinal pada kutikulanya. Servikal papil menonjol, bukal kapsul kecil dengan gigi langsing disebut lanset. Sedang menurut Dunn (1978) panjang cacing jantan 18 – 28 mm dan cacing betina 20 – 40 mm. Pada cacing betina uterus melilit berbentuk spiral dengan usus (seperti *Haemonchus sp.*), vulva terletak 0,6 – 0,9 mm dari ujung posterior tanpa vulva flap. Bursa kopulatrik cacing jantan kecil, lobus dorsal simetris, *rays* ventroventral kecil, sedang *rays* lateroventral dan anterolateral lebih panjang dibanding *rays* yang lain. Spikula panjang dan langsing 3,8 – 7 mm (Soulsby, 1982; Kusumamihardja, 1993). Menurut Dunn (1978) *M. digitatus* kekerabatannya lebih

dekat dengan *Nematodirus sp.* karena satu sub famili. Spikula kedua genus cacing tersebut mirip bentuknya, langsing, panjang dan pada bagian ujungnya bersatu. Telur dikeluarkan bersama kotoran, dengan ukuran $95 - 120 \mu\text{m} \times 56 - 60 \mu\text{m}$ (Soulsby, 1982; Kusumihardja, 1993).

2.2.3 Siklus Hidup

Seperti famili Trichostrongylidae lainnya, siklus hidup *M. digitatus* bersifat langsung/*direct*. Periode preparasitik ditandai dengan larva (L_1 dan L_2) yang tumbuh di luar hospes. Stadium infeksi (L_3) yang mengkontaminasi padang rumput akan menginfeksi induk semang bila termakan host. Periode parasitik dimulai pada L_4 di dalam abomasum hospes. Tahap larva stadium empat cukup lama, yaitu dari hari ke 9 sampai hari ke 28 pasca infeksi (Kusumamihardja, 1993). Periode prepaten dicapai selama 59 - 82 hari (Dunn, 1978), sedang menurut Soulsby (1982) dan Kusumamihardja (1993) 60 hari. Urquhart *et al* (1994) menyatakan bahwa periode prepaten berkisar 60 - 80 hari. Sedangkan Van Aken *et al* (1997), menyatakan periode prepaten bervariasi 61 - 79 hari dan EPG tertinggi didapatkan pada hari 80 - 90 pasca infeksi.

2.2.4 Epidemiologi

Distribusi *M. digitatus* menurut Dunn (1978) terutama di Asia termasuk di Rusia. Konsentrasi terbesar di Indo-Pakistan, Srilangka, Mauritius, Burma, Thailand, Malaysia, Indonesia dan negara-negara di wilayah Indo-China. Kejadian secara sporadis di Amerika Selatan dan Eropa. Jithendran (1999) melaporkan bahwa *M. digitatus* termasuk *gastrointestinal nematodes* yang menginfeksi sapi dan kerbau di 12 desa yang terletak di lembah Kangra- India dengan infeksi tertinggi diperoleh selama bulan Juli - September. Selanjutnya Van Aken *et al* (1998) menginformasikan bahwa kejadian

M. digitatus pada 3 wilayah peternakan di Mindanao-Filipina sebesar 30 % pada sapi berumur 1 – 30 bulan, dengan EPG menunjukkan peningkatan pada sapi berumur lebih dari 10 bulan dan setelah itu stabil atau terdapat penurunan namun tidak berbeda nyata sampai pada umur 24 bulan. Di Indonesia dilaporkan oleh Kusumamihardja (1993), pada tahun 1963 di Kabanjahe, Sumatra Utara ada seekor sapi dewasa mati tanpa tanda-tanda adanya penyakit lain kecuali ditemukan cacing *M. digitatus* dalam lambungnya. Sedangkan di Jepang pernah diinformasikan oleh Ogawa *et al* (1997) bahwa angka kejadian (incidence rate) *M. digitatus* selama tahun 1987-1993, sebesar 0,2 di tahun 1988 dan 0,4 di tahun 1990. Di daerah 4 musim, pada pertengahan musim dingin larva imatur (L5) *M. digitatus* muncul dengan persentase cukup tinggi dan akan meningkat populasinya selanjutnya menjadi dewasa pada awal musim semi.

2.2.5 Patogenesis dan Gejala Klinis

Seperti *Haemonchus sp.*, *M. digitatus* merupakan cacing penghisap darah (haematophagous) sehingga mengakibatkan anemia dan hilangnya protein plasma serta penurunan berat badan, pada pemeriksaan darah menunjukkan adanya penurunan PCV yang nyata nampak pada hari ke 70 – 80 setelah infeksi (Van Aken *et al*, 1997). Gejala klinis secara umum seperti haemonchosis yakni anemia, penurunan berat badan/kekurusan, dan bulu yang kusam.



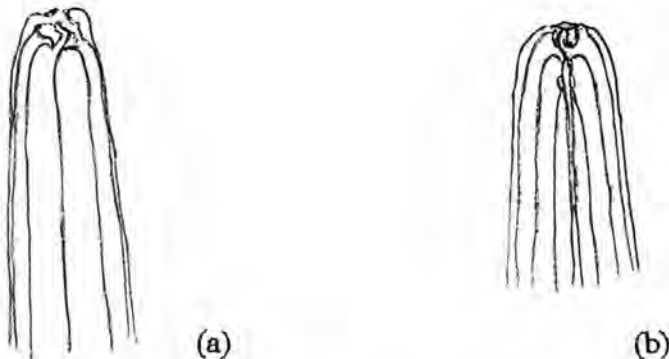
2.3 Spesifikasi Morfologi *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus*

Beberapa spesifikasi yang dapat digunakan sebagai kunci identifikasi kedua spesies yang mirip ini dirangkum dari beberapa peneliti dan pustaka, seperti yang tersaji pada tabel dan gambar berikut ini :

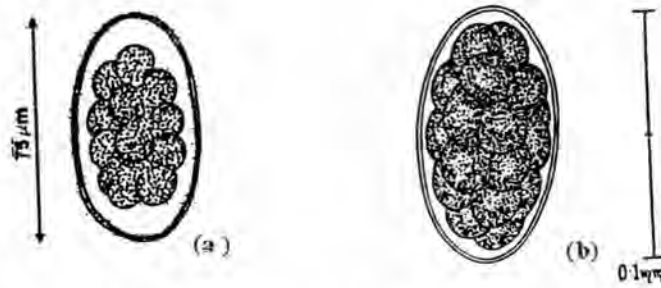
Tabel 2.1. Morfologi spesifik dari cacing *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus*

Spesifikasi.	<i>Haemonchus sp.</i>	<i>M digitatus</i>
Panjang cacing :		
- Jantan	19 - 22 mm	18 - 24 mm ; 18 - 28 mm
- Betina	25 - 34 mm	30 - 32 mm ; 20 - 40 mm
Barber's efek	Ada	Ada
Servikal papil	Ada	Ada
Bentuk spikula	Gemuk, pendek	Langsing, panjang
Panjang spikula	0,46 - 0,506 mm	3,8 - 7 mm
Lobus dorsal bursa kopu- latrik	Asimetris, rays bentuk huruf Y	Simetris
Vulva flap	Ada & tidak (±)	Tidak ada (-)
Letak vulva dari posterior	3 - 4 mm	0,6 - 0,9 mm ; 0,5 - 0,7
Ukuran telur	70 - 85 x 41 - 48 mμ	95 - 120 x 56 - 60 mμ ; 78 - 126 x 42 - 60 mμ
Larva infeksi :		
Panjang larva	0,69	0,54 - 0,72
- Panjang sheet ekor	0,142	--
- Panjang esofagus	0,136	--
Waktu penetasan (dari te- lur menjadi L3/infeksi)	4 - 6 hari ; 8 - 9 hari	--
Periode prepaten	26 - 28 hari	59 - 82 hr ; 68 - 80 hr

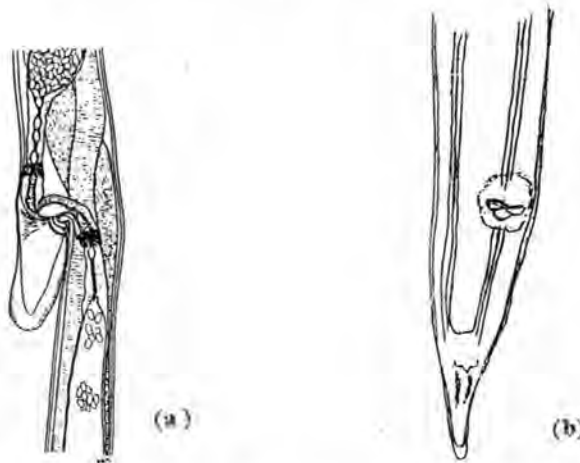
Sumber : Soulsby (1982), Dunn (1978), Amstel (1997), Kusumamiharja (1993)



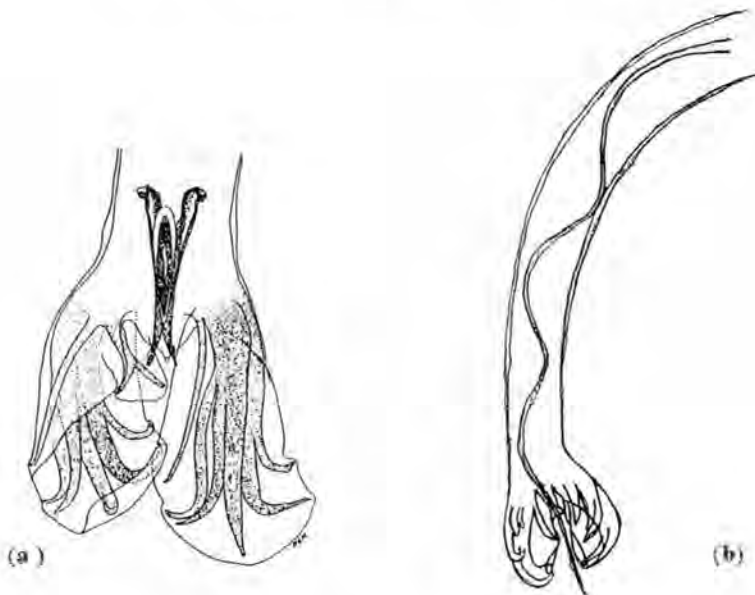
Gambar 2.1 Bagian anterior *M. digitatus* (a) dan bagian anterior *Haemonchus sp.* (b)
(Sumber: Dunn, 1978)



Gambar 2.2 Telur *Haemonchus sp.* (a) dan telur *M. digitatus* (b)
(Sumber : Soulsby, 1982)



Gambar 2.3 Vulva flap *Haemonchus sp.* betina (a) dan Vulva *M. digitatus* (b)
(Sumber : Soulsby, 1982 dan Dunn, 1978)



Gambar 2.4 Bagian posterior *Haemonchus sp.* jantan (a) dan bagian posterior *M. digitatus* jantan (b). (Sumber : Soulsby, 1982 dan Dunn, 1978)



Gambar 2.5 SEM Bagian anterior *Haemonchus contortus*
(Sumber: Urquhart, 1994)



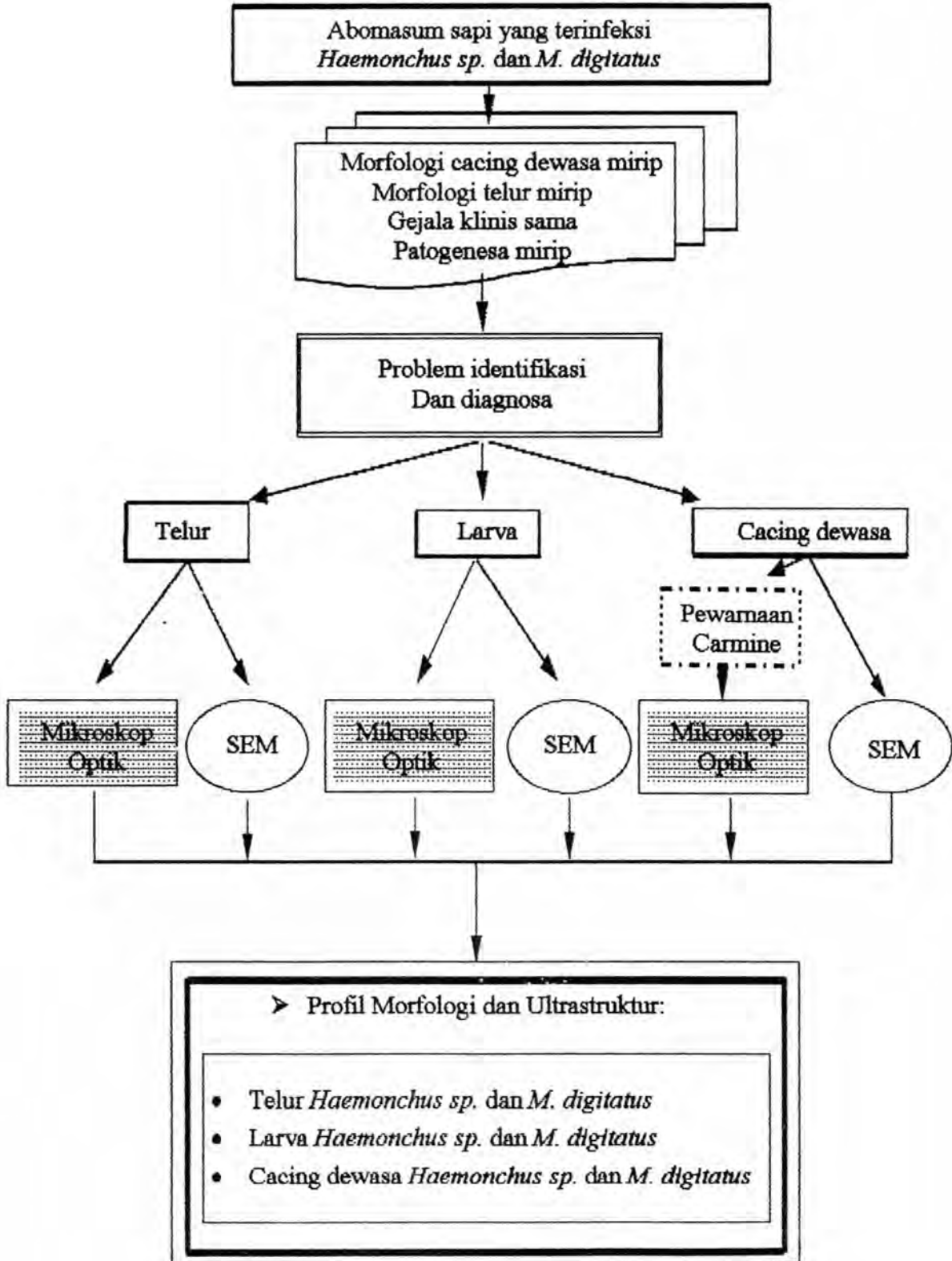
Gambar 2.6 SEM Anterior cacing *Haemonchus placei*
(sumber [http:// hapl.jpg.RGB](http://hapl.jpg.RGB))

BAB III
KERANGKA KONSEPTUAL

Multi Jasa

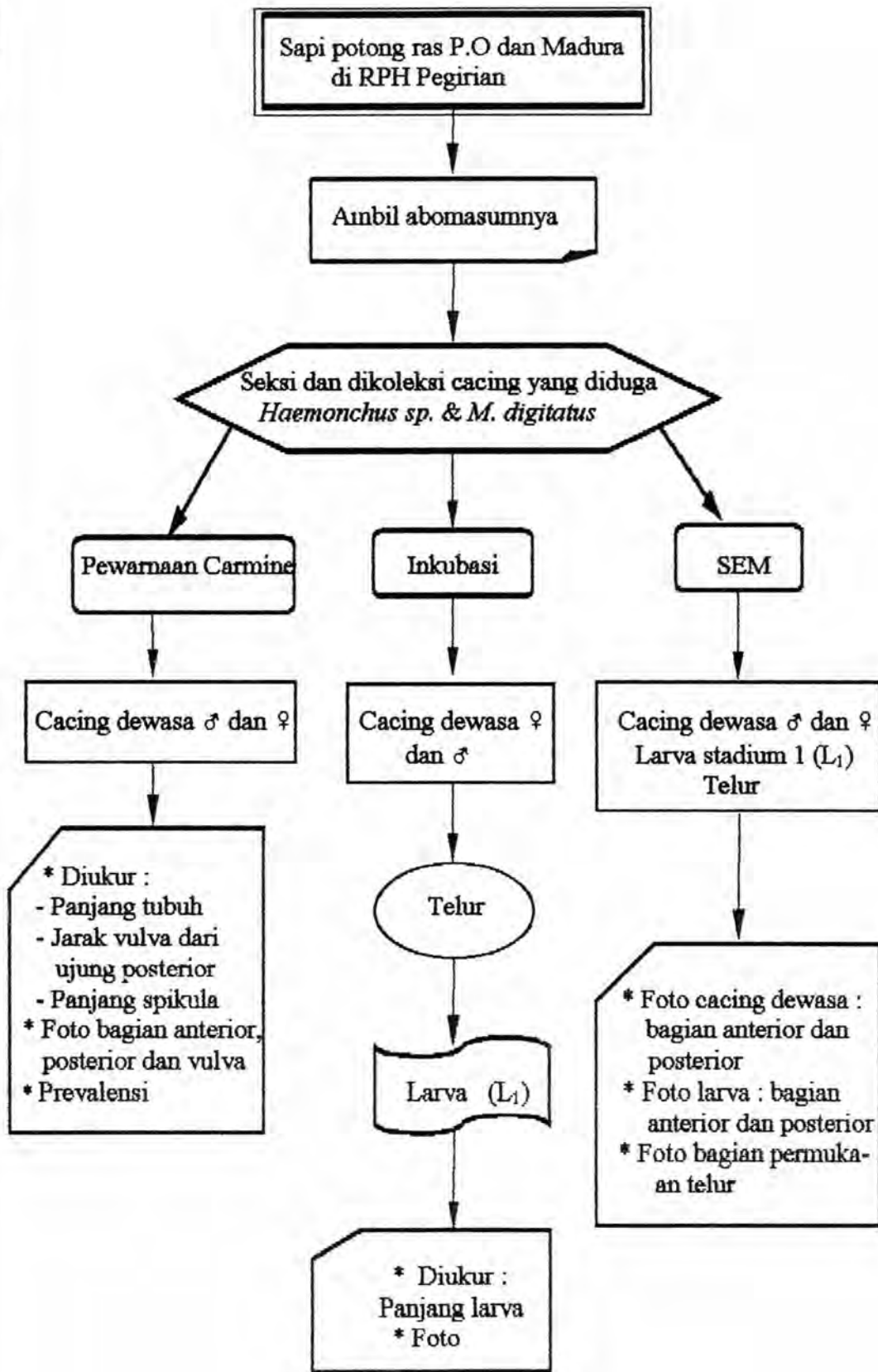
BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL



Haemonchus sp. dan *Mecistocirrus digitatus* merupakan nematoda gastrointestinal yang menginfeksi abomasum sapi. Kedua cacing ini secara makroskopis sulit dibedakan, demikian juga dengan pemeriksaan telurnya (Dunn, 1978; Urquhart *et al.*, 1994). Gejala klinis kedua cacing tersebut sama dan patogenesisnya mirip, karena keduanya haematophagous (Soulsby, 1982; Urquhart *et al.*, 1994). Kesamaan dan kemiripan keduanya, dapat mengakibatkan kekeliruan identifikasi dan diagnosa sehingga informasi kejadian kedua spesies tersebut kabur. Pemeriksaan seksama dari morfologi cacing dewasa dengan pewarnaan carmine dan pemeriksaan ultrastruktur larva, cacing dewasa dan telur dengan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dapat menunjukkan profil morfologi kedua cacing tersebut, sehingga terlihat jelas perbedaannya. Akhirnya identifikasi terhadap dua spesies cacing tersebut dapat ditentukan dengan tepat demikian juga diagnosanya, sehingga eksplorasi maupun informasi selanjutnya (seperti epidemiologinya) lebih terarah.

Dari penjelasan di atas maka dibuat kerangka operasional dalam bentuk skematis sebagai berikut :



BAB IV
METODE PENELITIAN

Muti Jusa

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan dan Sampel Penelitian

Penelitian observasional (eks post facto) dan bersifat eksplorasi ini menggunakan sampel abomasum sapi yang dipotong di RPH (Rumah Potong Hewan) Pegirian Surabaya.

4.2 Populasi Sampel dan Teknik Sampling

Populasi penelitian adalah sapi yang dipotong di RPH Pegirian Surabaya. Kemudian secara acak diambil 40 buah abomasum dari sapi ras P.O. (Peranakan Ongole) dan 36 buah dari sapi ras Madura yang dipotong. Cacing yang diduga *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus* dikoleksi dan diamati baik secara pewarnaan maupun SEM. Untuk mengefektifkan dan mengefisiensikan pemeriksaan cacing yang diperoleh maka dilakukan sampling dari cacing yang ditemukan. Teknik sampling dilakukan menggunakan rumus populasi finit (Zainuddin, 1995) :

$$n = \frac{N \cdot Z\alpha^2 \cdot p \cdot q}{d^2 (N-1) + Z\alpha^2 \cdot p \cdot q}$$

n = Jumlah sampel

Z = Harga kurva normal, tergantung α :

$$\alpha = 10 \% \text{ ----> } Z\alpha = 1,65$$

p = estimator proporsi populasi (jika p= 50%, maka n akan maksimal)

$$q = 1 - p$$

d = Penyimpangan/deviasi yang ditolerir

N = Jumlah unit populasi

4.3 Bahan Penelitian

Bahan penelitian adalah cacing yang diduga *Haemonchus sp.* dan *M. digitatus* untuk diwarnai dengan Carmine dan di SEM. Untuk pewarnaan Carmine bahan-bahan yang diperlukan adalah NaCl fisiologis, larutan Carmine (asam asetat glasial & carmin), alkohol absolut, HCl, NaOH, akuades, gliserin, larutan Hung's I, dan larutan Hung's II. Untuk SEM dibutuhkan bahan-bahan glutaraldehida, PBS pH 7,4, osmium tetroksida, alkohol absolut dan aquades. Sedangkan untuk inkubasi cacing guna mendapatkan telur digunakan PBS, penetasan telur digunakan agar 1,5 % dan PBS.

4.4 Alat Penelitian

Bedah abomasum dibutuhkan tali, gunting bedah, saringan, pinset, nampan, petridish dan ember. Pada pewarnaan carmin dibutuhkan alat : staining jar, obyek gelas, kover gelas, petridish, mikroskop optik. Sedangkan pada SEM dibutuhkan petridish, sentrifus, tabung sentrifus, vacuum chamber dan seperangkat mikroskop elektron. Selanjutnya untuk mendapatkan larva dari penetasan telur dibutuhkan petridish diameter 15 cm .

4.5 Koleksi Cacing (Bedah Abomasum)

Abomasum yang diperoleh dari RPH dengan kedua ujungnya terikat, dibuka pada ujung abomasum, isinya dituang pada saringan sedikit demi sedikit dan diamati bila ada cacingnya diambil satu per satu dan diletakkan pada petridish yang telah diberi media

NaCl fisiologis. Agar lebih mudah pengambilan cacing, isi abomasum dicuci hati-hati dengan air mengalir, air yang melewati saringan ditampung dengan nampan untuk mengantisipasi cacing yang ikut tersaring. Proses ini dilakukan hingga seluruh isi abomasum dan pilorus diperiksa. Selanjutnya ikatan ujung pilorus dibuka, dengan air mengalir abomasum dicuci sambil dipijat perlahan agar cacing yang menempel pada mukosa lepas (air cucian ditampung). Setelah semua cacing diambil, maka dilakukan penghitungan jumlah cacing berdasarkan jenis kelamin dan pemisahan genus, setelah dihitung sebagian cacing difiksasi pada glutaraldehid untuk proses SEM, sebagian lainnya dipreservasi pada larutan alkohol gliserin 5 % untuk pewarnaan carmine dimana sebelumnya cacing dimatikan dengan air panas ($\pm 70^{\circ}\text{C}$) agar relaksasi.

4.6 Pewarnaan Carmine

Pewarnaan cacing dengan zat warna carmine merupakan pembuatan preparat permanen. Cacing yang diperoleh dari abomasum dicuci dengan NaCl fisiologis dan difiksir pada obyek gelas, selanjutnya direndam dalam alkohol gliserin 5 % sedikitnya 24 jam (tahap clearing). Langkah berikutnya adalah pewarnaan dengan larutan carmin dengan cara direndam selama 8 jam atau tergantung ketebalan cacing. Setelah pewarnaan dilanjutkan destaining (untuk deferensiasi organ/jaringan) dengan cara dimasukkan ke dalam alkohol asam ± 5 menit, dan alkohol basa 20 menit. Tahap selanjutnya dehidrasi bertingkat (untuk menghilangkan air) dengan cara merendam dalam alkohol 50 %, 70 %, 80 % dan 96 % masing-masing selama 5 menit. Berikutnya tahap clearing dengan cara merendam cacing dalam larutan Hung's I selama 20 menit, dilanjutkan mounting cacing pada obyek gelas dengan ditetesi larutan Hung's II dan ditutup dengan cover gelas. Untuk mempercepat keringnya larutan Hung's preparat

dimasukkan dalam inkubator, selanjutnya dapat diperiksa di bawah mikroskop optik dengan kunci identifikasi dari Yamaguti (1955), Georgi (1980) dan Anderson *et al* (1974 dan 1983).

4.7 Scanning Electron Microscope

Pelaksanaan preparasi sampel, pemeriksaan maupun pemotretan dilakukan di UPT (Unit Pelaksana Teknis) Mikroskop Elektron Universitas Airlangga. Sampel/bahan yang akan di scanning dicuci dengan larutan garam fisiologis, kemudian dilakukan prefiksasi dengan glutaraldehida selama 3 jam, dilanjutkan dengan mencuci dengan larutan *phosphat buffer* pH 7,4 sebanyak 3 kali, fiksasi kedua dengan osmium tetraoksida masing-masing selama 1 jam. Selanjutnya didehidrasi dalam alkohol bertingkat, dilanjutkan dengan tahap CPD (*Critical Point Drying*) dan pelapisan (coating), sampel siap diperiksa dan dipotret dengan mikroskop elektron JEOL type JSM-T100.

4.8 Penetasan Telur

Penetasan telur dari cacing *Haemonchus sp* dan *M. digitatus* dimaksudkan untuk mendapatkan larva stadium 1 (L_1) dari masing-masing cacing tersebut. Cacing betina dewasa dan beberapa jantan *Haemonchus sp* atau *M. digitatus*, masing-masing diinkubasi pada suhu kamar ± 24 jam dalam petridish dengan media PBS pH 7,4 untuk mendapatkan telurnya, kemudian telur dieramkan dengan metode agar plate 1,5 % dengan volume agar 10 ml tiap petridis sehingga diperoleh larva yang bersih (Koga *et al*, 1992). Setelah 1 – 2 hari larva stadium 1 (L_1) yang diperoleh dikoleksi dengan cara mengambil PBS di atas agar dan disentrifus 1500 rpm 3 – 5 menit, selanjutnya

diperiksa dengan mikroskop optik (sebelumnya larva ditetesi larutan lugol) dengan kunci identifikasi dari Yamaguti (1955) dan Soulsby (1982) juga lebih lanjut dilakukan teknik SEM.

4.9 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel abomasum dilakukan di RPH Pegirian Surabaya. Pembedahan dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Helminthologi FKH-Unair dan UPT Mikroskop Elektron Universitas Airlangga. Penelitian ini berlangsung mulai bulan September 2000 sampai dengan bulan Februari 2001.



4.10 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data

Cacing yang telah diwarnai diperiksa dengan mikroskop optik untuk diukur letak (jarak) vulva dari ujung posterior dengan mikrometer yang telah dikalibrasi, untuk mengukur panjang cacing digunakan benang dan mistar (atau meteran kain). Untuk identifikasi banding dilakukan pengiriman cacing dewasa ke Balitbang Zoologi Bogor. Telur hasil inkubasi dari masing-masing spesies diukur dengan mikrometer yang telah dikalibrasi. Demikian pula pada larva (L_1) diukur panjang tubuh dengan mikrometer yang telah dikalibrasi. Abomasum sapi dengan ras tertentu ditandai positif bila terinfeksi *M. digitatus* atau *Haemonchus sp.*, dan negatif bila tidak terinfeksi kedua spesies tersebut sehingga diperoleh skala data nominal. Selanjutnya data yang diperoleh ditabulasikan dan dianalisis dengan Chi-square (Windhu Purnomo, 1990) untuk mengetahui pengaruh ras dari kejadian kecacingan dengan habitat abomasum. Penghitungan jumlah/banyaknya cacing ditabulasi dan dianalisis untuk mengetahui pengaruh/asosiasi jumlah cacing terhadap kejadian kecacingan pada ras Madura dan

PO. Hasil Scanning Electrone Microscope (SEM) dari telur, larva, cacing dewasa dan pewarnaan carmine cacing dewasa ditampilkan dalam gambar (foto) dengan menunjukkan morfologi yang karakteristik dari masing-masing genus cacing. Dengan demikian dapat dilihat perbedaannya dan dapat digunakan sebagai dasar identifikasi.

BAB V
HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Multi Jasa

BAB 5

HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Setelah dilakukan pembedahan dan dihitung jumlah cacing yang ditemukan sesuai jenis kelamin dan genusnya, dan untuk mengefektifkan dan mengefisiensikan pemeriksaan cacing *Mecistocirrus digitatus* yang jumlahnya sangat banyak dilakukan sampling (perhitungan pada lampiran), pengamatan dari penelitian ini disajikan dalam beberapa tabel sebagai berikut :

5.1 Bedah Abomasum dan Koleksi Cacing

Dari pembedahan sampel abomasum sebanyak 76 buah diperoleh jumlah cacing sebagai berikut :

Tabel 5.1 Jumlah cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus Sp.* yang diperoleh dari Abomasum Sapi Madura dan P.O (Peranakan Ongole)

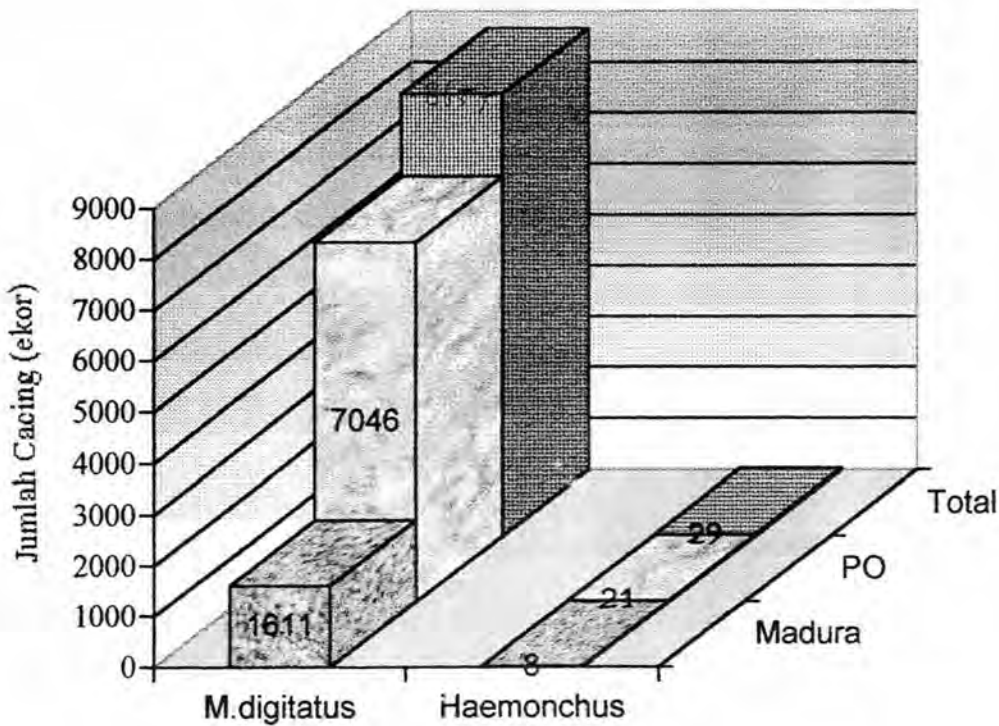
Spesies Cacing Ras	<i>Mecistocirrus digitatus</i> (ekor)	<i>Haemonchus sp.</i> (ekor)
Madura	1611 (1613,59)	8 (5,41)
PO	7046 (7043)	21 (23,59)

Angka dalam kurung adalah nilai diharapkan (diperoleh dari perbandingan jumlah kolom dengan total kolom atau baris dikali jumlah baris)

Dari tabel 5.1 dilakukan analisis *Chi-square* untuk mengetahui pengaruh kejadian kecacingan/ banyaknya cacing (*M. digitatus* dan *Haemonchus sp.*) terhadap sapi Ras

Madura dan PO (analisis statistik pada lampiran 13). Hasilnya tidak terdapat pengaruh jumlah cacing terhadap ras sapi ($p > 0,05$).

Secara diagram batang perolehan kedua spesies cacing tersebut tersaji pada gambar di bawah :



Gambar 5.1 Jumlah/banyaknya cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.* yang diperoleh dari abomasum sapi PO dan Madura

5.2 Pengukuran Cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.*

Dari perolehan cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.* dilakukan pengukuran beberapa aspek yang dapat dijadikan dasar identifikasi. Hasil pengukuran tersebut tersaji pada tabel berikut :

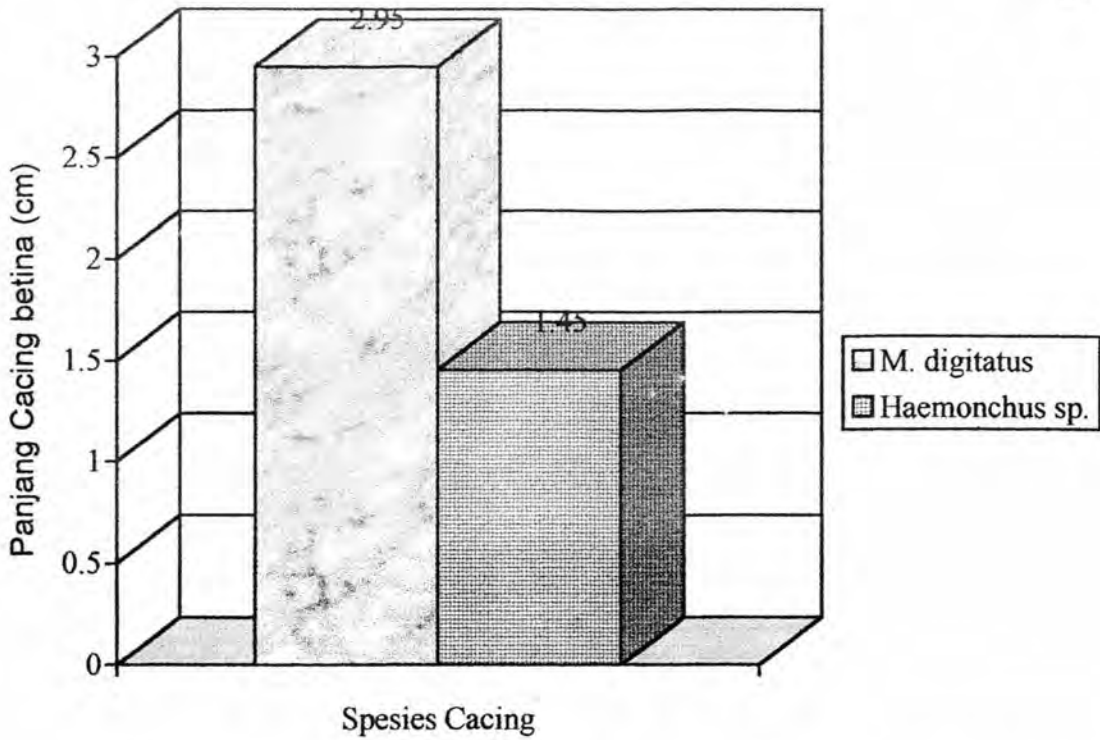
Tabel 5.2 Rata-rata Panjang Cacing Betina dan Jantan, Jarak vulva dari Posterior dan Panjang Spikula dari Cacing *Mecistocirrus digitatus* dan *Haemonchus sp.* Sapi Madura dan PO (Peranakan Ongole)

Spesies Spesifikasi ukuran	<i>M. digitatus</i>	<i>Haemonchus sp.</i>
	Panjang cacing ♀ (mm)	29,7 ± 1,5
Jarak vulva dari posterior (mm)	0,57 ± 0,2	2,59 ± 0,23
Panjang cacing ♂ (mm)	21,2 ± 0,9	10,7 ± 1,0
Panjang Spikula (mm)	4,84 ± 1,13	0,35 ± 0,09

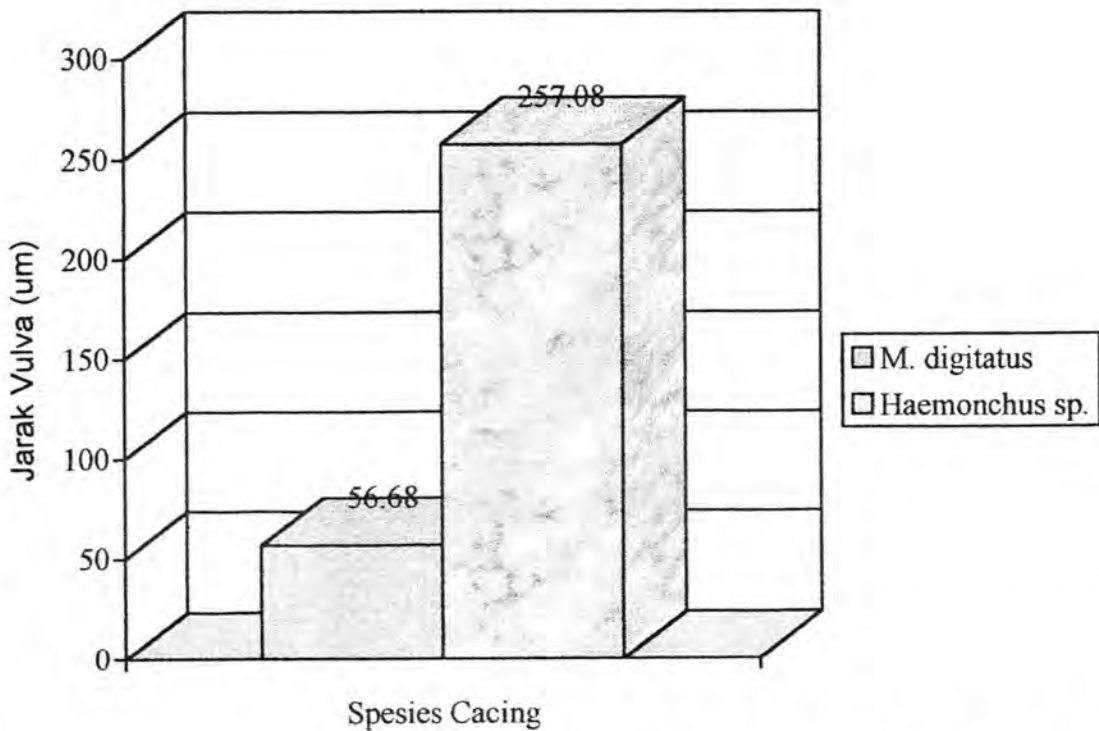
Tabel 5.3 Rata-rata jarak antara ujung spikula cacing *Haemonchus sp.* asal abomasum sapi dan *Haemonchus sp.* asal abomasum kambing/domba

Asal	Rata-rata ± SD
<i>Haemonchus sp.</i> asal sapi (mm)	0,065 ± 0,007
<i>Haemonchus sp.</i> asal kambing/domba (mm)	0,038 ± 0,006

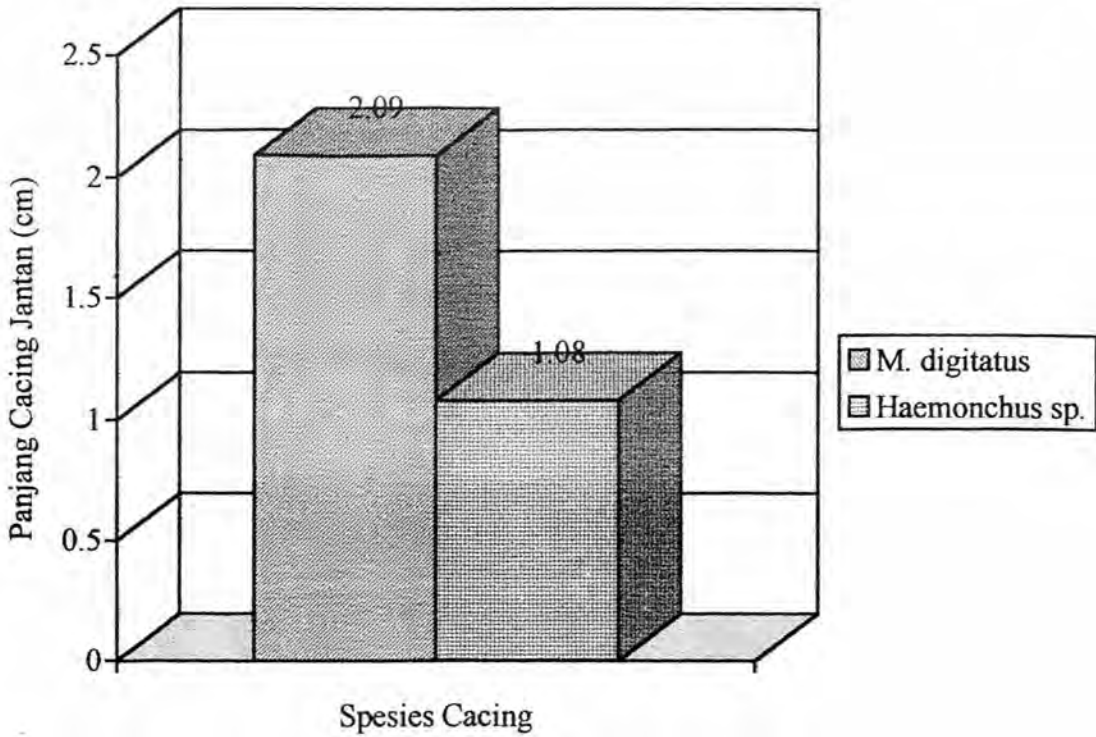
Diagram batang pengukuran panjang cacing betina dan jantan, jarak vulva dari ujung posterior dan panjang spikula tersaji pada gambar berikut :



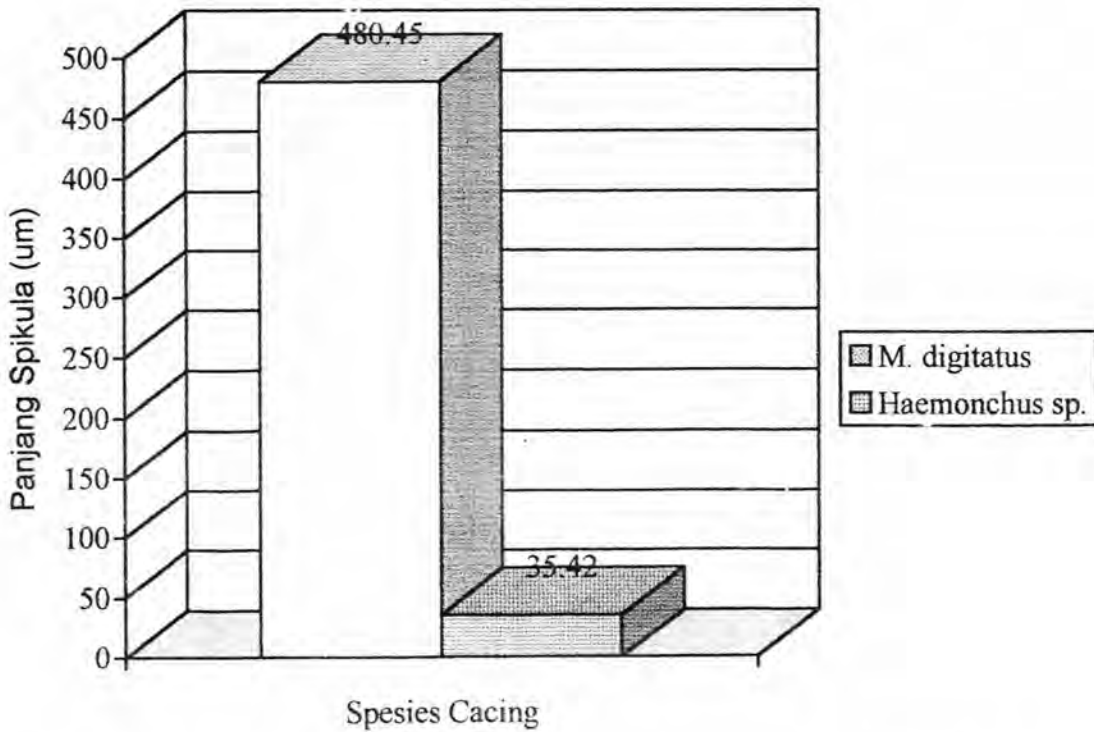
Gambar 5.2 Rata-rata Panjang Cacing betina cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.*



Gambar 5.3 Rata-rata Jarak vulva dari ujung posterior cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.*



Gambar 5.4 Rata-rata panjang cacing jantan *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.*



Gambar 5.5 Rata-rata panjang spikula cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.*

5.3 Abomasum Sapi Ras Madura dan Ras PO yang Terinfeksi Cacing

Dari pembedahan abomasum sapi ras Madura dan PO bila dikelompokkan yang terinfeksi dan tidak, maka diperoleh hasil seperti pada tabel berikut :

Tabel 5.4 Hasil Pembedahan Abomasum Sapi Madura dan Sapi PO

Hasil Ras	(+)	(-)	Jumlah
Madura	22 (25,6)	14 (10,4)	36
PO	32 (28,4)	8 (11,6)	40
Jumlah	54	22	76

Angka dalam kurung adalah nilai yang diharapkan (diperoleh dari perbandingan jumlah kolom dengan total kolom atau baris dikali jumlah baris)

Setelah dilakukan analisis dengan χ^2 (Chi-square) untuk mengetahui pengaruh ras terhadap kejadian kecacingan (*M. digitatus* dan *Haemonchus sp.*), hasilnya menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh/asosiasi ($p > 0,05$) ras sapi (Madura dan PO) terhadap kejadian kecacingan pada abomasum (lampiran 14).

5.4 Pengukuran Telur dan Larva Stadium 1 (L₁)

Pengukuran telur *M. digitatus* dilakukan pada telur hasil inkubasi cacing *M. digitatus* yang diambil dari abomasum sapi dengan media PBS selama 24 jam. Sedangkan pengukuran telur cacing *Haemonchus sp.* dilakukan pada telur hasil inkubasi cacing *Haemonchus sp.* yang diambil dari abomasum domba/kambing dengan media PBS selama 24 jam. Hasil pengukuran tersebut tersaji pada tabel berikut :

Tabel 5.5 Hasil Pengukuran Telur Cacing *Mecistocirrus digitatus* dari Abomasum Sapi dan *Haemonchus sp.* dari Abomasum Kambing/Domba

Ukuran	<i>Mecistocirrus digitatus</i>	<i>Haemonchus sp.</i>
Panjang	111,12 - 125,01 μm	75,70 - 89,04 μm
Lebar	56,57 - 70,39 μm	37,22 - 51,12 μm

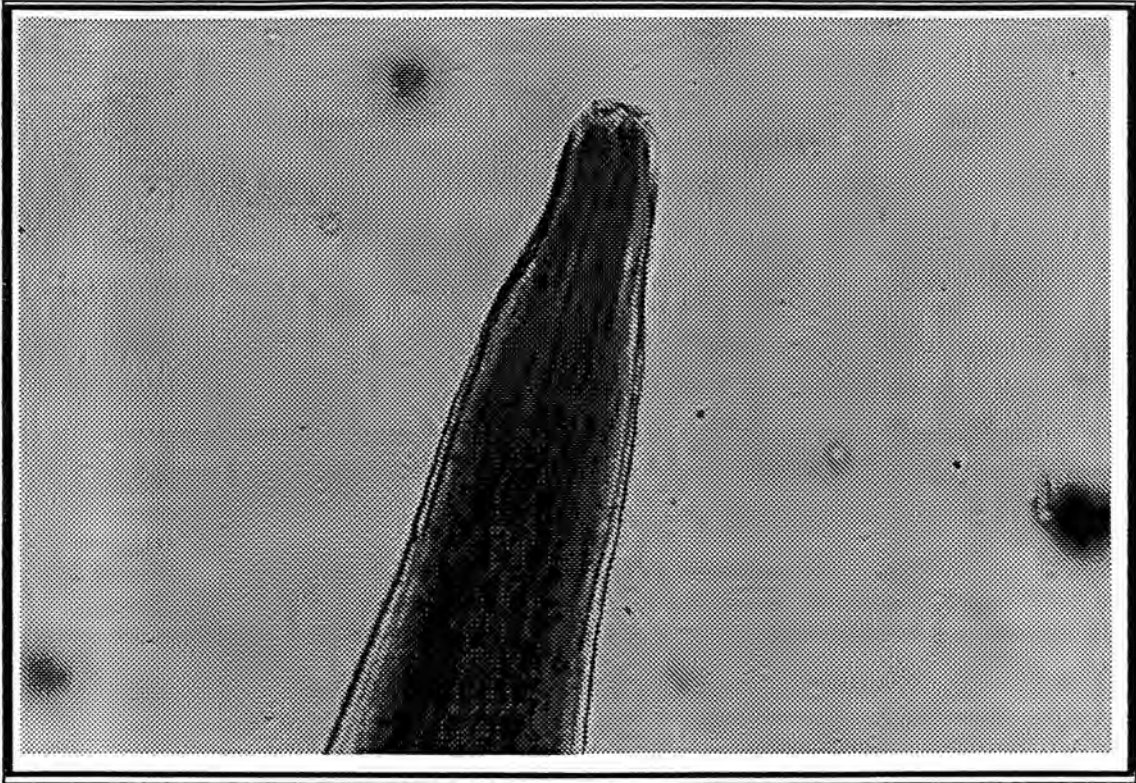
Demikian juga untuk pengukuran panjang larva stadium 1 (L_1), untuk L_1 cacing *M. digitatus* didapatkan dari penetasan telur yang diperoleh dari cacing *M. digitatus* yang berasal dari abomasum sapi. Sedangkan untuk L_1 *Haemonchus sp.* didapatkan dari penetasan telur yang diperoleh dari cacing *Haemonchus sp.* yang berasal dari abomasum kambing/domba. Hasil pengukuran panjang larva tersaji pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.6 Hasil Pengukuran Larva Stadium 1 (L_1) Cacing *M. digitatus* dari Abomasum Sapi dan *Haemonchus sp.* dari Abomasum Kambing/Domba

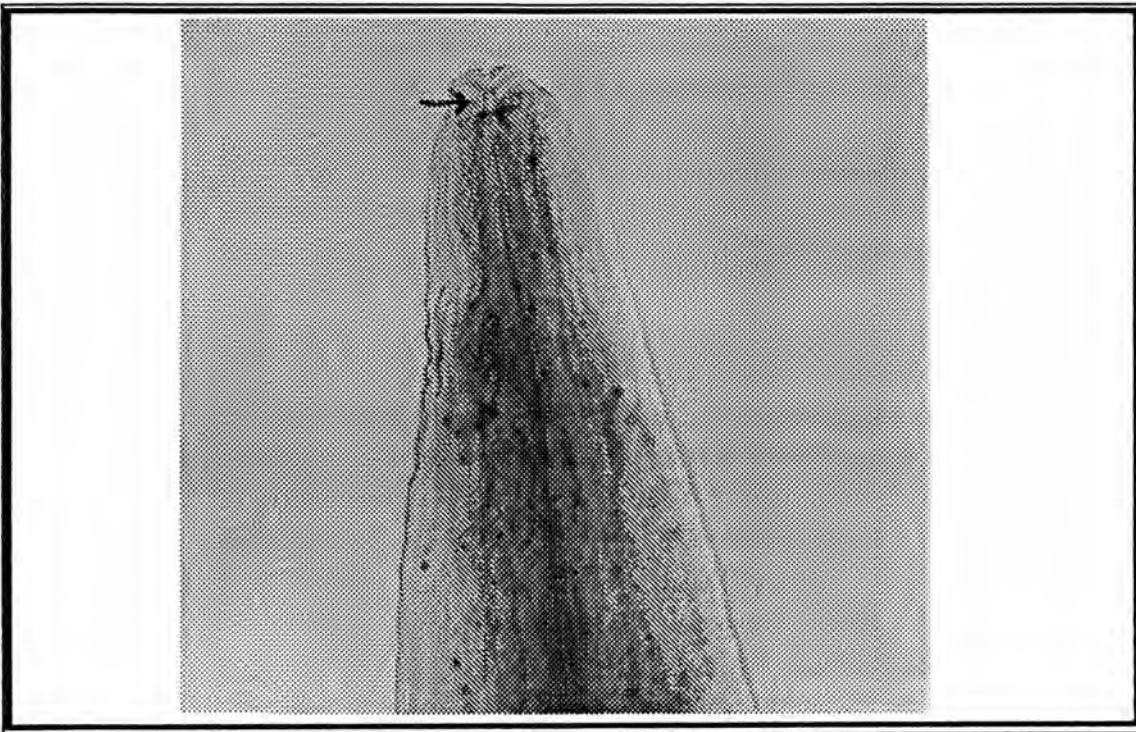
Ukuran	<i>Mecistocirrus digitatus</i> (mm)	<i>Haemonchus sp.</i> (mm)
Panjang	0,57 \pm 0,02	0,35 \pm 0,02

5.5 Hasil Pewarnaan Carmine dan Inkubasi Telur

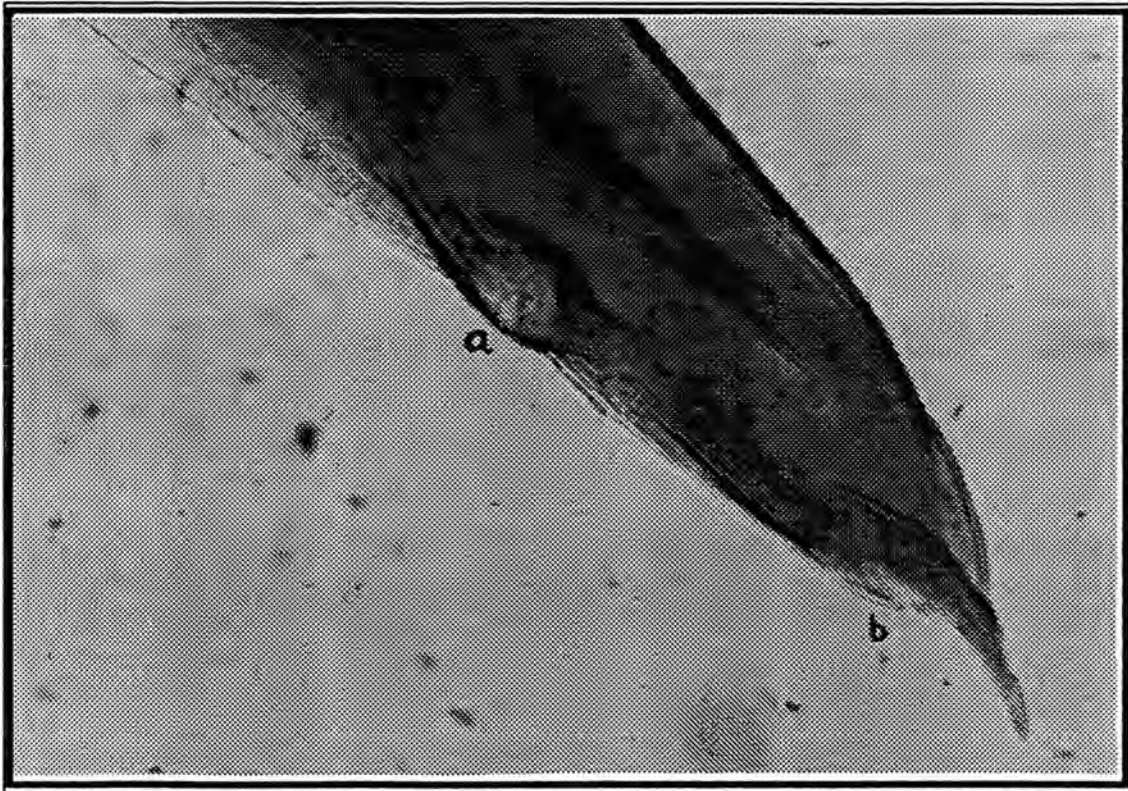
Cacing dewasa *Mecistocirrus digitatus* dan *Haemonchus sp.* yang diperoleh dari abomasum sapi dilakukan pewarnaan untuk mendeteksi morfologi yang khas/spesifik, kemudian dilakukan pemotretan sebagai berikut :



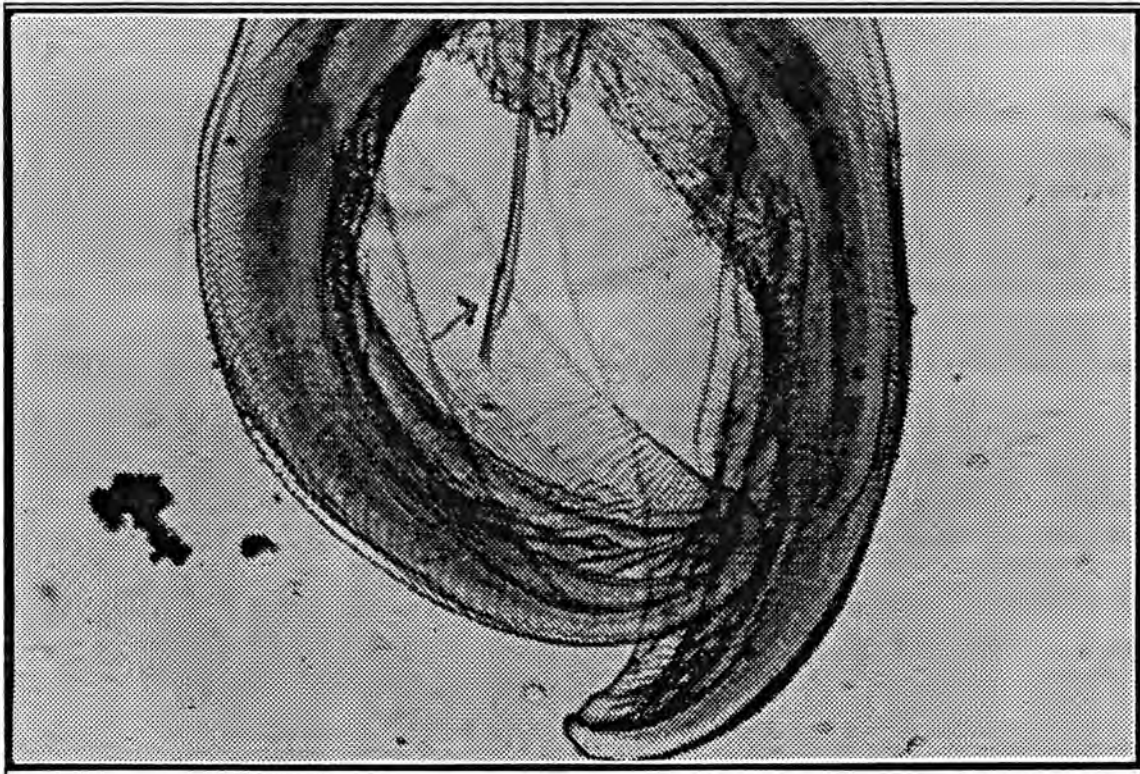
Gambar 5.6 Bagian Anterior Cacing *M. digitatus* Jantan (40x)



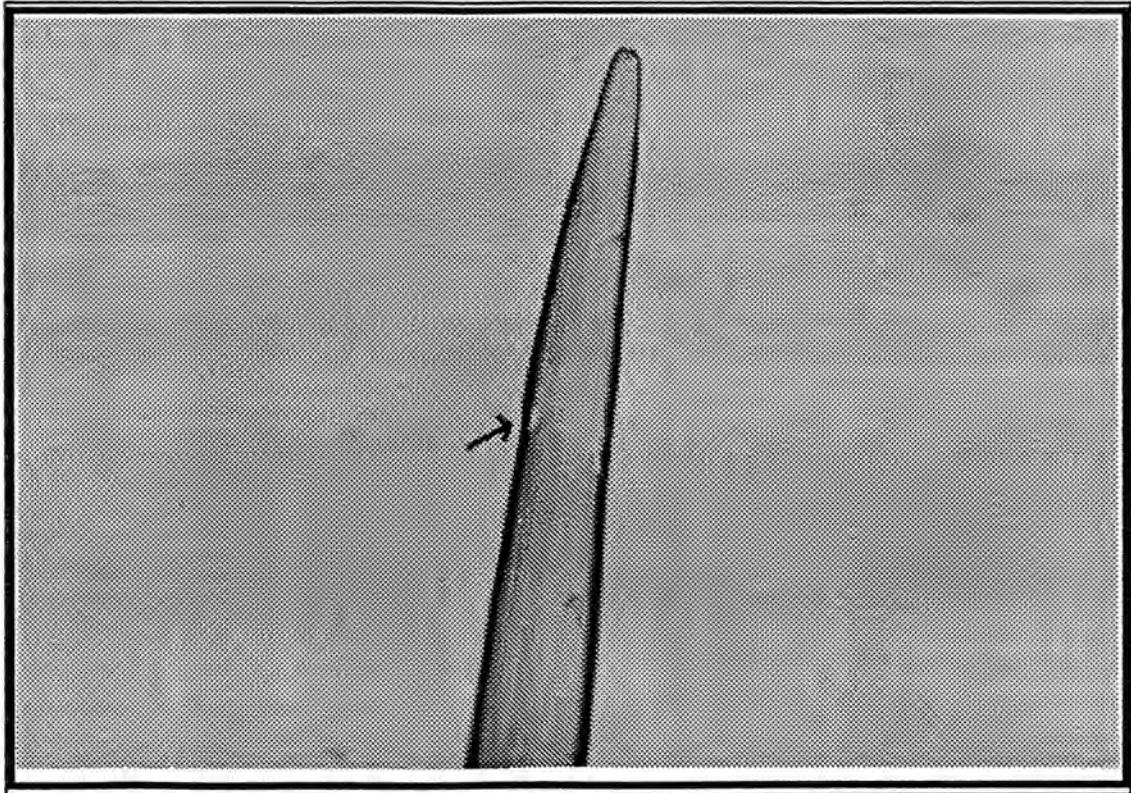
Gambar 5.7 Bagian anterior cacing betina *M. digitatus* (40x). Tampak stilet keluar dari rongga mulut (→)



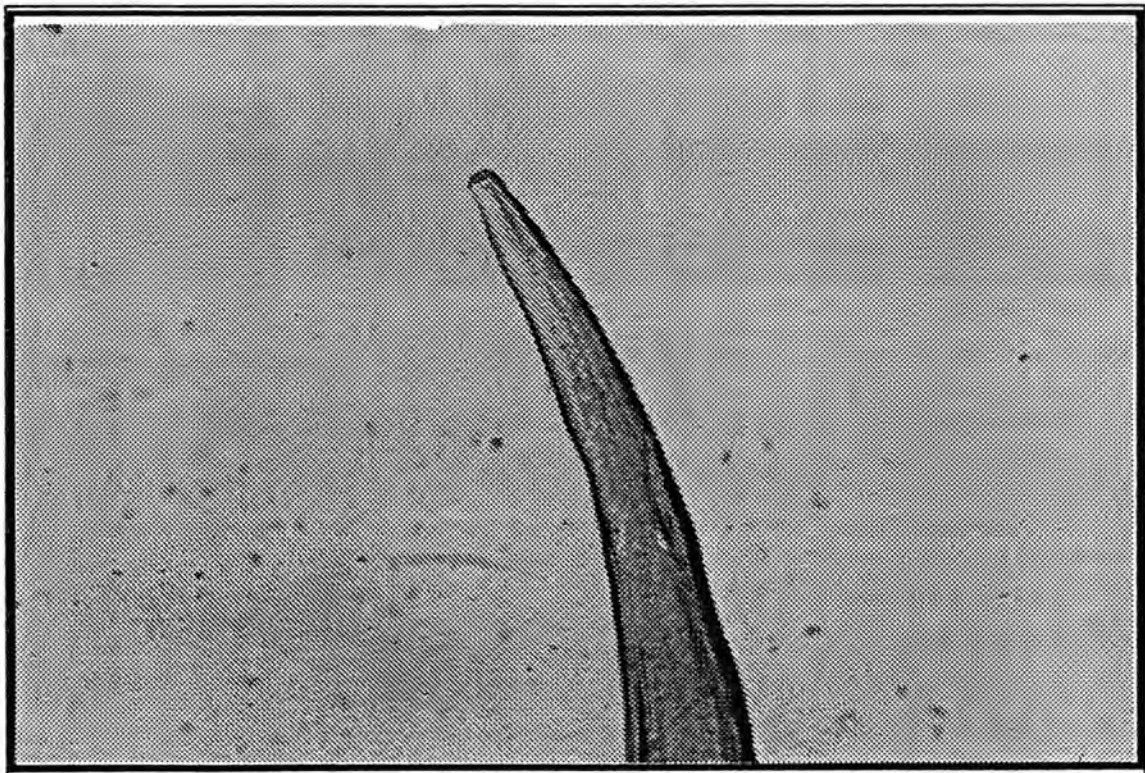
Gambar 5.8 Bagian Posterior Cacing Betina *M. digitatus* (40x). Tampak vulva berbentuk celah (*slit*) (a), dan anus (b)



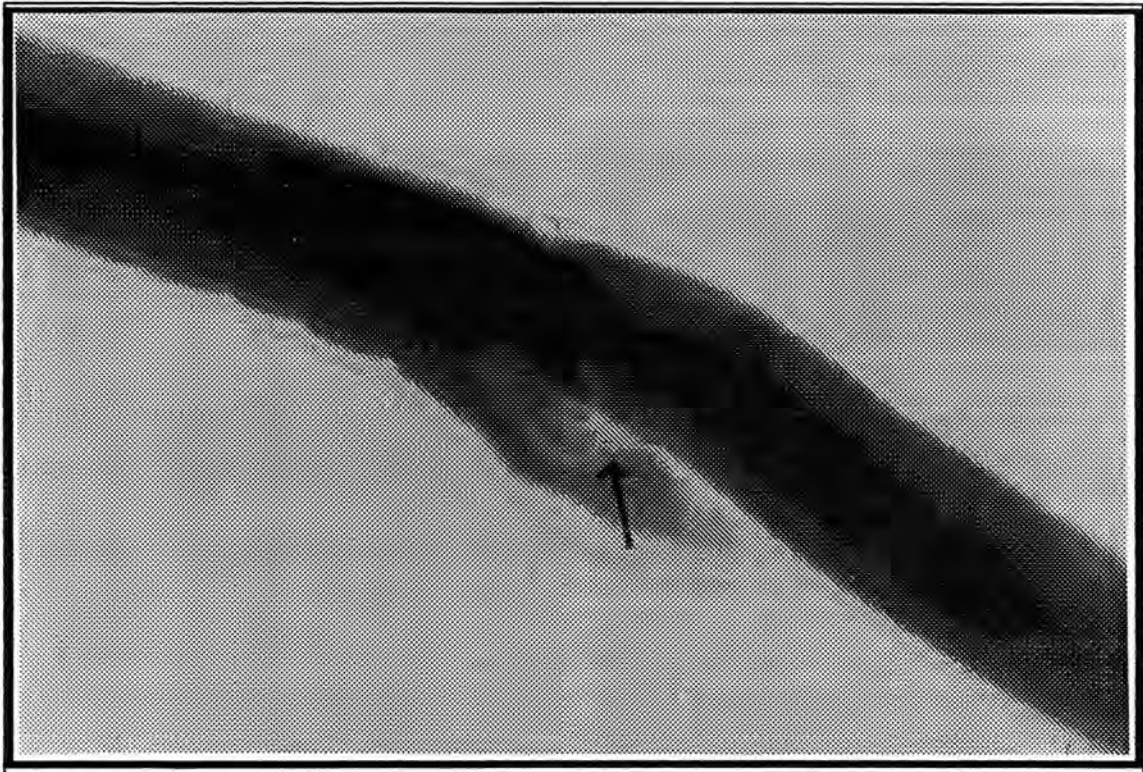
Gambar 5.9 Bagian Posterior Cacing Jantan *M. digitatus* (40x). Tampak ujung spikula menyatu (→), lobus lateral dan dorsal simetris.



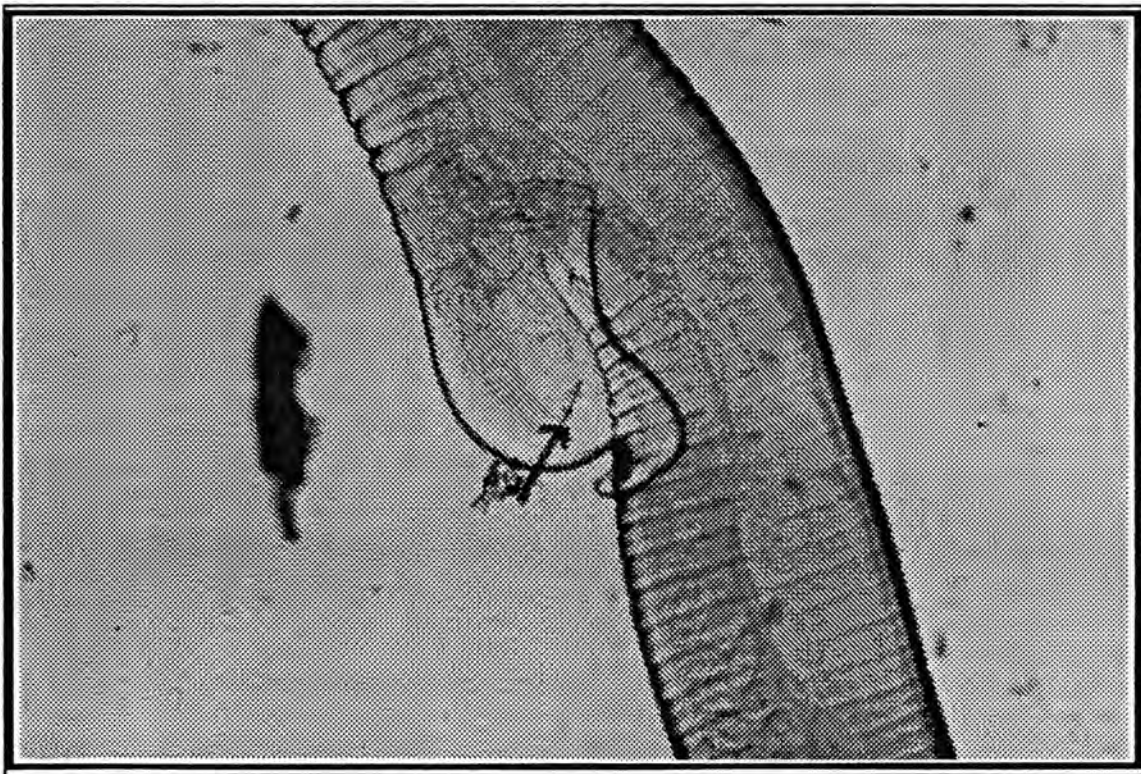
Gambar 5.10 Bagian Anterior Cacing *Haemonchus sp.* yang diperoleh dari abomasum sapi (40x). Servikal papil tampak jelas (→)



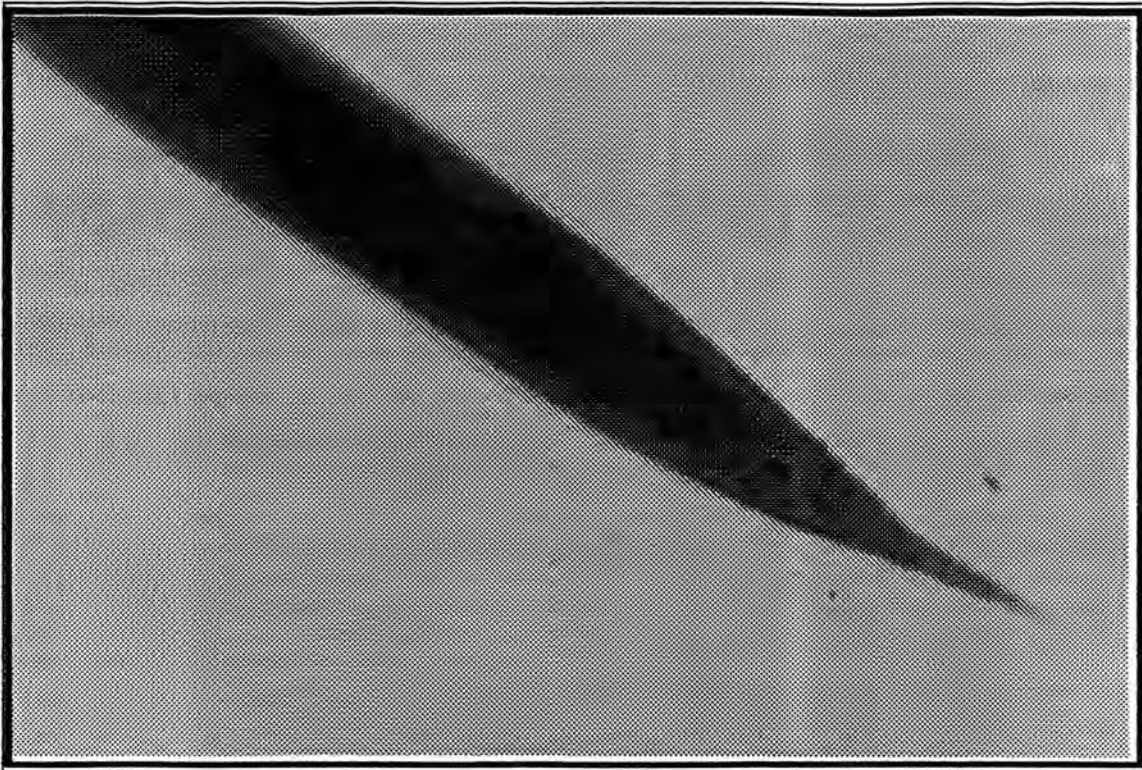
Gambar 5.11 Bagian Anterior *Haemonchus sp.* yang diperoleh dari abomasum kambing/domba (40x).



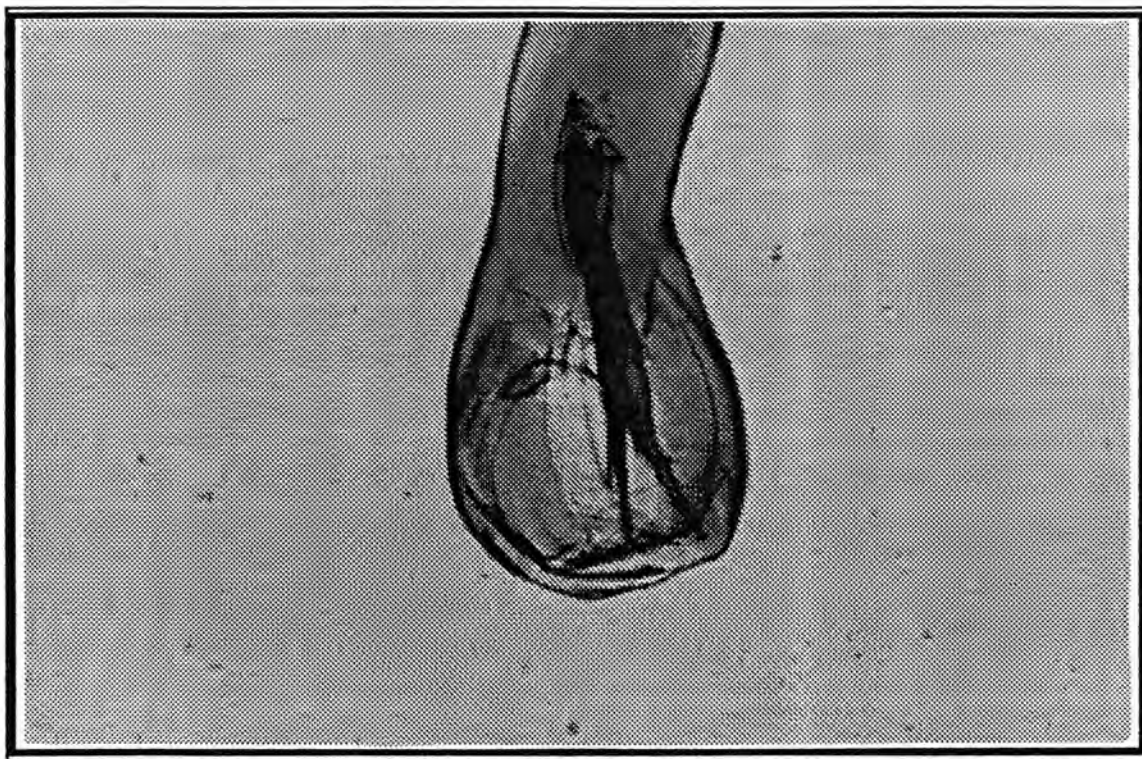
Gambar 5.12 Variasi bentuk Vulva Flap (menggelambir) *Haemonchus sp.* yang berasal dari abomasum sapi, vulva terletak pada vulva flap (→) (40x).



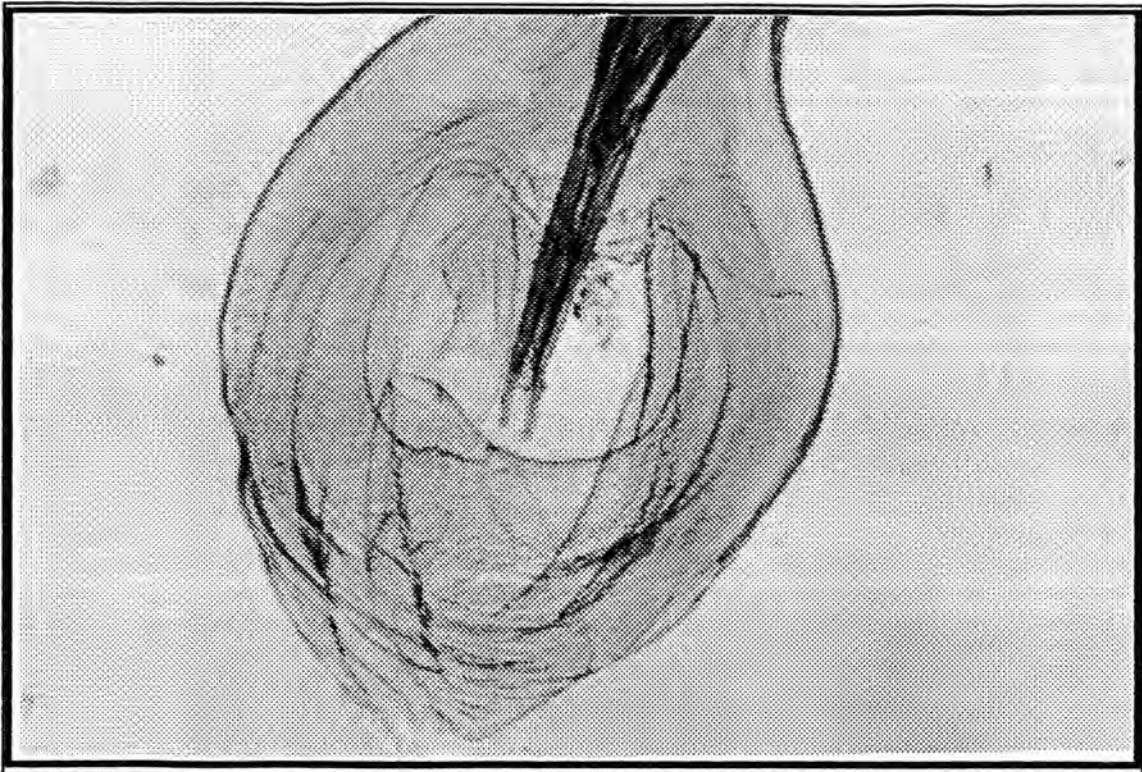
Gambar 5.13 Variasi bentuk vulva flap (menggelembung) *Haemonchus sp.* yang berasal dari abomasum sapi, vulva pada ujung vulva flap (→) (40x).



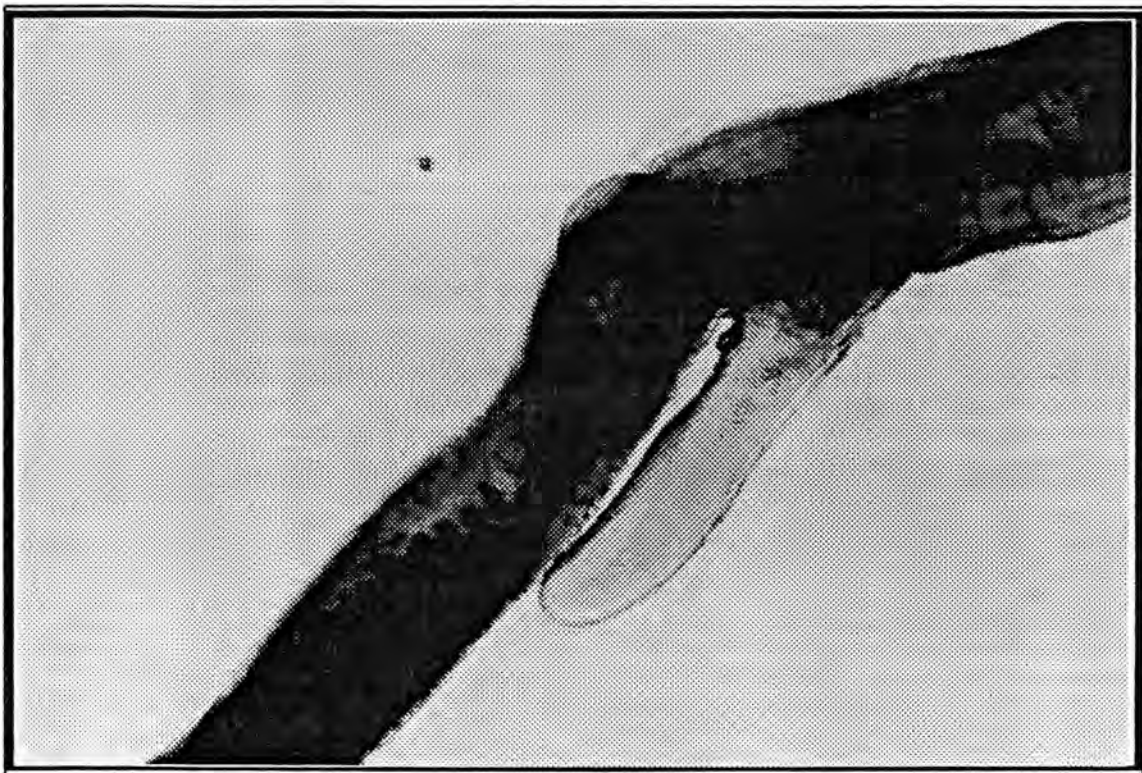
Gambar 5.14 Bagian posterior cacing betina *Haemonchus sp.* dari abomasum sapi (40x).



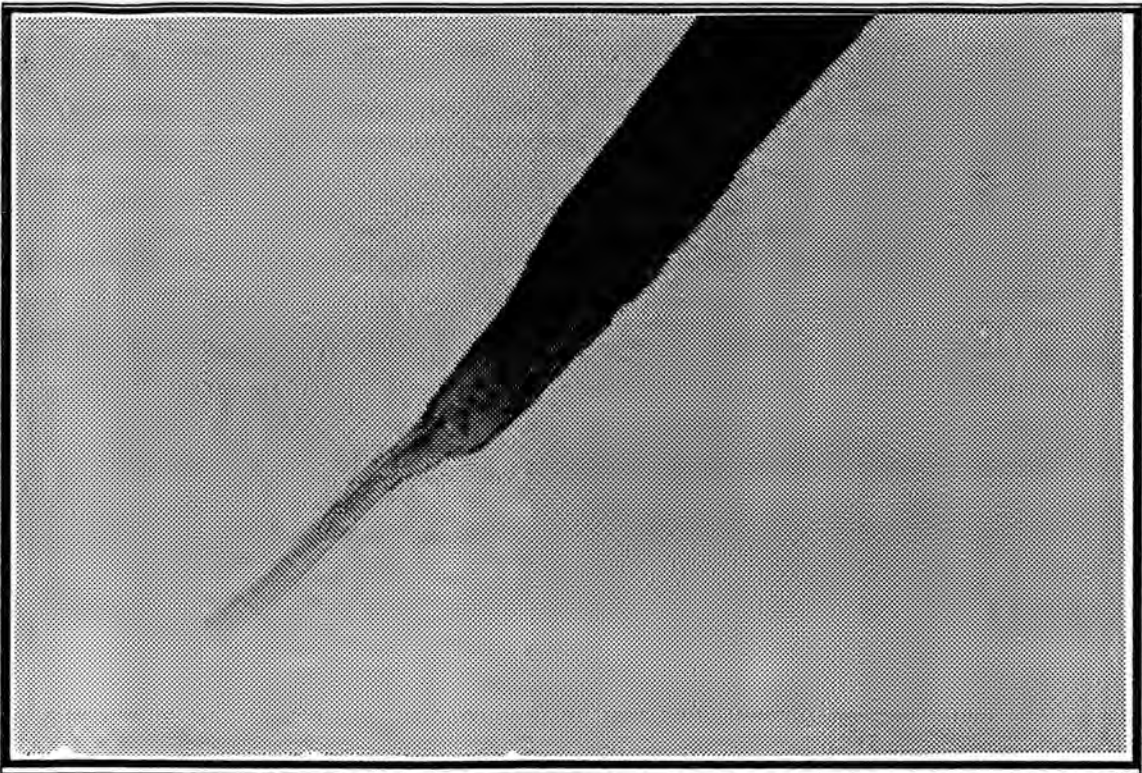
Gambar 5.15 Bagian posterior cacing jantan *Haemonchus sp.* dari abomasum Sapi (40x). Tampak jarak antar ujung spikula lebar.



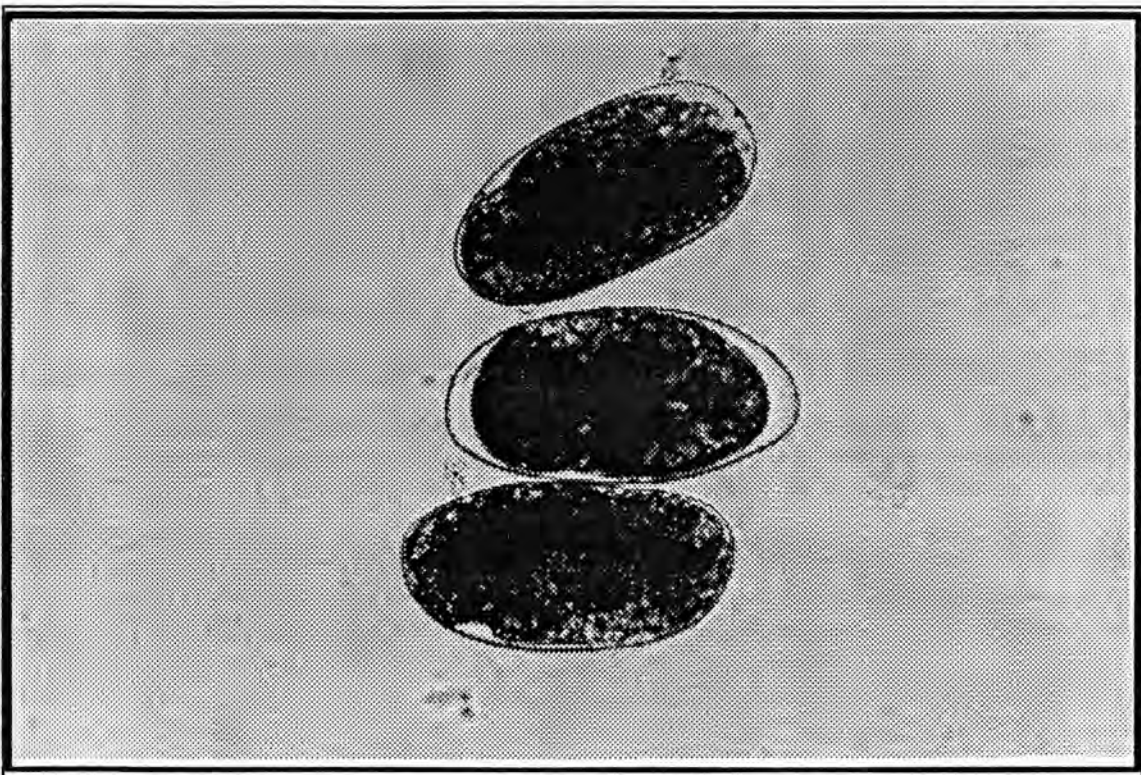
Gambar 5.16 Bagian posterior cacing jantan *Haemonchus sp.* dari abomasum kambing/domba (40x). Tampak jarak antar ujung spikula lebih sempit dari pada haemonchus asal sapi.



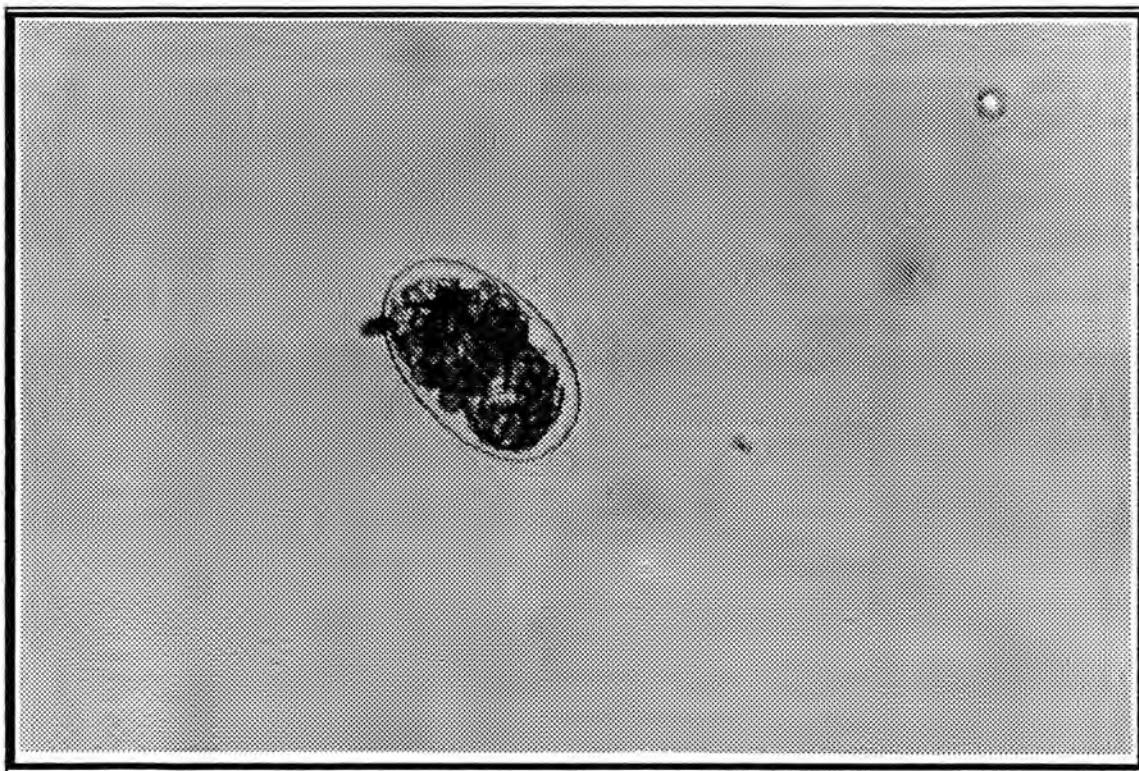
Gambar 5. 17 Vulva flap cacing betina *Haemonchus sp.* dari abomasum kambing /domba (40x).



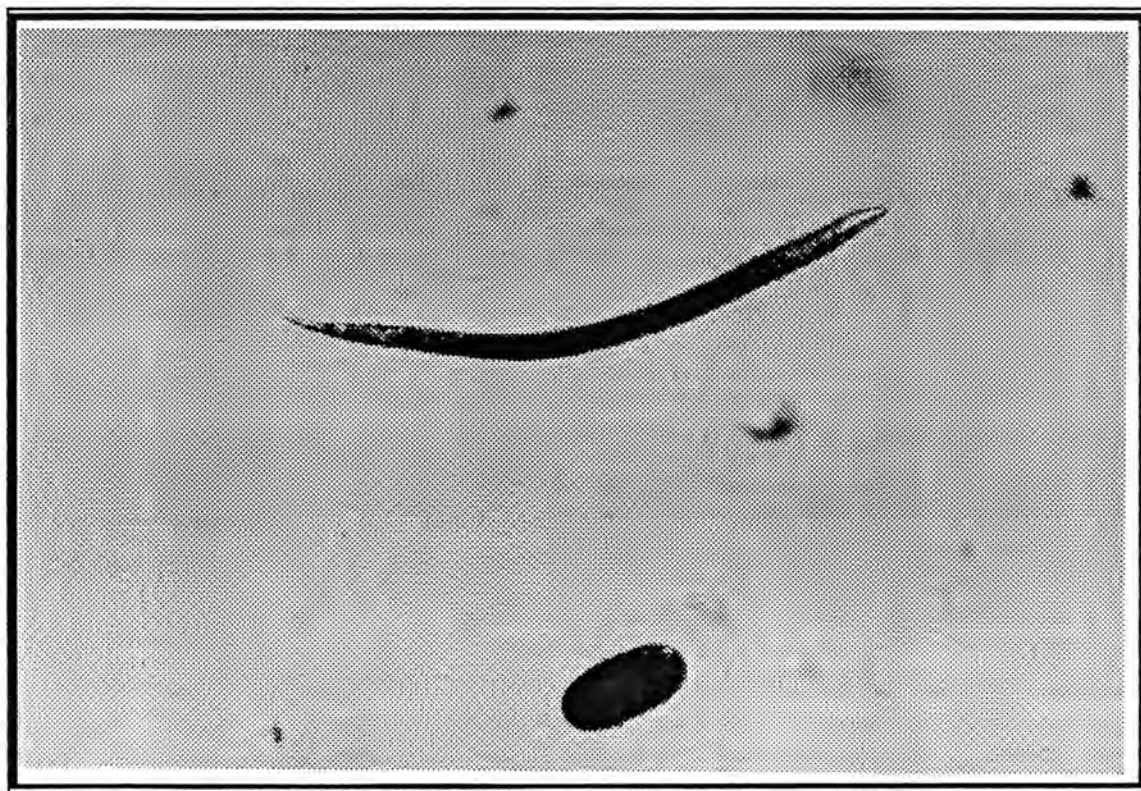
Gambar 5.18 Bagian posterior cacing betina *Haemonchus* sp. dari Abomasum Kambing/Domba (40X). Ujung posterior konikal, panjang dan tajam (→)



Gambar 5.19 Telur *M. digitatus* dari abomasum sapi (100x). Permukaan licin, sel telur besar dan gelap.



Gambar 5.20 Telur *Haemonchus* sp. dari abomasum kambing/domba (100x). Permukaan licin, lebih transparan daripada *M. digitatus*, sel telur kecil.



Gambar 5. 21 Larva Stadium 1 (L_1) *M. digitatus* (40x). Tampak "lipid droplet" disepanjang intestin berwarna gelap. Ujung posterior konikal pendek.

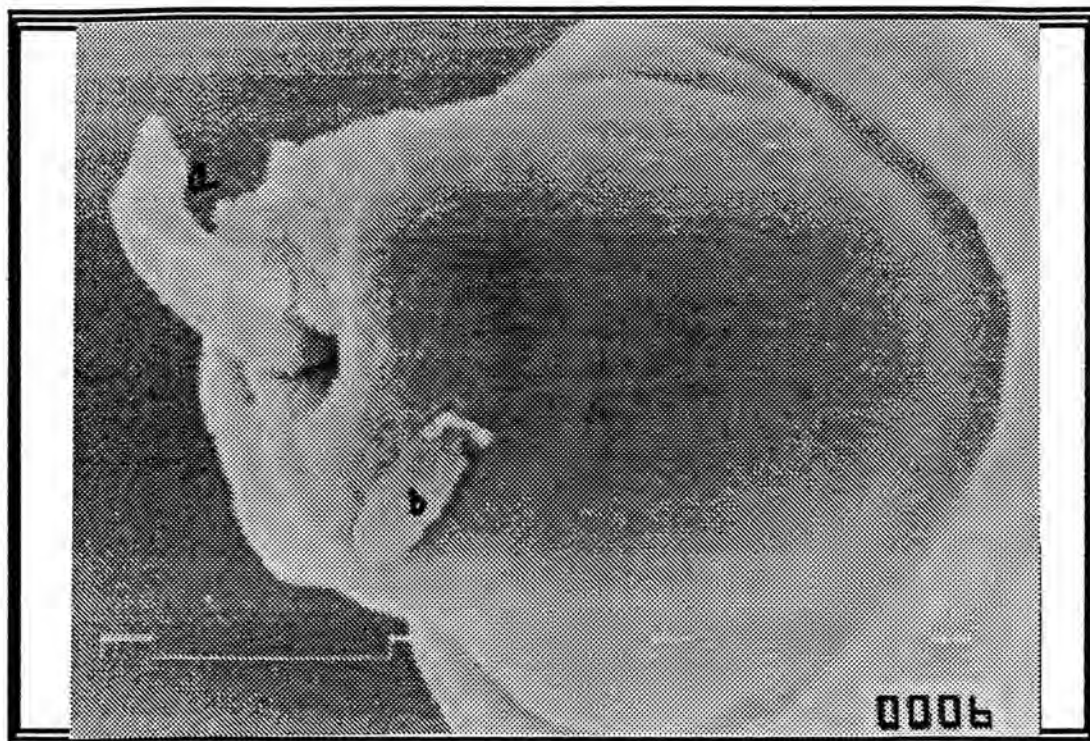


Gambar 5. 22 *L₁ Haemonchus sp.* (40x). "Lipid droplet" transparan, "esophageal bulb" jelas (→). Ujung posterior konikal, panjang dan langsing.

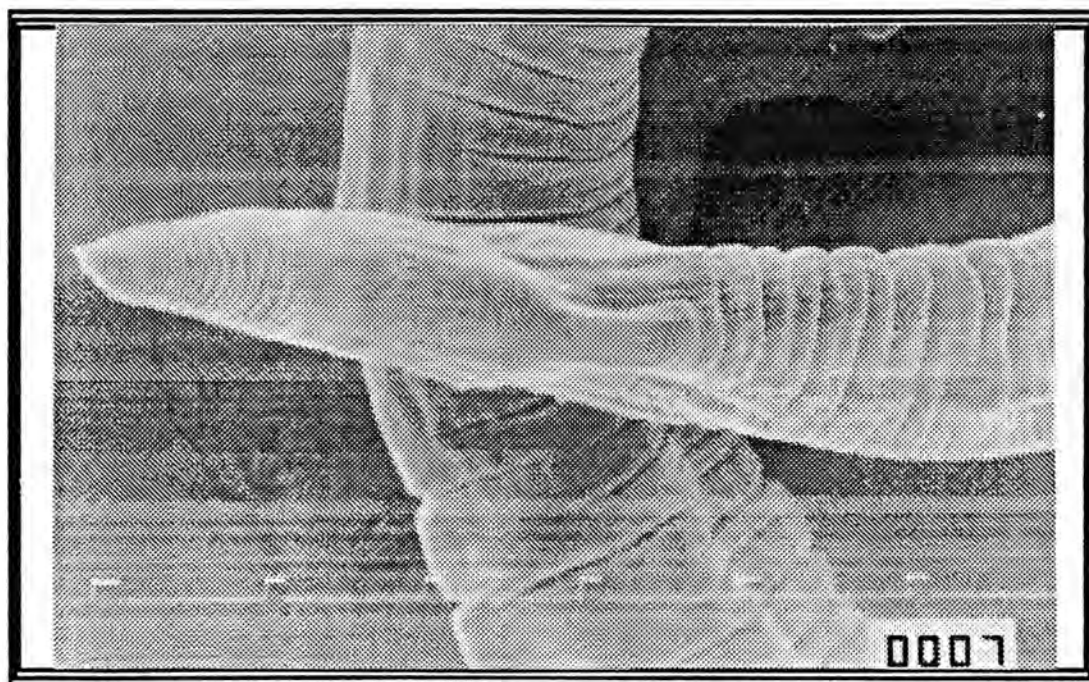
5.6 Hasil Scanning Electron Microscope (SEM)

Beberapa sampel yang di SEM adalah cacing dewasa jantan dan betina *M. digitatus*, cacing dewasa jantan dan betina *Haemonchus sp.* dari abomasum sapi, cacing dewasa betina dan jantan *Haemonchus sp.* dari abomasum kambing/domba, larva stadium 1 (*L₁*) *M. digitatus* didapat dari penetasan telur dari cacing *M. digitatus* yang diperoleh dari abomasum sapi, *L₁ Haemonchus sp.* yang didapat dari penetasan telur dari cacing *Haemonchus sp.* yang diperoleh dari abomasum kambing/domba, telur hasil inkubasi cacing *M. digitatus* yang diperoleh dari abomasum sapi sedangkan telur *Haemonchus sp.* didapat dari inkubasi cacing *Haemonchus sp.* yang diperoleh dari abomasum kambing/domba. Setelah diproses SEM dilakukan pemotretan dengan

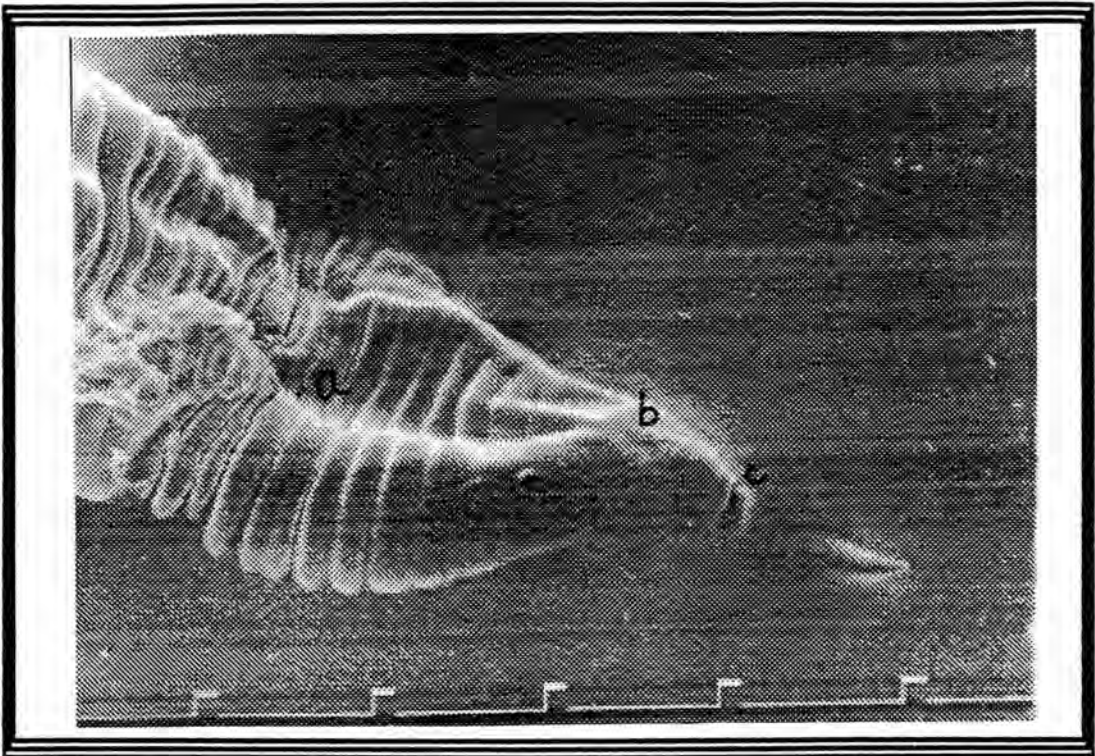
mikroskop elektron JEOL TSM-100. Hasilnya tersaji pada beberapa gambar seperti berikut :



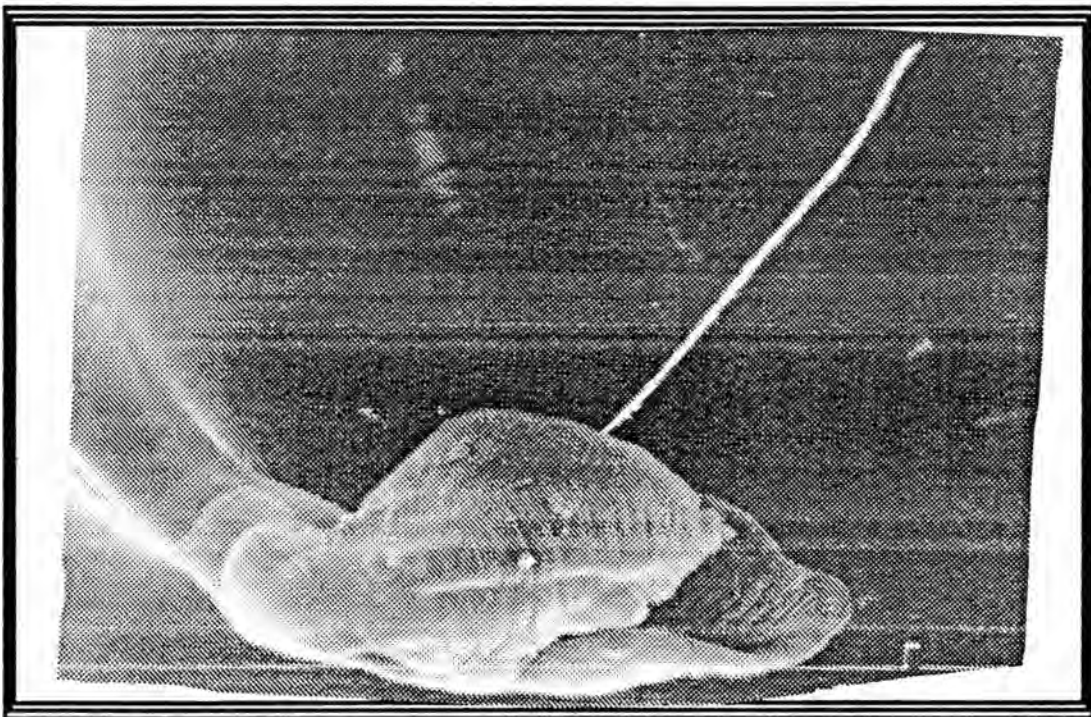
Gambar 5.23 SEM Bagian anterior cacing *M. digitatus* (3500x). Profil stilet yang keluar dari rongga bukal (a) . Cephalic papil (b)



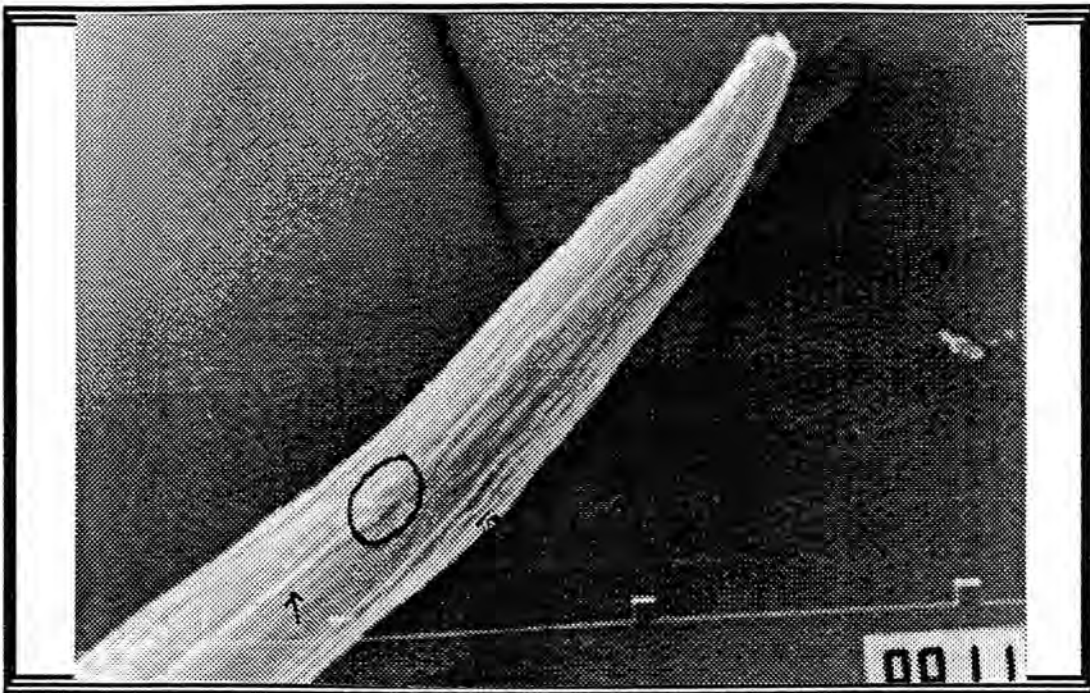
Gambar 5.24 SEM bagian anterior *M. digitatus* (200x) , tampak lipatan sirkuler pada kutikulanya



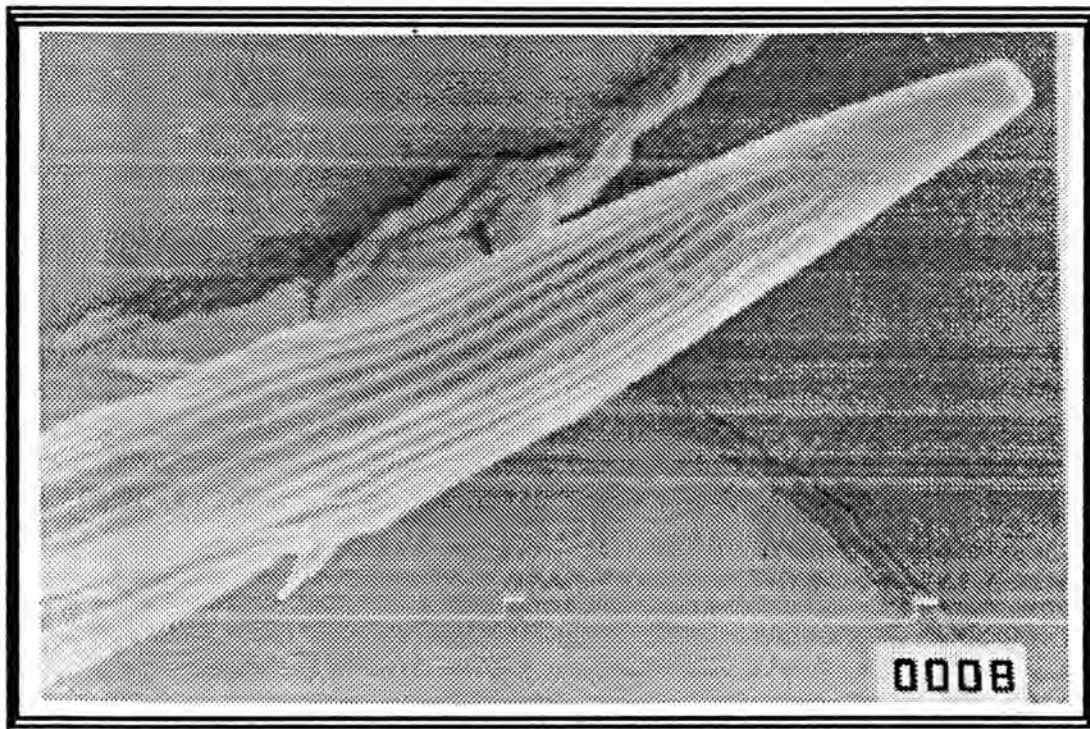
Gambar 5.25 SEM bagian posterior cacing betina *M. digitatus* (200 x). Lekukan vulva (a), anal papil (b) dan anus (c)



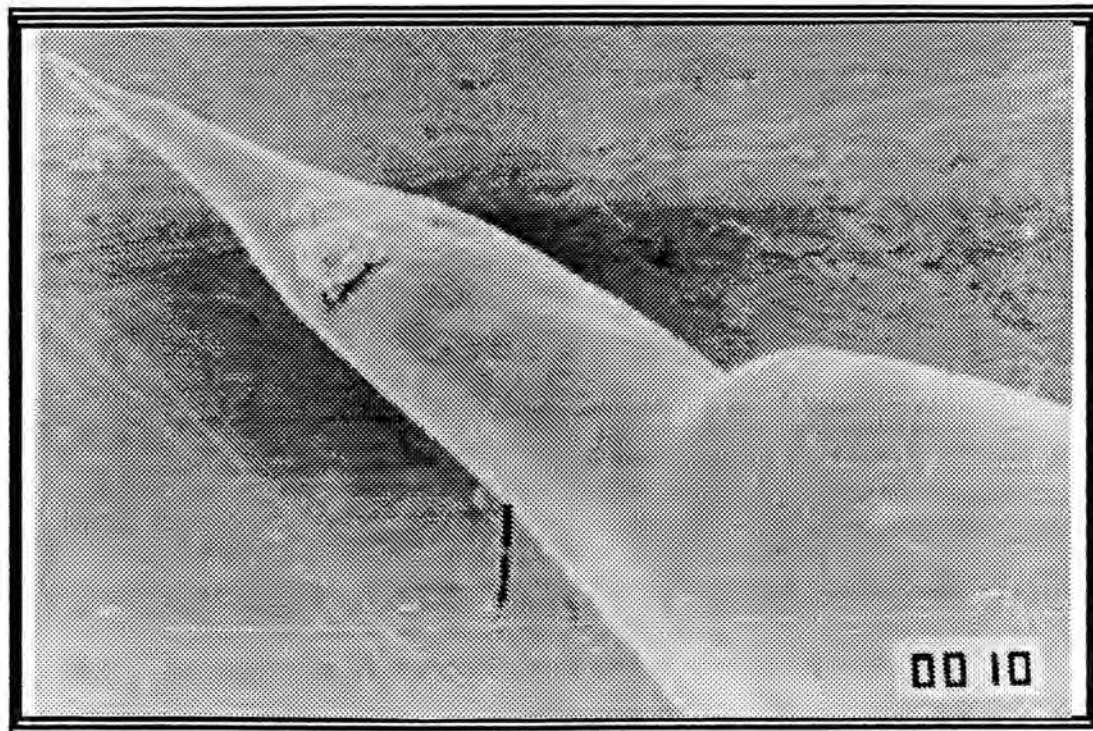
Gambar 5.26 SEM bagian posterior cacing jantan *M. digitatus* (100x). Lobus lateral simetris dan ujung spikula menyatu.



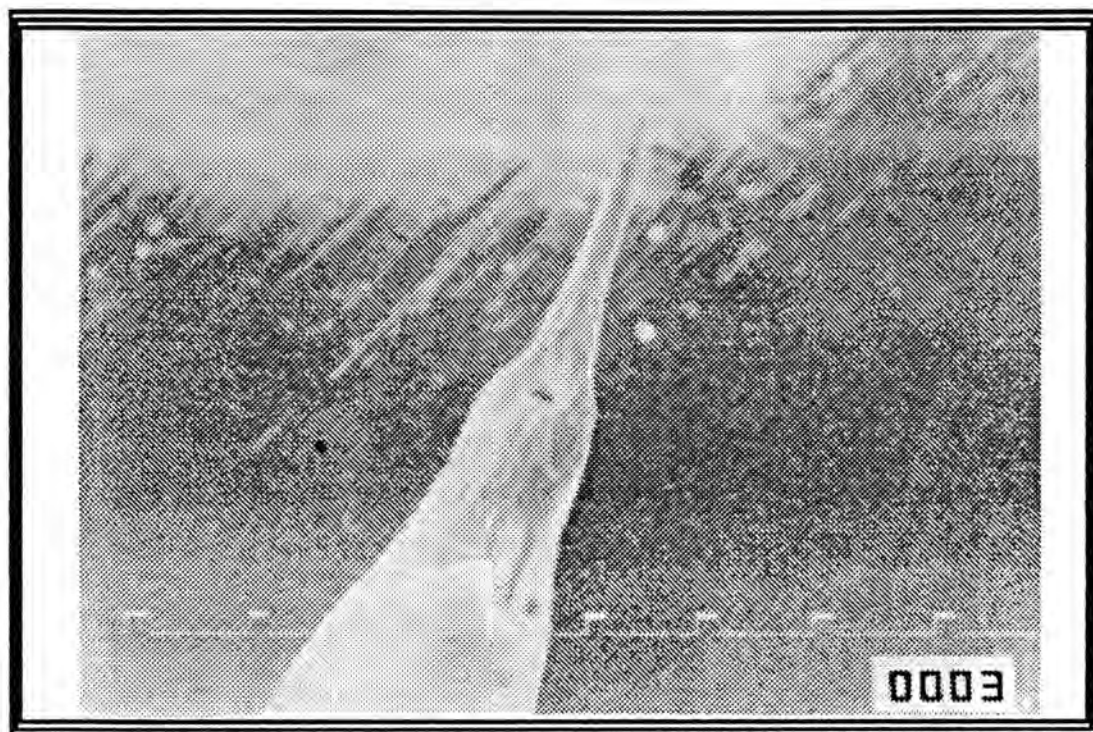
Gambar 5.27 SEM bagian anterior cacing *Haemonchus sp.* yang berasal dari abomasum sapi (350x). Servikal papil (○), synlophe seperti buah paria (→).



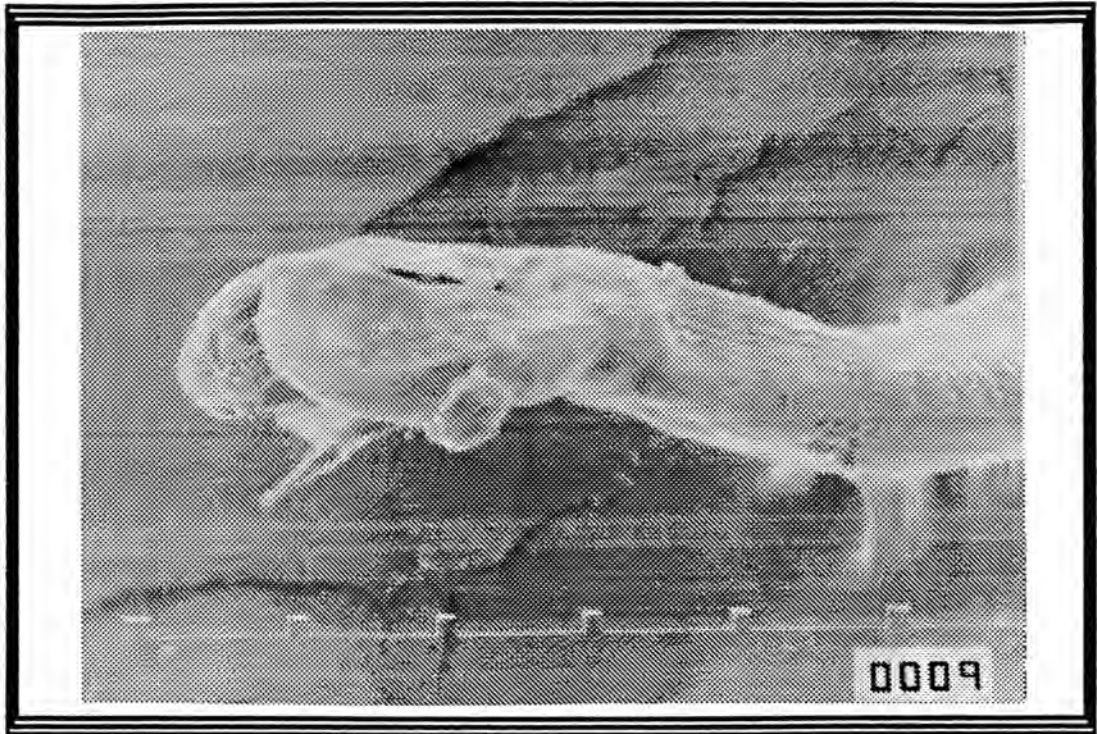
Gambar 5.28 SEM bagian anterior cacing *H. contortus.* yang berasal dari abomasum kambing/domba (500x). Servikal papil jelas, synlophe tajam seperti buah oyong.



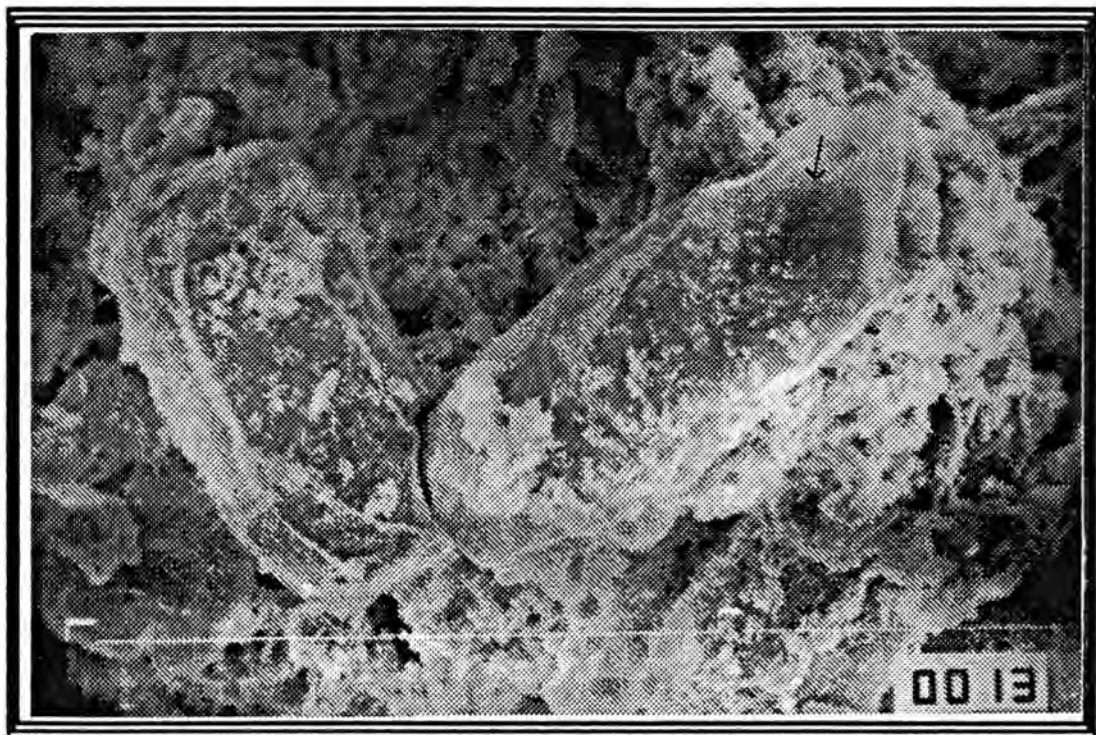
Gambar 5.29 SEM bagian posterior cacing betina *H. similis* yang berasal dari abomasum sapi (200x). Kutikula halus, lekukan tidak tajam.



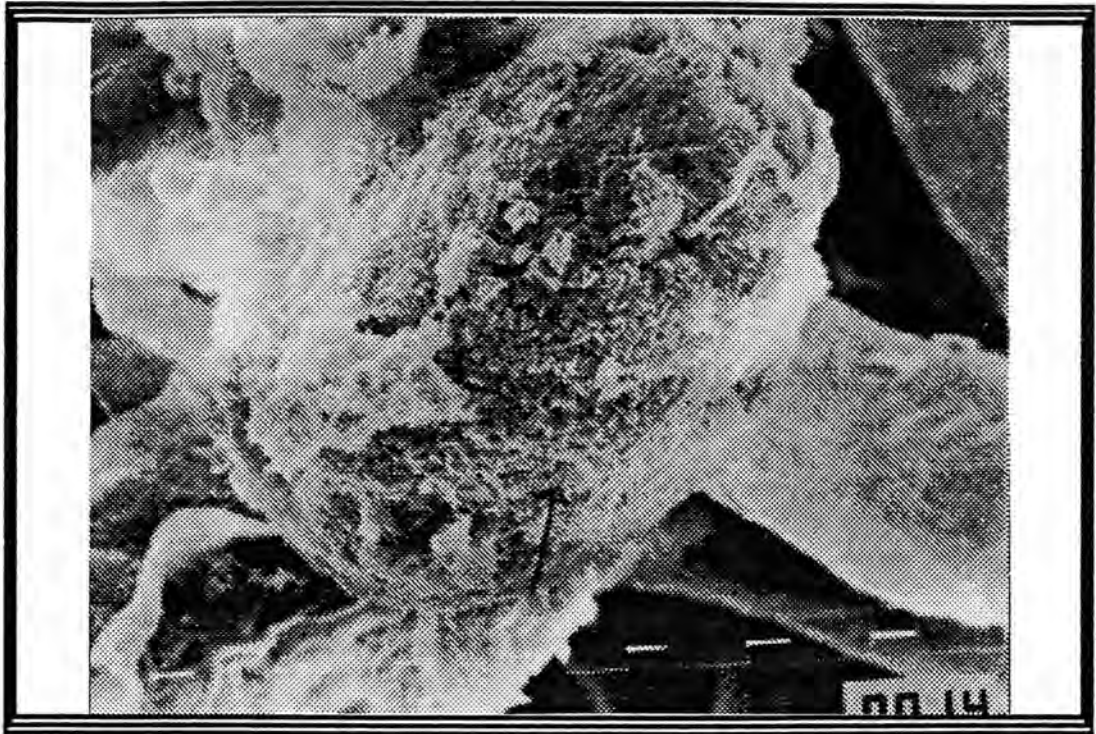
Gambar 5.30 SEM bagian posterior cacing betina *H. contortus* dari abomasum kambing/domba (150x). Kutikula halus, lekukan tajam



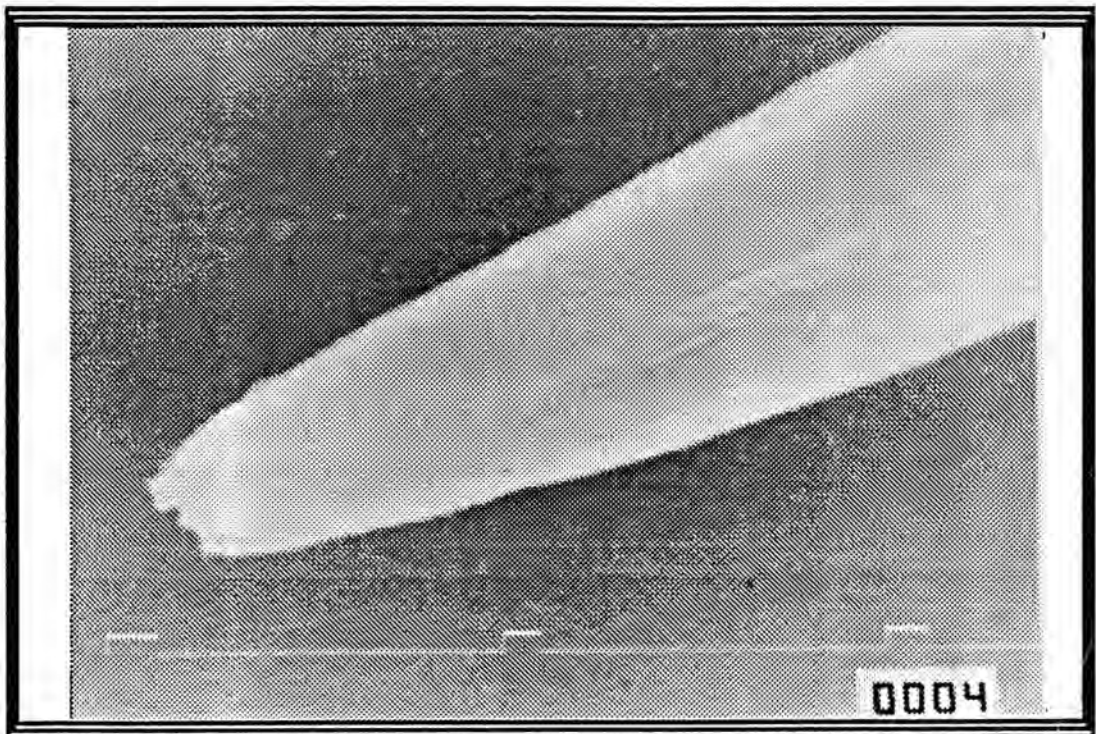
Gambar 5.31 SEM bagian posterior cacing jantan *H. similis* yang berasal dari abomasum sapi (200x). Lobuslateral bursa simetris, spikula hanya satu sisi yang tampak



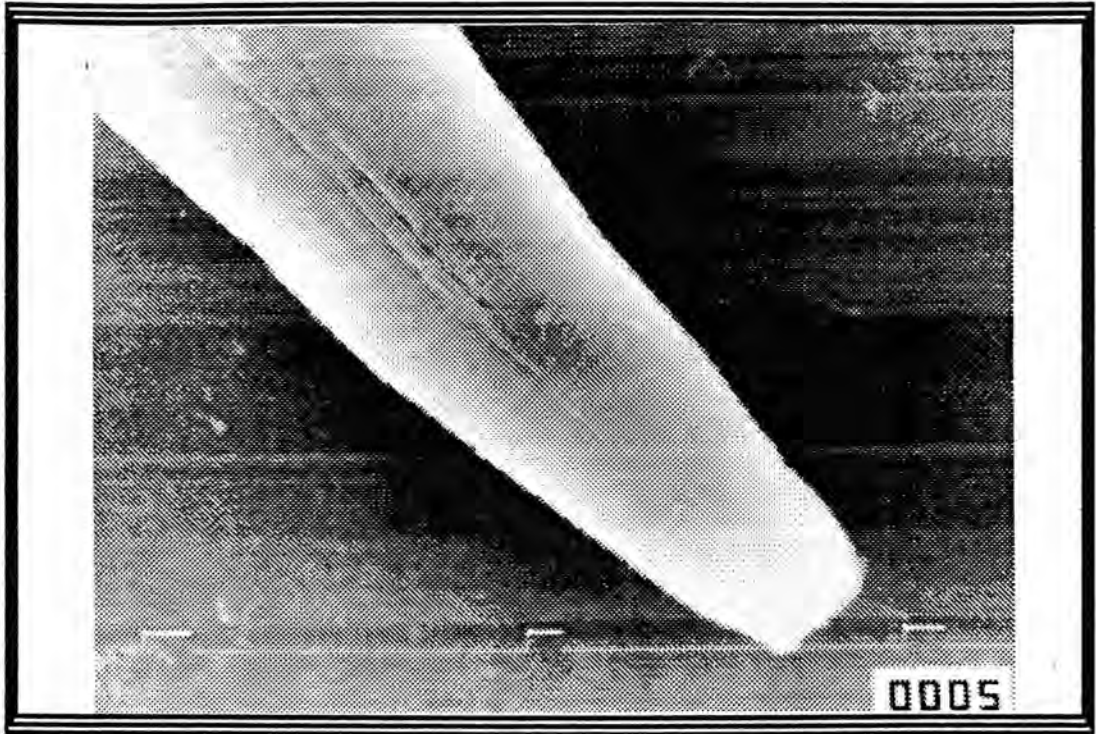
Gambar 5.32 SEM Telur cacing *M. digitatus* yang berasal dari abomasum sapi (750x). Lapisan tipis menyelimuti telur (→), bertekstur halus.



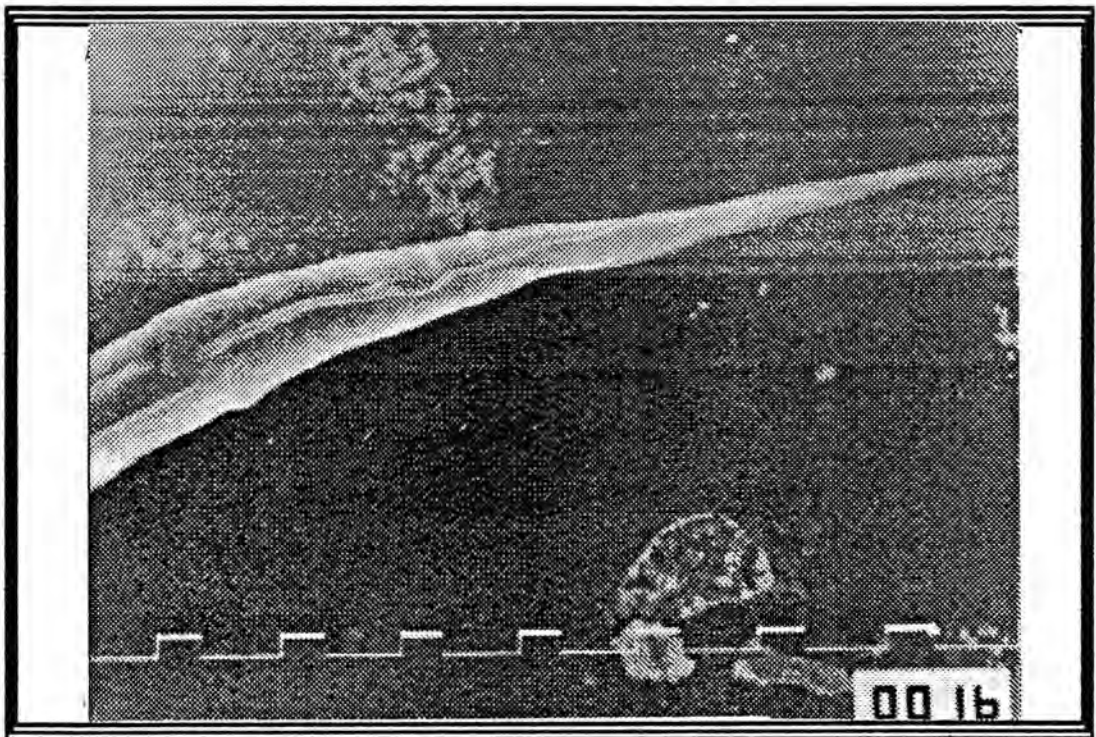
Gambar 5.33 SEM telur cacing *H. contortus* yang berasal dari abomasum kambing/domba (1500x). Tekstur dinding luar kasar (→).



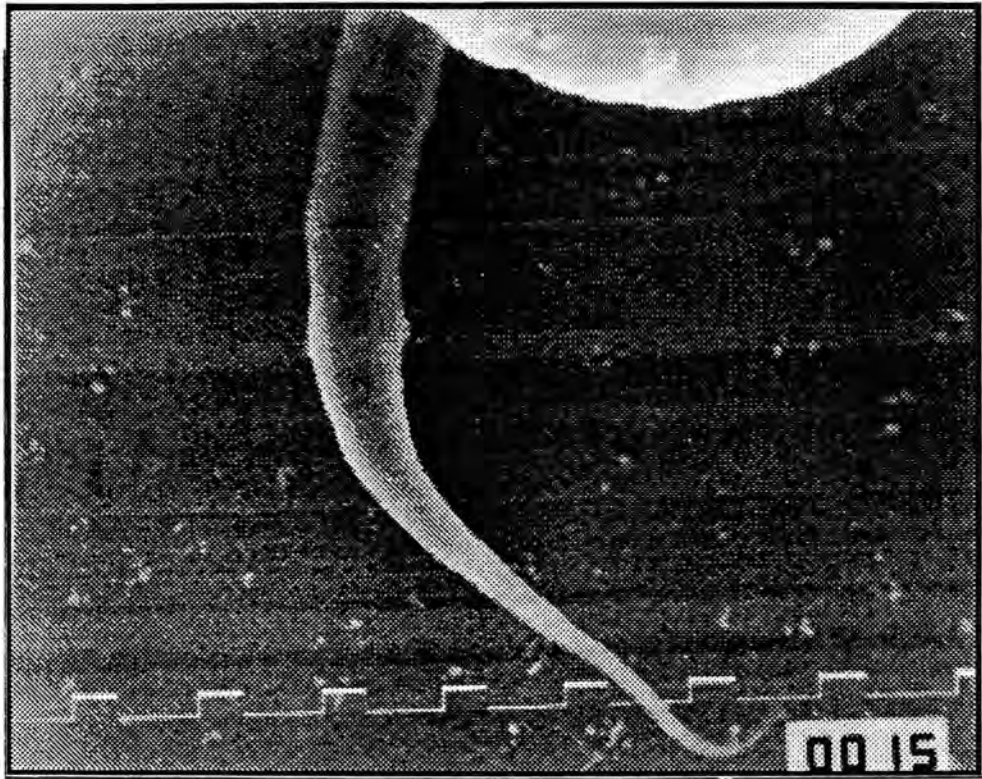
Gambar 5. 34 SEM Bagian anterior L_1 cacing *M. digitatus* (5000x).



Gambar 5.35 SEM bagian anterior L₁ cacing *H. contortus* (5000x) yang berasal dari kambing/domba



Gambar 5.36 SEM bagian posterior L₁ cacing *M. digitatus* (1500x)



Gambar 5.37 SEM bagian posterior L₁ cacing *H. contortus* (1500x)

BAB VI
PEMBAHASAN

Multi Jasa

BAB 6

PEMBAHASAN

Mecistocirrus digitatus dan *Haemonchus sp.* mempunyai beberapa morfologi yang mirip dan berhabitat sama yaitu abomasum sapi, pada pembedahan sebanyak 76 buah abomasum sapi (dari 2 ras yaitu PO dan Madura) yang dipotong di RPH Pegirian Surabaya ditemukan 8657 ekor cacing *M. digitatus* dan 29 ekor cacing *Haemonchus sp.* Dari temuan tersebut ternyata cacing *M. digitatus* lebih dominan di dalam abomasum sapi dibanding *Haemonchus sp.*, hal ini menunjukkan adanya persaingan/kompetisi dari kedua genus cacing yang sama-sama hematofagus. Informasi mengenai *Haemonchus sp.* baik pada sapi maupun domba/kambing cukup banyak, namun informasi mengenai cacing *M. digitatus* terutama kasusnya di Indonesia sangat sedikit. Dominasi cacing *M. digitatus* terhadap cacing *Haemonchus sp.* merupakan bentuk kompetisi interspesies, dimana sumber nutrisi yaitu darah hospes menjadi perebutan kedua spesies tersebut. Jika dilihat dari besarnya, cacing *M. digitatus* lebih besar dibanding *Haemonchus sp.*, maka *M. digitatus* tentunya mengkonsumsi lebih banyak darah dibanding *Haemonchus sp.* Pada kondisi yang seperti ini oleh Emlen (1984) disebut dengan *resource competition*. Namun bukan tidak mungkin terdapat faktor lain misalnya pH yang mungkin berperan dalam pertumbuhan *Haemonchus sp.* di dalam abomasum sapi, karena menurut Cassier *et al* (1998) disamping ketersediaan nutrisi, pH juga menentukan keberhasilan hidup pada kondisi kompetisi antar spesies.

Hasil analisis banyak/jumlah cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.* yang ditemukan pada abomasum sapi, tidak berpengaruh nyata terhadap ras sapi, walaupun bila dilihat jumlah cacing yang ditemukan pada abomasum sapi ras PO lebih banyak dari pada ras Madura. Hal ini secara statistika dipengaruhi oleh perbedaan jumlah cacing *Haemonchus sp.* yang tidak mencolok.

Hasil pengukuran dari dua spesies cacing pada sejumlah sampling memberikan gambaran perbedaan dimensi kedua spesies tersebut. Panjang cacing betina *M. digitatus* kurang lebih dua kali panjang cacing *Haemonchus sp.* dalam abomasum sapi, demikian juga pada cacing jantan. Hasil pengamatan Yamaguti (1955) yang mengukur *M. digitatus* berasal dari abomasum kerbau di RPH Makasar untuk cacing betina 30 – 32 mm, sedang cacing jantan 18- 24 mm. Pada penelitian ini diperoleh panjang cacing betina 28,2 – 31,2 mm, sedang cacing jantan 20,3 – 22,1 mm, angka tersebut masuk kisaran hasil pengukuran Yamaguti. Jarak vulva dari ujung posterior hasil pengukuran Yamaguti (1955) diperoleh 0,5 – 0,7 mm, dari penelitian ini 0,34 – 0,81 mm, maka dari penelitian ini diperoleh nilai dengan rentang yang besar karena heterogenitas panjang cacing dari sampling sejumlah 503 ekor, sedangkan sampel Yamaguti (1955) hanya 4 ekor. Panjang spikula dari penelitian ini 3,71 - 5,97 mm, sedangkan Yamaguti (1955) 3,55 – 4,0 mm, namun pada penelitian Yamaguti (1942) diperoleh ukuran 5,6 – 7,7 mm.

Haemonchus sp. yang ditemukan pada abomasum sapi dalam penelitian ini memiliki panjang tubuh cacing betina 13,1 – 16,3 mm, cacing jantan 9,7 – 11,7 mm, jarak vulva dari posterior 2,36 mm – 2,82 mm dan panjang spikula 0,26 – 0,44 mm. Menurut Soulsby (1982) panjang tubuh cacing *H. contortus* pada yang betina 18 – 30 mm, cacing jantan 10 – 20 mm, menilik dari panjang tubuh temuan *Haemonchus* pada penelitian ini tidak termasuk spesies *H. contortus* demikian pula bila dilibat dari panjang spikula. Menurut Soulsby (1982) *H. contortus* mempunyai panjang spikula 0,46 – 0,506 mm. Sedangkan menurut Herlich et al. (1952) yang disitasi oleh Soulsby (1982) panjang spikula *H. contortus* 398 – 431 μm , *H. placei* 454 – 470 μm , dan masih menurut Soulsby (1982) panjang spikula *H. similis* 139 –

334 μm . Bila ditinjau dari panjang spikula maka temuan *Haemonchus sp.* pada penelitian ini termasuk pada *H. similis*. Hal ini didukung oleh pernyataan Travassos (1914) yang disitasi oleh Soulsby (1982) telah ditemukan *H. similis* dari sapi dan rusa di Florida, Louisiana dan Texas, juga pada sapi di Eropa dan Brazil. Demikian pula pernyataan Dunn (1978) kasus *H. similis* pada sapi dan domba ditemukan di Amerika selatan, Amerika serikat bagian utara, India (dimana *M. digitatus* dominan) dan secara sporadis di Timur jauh. Maka dengan demikian kondisi Haemonchosis sapi di Indonesia tampaknya mendekati kondisi di India. Di Indonesia tampaknya *H. similis* terpelihara dalam abomasum kambing/domba, dan kadang-kadang menginfeksi sapi karena dari penelitian ini kasus *H. similis* relatif kecil dibanding *M. digitatus* (didominasi *M. digitatus*). Morfologi spesifik *H. similis* menurut Urquhart (1994) adalah vulva yang terletak pada atau di ujung vulva flap.

Kasus kecacingan di 76 abomasum pada 2 ras sapi (40 ras PO, 36 ras Madura) yang dipotong di RPH pegirian, setelah diperoleh data abomasum yang terinfeksi dan tidak, kemudian dianalisis dengan *Chi-square* ternyata tidak terdapat pengaruh/asosiasi yang nyata kasus kecacingan (Haemonchosis dan Mecistocirusis) terhadap kedua ras sapi, maka dengan demikian ras Madura dan PO mempunyai kesempatan yang sama terinfeksi *H. similis* atau *M. digitatus*.

Dimensi telur *M. digitatus* yang diperoleh dari penelitian ini adalah 111,12 – 125,01 x 56,57 – 70,39 μm , sedangkan pada Yamaguti (1955) ukuran telur *M. digitatus* adalah 78 – 126 x 42 – 60 μm , dan menurut Soulsby (1982) dan Kusumamihardja (1993) 95 – 120 x 56 - 60 μm . Dunn (1978) menyatakan bahwa telur *M. digitatus* berdiameter lebih 100 μm mendekati kisaran maksimum dari telur famili Trichostrongylidae. Dari beberapa informasi para ahli tersebut di atas, maka

ukuran telur dari penelitian ini termasuk dalam kisaran ukuran telur cacing *M. digitatus*. Untuk ukuran telur *Haemonchus sp.* dari penelitian ini diperoleh 75,70 – 89,04 x 37,22 – 51,12 μm , sedang menurut Soulsby (1982) *H. contortus* mempunyai ukuran telur 70 – 85 x 41 – 48 μm . Menurut Ancheta (2000) ukuran telur *H. contortus* 80 x 45 μm . Berdasarkan informasi dua ahli tersebut, maka telur cacing *Haemonchus sp.* dari penelitian ini termasuk telur cacing *H. contortus*. Hal ini terjadi karena telur *Haemonchus sp.* yang diukur didapat dari inkubasi cacing *Haemonchus sp.* yang berasal dari abomasum kambing/domba di RPH Pegirian. Langkah ini dilakukan sebagai pembandingan ukuran telur, karena inkubasi cacing *H. similis* dari abomasum sapi tidak menghasilkan telur. Kondisi ini kemungkinan karena cacing tersebut belum dewasa. Di sisi lain untuk memperoleh *H. similis* dari abomasum sapi relatif sulit karena kejadiannya sangat jarang, dari penelitian ini hanya 3 abomasum dari 76 sampel abomasum dengan populasi hanya 29 ekor.

Panjang larva stadium 1 *M. digitatus* dari penelitian ini 0,55 – 0,59 mm, larva L_1 pada penelitian ini didapat dari penetasan telur *M. digitatus*, dan telur diperoleh dari inkubasi cacing *M. digitatus* yang diambil dari abomasum sapi ras PO/Madura. L_1 didapat setelah 24 jam inkubasi dengan media PBS pH 7,4. Maka dari penelitian ini dapat ditentukan panjang L_1 cacing *M. digitatus* adalah 0,55 – 0,59 mm. Demikian pula pada pengukuran L_1 *Haemonchus sp.* yang berasal dari penetasan telur, dimana telur diperoleh dari inkubasi cacing *Haemonchus sp.* yang berasal dari abomasum domba/kambing yang di potong di RPH pegirian. Hal ini dilakukan dengan alasan sulitnya mendapatkan telur *Haemonchus sp* yang berasal dari sapi, langkah ini dilakukan dengan maksud sebagai pembandingan antara L_1 *M. digitatus* dengan L_1 *Haemonchus sp.* Panjang L_1 *Haemonchus sp.* pada penelitian ini

adalah 0,33 – 0,37 mm. Menurut Ancheta (2000) panjang larva *H. contortus* dari berbagai stadium adalah L₁ 0,3 mm, L₂ 0,5 mm dan L₃ 0,6 – 0,67mm. Dengan demikian L₁ dari penelitian ini termasuk L₁ *H. contortus*.

Pewarnaan carmine dilakukan untuk melihat morfologi cacing dewasa *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.* dari abomasum sapi ras Madura dan PO. Pada umumnya bagian anterior suatu spesies cacing baik jantan atau betina sama. Demikian pula pada cacing *M. digitatus* yang didapat pada penelitian ini, bagian anterior cacing betina dan jantan sama, yakni rongga bukal kecil dengan stilet atau gigi langsing, servikal papil kecil. Bagian posterior cacing betina *M. digitatus* runcing, tampak vulva berbentuk celah, sedangkan bagian posterior cacing jantan terdapat bursa kopulatrik dengan lobus lateral dan dorsal simetris. Spikula panjang, langsing dengan ujung menyatu. Identifikasi *M. digitatus* dari abomasum sapi pada penelitian ini telah dilakukan identifikasi banding di Balai Penelitian Zoologi Puslitbang Biologi LIPI. Pengesahan identifikasi dan foto hasil identifikasi dari Balai Penelitian Zoologi Puslitbang Biologi LIPI dapat dilihat pada lampiran 15 dan 16. Pewarnaan carmine cacing dewasa *Haemonchus sp.* baik yang berasal dari abomasum sapi maupun dari abomasum domba/kambing, memberikan diskripsi terdapat perbedaan pada beberapa hal. Untuk bagian anterior kedua *Haemonchus* tersebut sama, baik *Haemonchus* yang berasal dari sapi maupun yang berasal dari domba/kambing, rongga bukal kecil dengan stilet, terdapat servikal papil yang jelas. Sedang pada bagian posterior cacing betina *Haemonchus* yang berasal dari sapi (*H. similis*) ujungnya lebar kemudian meruncing namun tidak tajam. Berbeda dengan bagian posterior *Haemonchus* betina yang berasal dari kambing/domba (*H. contortus*) ujungnya lebih kecil dan meruncing dengan tajam. Untuk bentukan vulva flap relatif sama pada

H. similis dan *H. contortus*. Bagian posterior cacing jantan *H. similis* bursa kopulatrik tidak sebesar *H. contortus* lobus lateral simetris, lobus dorsal asimetris, spikula pendek dan gemuk tidak menyatu pada ujungnya namun pada $\pm \frac{1}{4}$ bagian ujungnya membengkok ke lateral, sehingga jarak antar ujung spikula melebar. Posterior *H. contortus* jantan menggelembung sebagai bursa kopulatrik, dengan lobus lateral simetris dan lobus dorsalis asimetris (rays Y shaped tidak tampak karena proses posisi fiksir). Spikula *H. contortus* gemuk - pendek, pada kurang lebih seperenam bagian ujung membengkok ke lateral, namun pembengkokan spikula *H. contortus* tidak setajam *H. similis* sehingga jarak antar ujung spikula lebih sempit dibanding *H. contortus*. Jarak antar ujung spikula *H. similis* $0,06 \pm 0,007$ mm, sedangkan *H. contortus* $0,03 \pm 0,006$ mm.

Profil telur *M. digitatus* bila diamati dengan mikroskop optik tampak dindingnya halus, sel telur besar dan berwarna lebih gelap dari pada telur *H. contortus*. Karakter telur *M. digitatus* pada media PBS terpisah tiap butirnya, sedangkan telur *H. contortus* cenderung menggerombol, beberapa melekat bersama yang lain bahkan melekat bersama material lain (misal protozoa ciliata). Dari karakter ini tampaknya dinding telur *H. contortus* mengandung mukus. Dengan mikroskop optik profil telur *H. contortus* nampak halus, sel telur kecil dan berwarna lebih terang dari pada *M. digitatus*.

Pengamatan profil morfologi larva stadium 1 (L_1) *M. digitatus* dengan mikroskop optik, tampak lipid droplet di dalam intestin larva yang berwarna gelap. Ujung posterior L_1 *M. digitatus* runcing (konikal) namun tidak tajam. Menurut Urquhart (1994) lipid yang ada di dalam usus merupakan sumber makanan larva pre parasitik, walaupun terkadang L_1 juga mengkonsumsi bakteri. Profil morfologi L_1

H. contortus dengan mikroskop optik menunjukkan lipid droplet di dalam usus tampak tidak berwarna (transparan), dinding larva juga transparan sehingga *valved oesophageal bulb* nampak. Ujung posterior L₁ *H. contortus* konikal panjang dan tajam. Menurut kunci identifikasi nematoda Anderson (1976) adanya *valved oesophageal bulb* pada L₁ dan ujung posterior berbentuk konikal dengan akhiran yang sederhana (*simple ending*) merupakan L₁ famili Trichostrongylidae.

Pengamatan dengan SEM pada cacing dewasa *M. digitatus*, pada bagian anterior (pembesaran 3500x) nampak *cephalic papille* yang berfungsi sebagai organ sensorik (Anderson, 1976). Pada pembesaran 200 x ultrastruksur bagian anterior kutikula berkesan adanya lipatan sirkuler, kemudian longitudinal dan sirkuler lagi. Ornamen kutikula tersebut berfungsi sebagai pegangan pada saat melekat pada dinding abomasum/ habitatnya (Anderson, 1976). Ultrastruktur bagian posterior cacing betina dengan pembesaran 200 x (sisi ventral) nampak lekukan vulva, anal papil sebagai alat sensorik dan anus. Sedangkan ultrastruktur posterior cacing jantan *M. digitatus* dengan pembesaran 100 x terlihat bursa kopulatrik lobus lateral simetris, spikula langsing dan bersatu.

SEM pada *Haemonchus sp.* (= *H. similis*) yang ditemukan di abomasum sapi, tampak ultrastruktur bagian anterior memiliki *synlophe* (= perluasan permukaan kutikula bisa memanjang, menyerong/oblique atau sirkuler sehingga membentuk tonjolan/ridge) longitudinal dengan ridge tumpul. Hal ini sangat berbeda dengan *Haemonchus sp.* (*H. contortus*) yang mempunyai *synlophe* longitudinal, tegas dan tajam. Perumpamaan *Haemonchus* yang diperoleh dari sapi, *synlophe* seperti buah paria, sedangkan *Haemonchus* yang didapat dari kambing/ domba *synlophe* seperti buah oyong (gambas). Demikian pula pada bagian posterior cacing betina, kedua

spesies ini memiliki perbedaan. *Haemonchus* dari sapi nampak halus, lekukan tubuh tidak tajam, sedangkan *Haemonchus* dari kambing/domba lekukan tubuh tegas/tajam. Dari ultrastruktur yang berbeda ini maka dapat disimpulkan *Haemonchus sp.* yang ditemukan dalam abomasum sapi berbeda dengan *Haemonchus sp.* yang diperoleh dari abomasum kambing/domba. Sehingga identifikasi *Haemonchus* yang ditemukan di abomasum sapi adalah *Haemonchus similis*. Sedangkan *Haemonchus* yang diambil dari abomasum kambing/domba adalah *Haemonchus contortus* (hasil SEM anterior gambar 5.28 sama dengan gambar 2.5 dari Urquhart, 1994).

Scanning Electron Microscope telur *M. digitatus* nampak dinding luar bertekstur halus dengan lapisan/selimut tipis. Sedangkan telur *H. contortus* dinding luar bertekstur kasar, kemungkinan ini karena mukus yang lebih banyak dari pada telur *M. digitatus*. Menurut Urquhart (1994), dinding telur nematoda terdiri dari tiga bagian, bagian yang paling dalam berupa membran tipis dengan komposisi lipid khusus dan bersifat impermiabel. Lapisan kedua/tengah keras terdiri zat kitin, tebal dan biasanya yang memberi warna kekuningan pada telur. Lapisan ketiga/terluar terdiri dari protein yang tebal. Foto SEM telur pada penelitian ini hasilnya masih kurang optimal, hal ini karena proses kolektng telur untuk prosesing SEM kurang sempurna.

Ultrastruktur L_1 *M. digitatus* dan L_1 *H. contortus* pada bagian anterior sulit dibedakan, walaupun dengan pembesaran 5000 x, demikian juga pada bagian posterior ultrastruktur L_1 kedua cacing tersebut sulit dibedakan, hanya bentuk tubuh yang tampak berbeda, L_1 *M. digitatus* ujungnya konikal dan pendek sedang L_1 *H. contortus* konikal, panjang dan langsing. Hal ini dimungkinkan oleh

perkembangan organ-organ larva stadium satu yang masih belum belum sempurna. Tengarai perbedaan ultrastruktur mungkin pada lipatan selaput yang terdapat di sisi lateral bagian posterior L_1 *M digitatus*, yang pada L_1 *H. contortus* kurang/tidak nampak. Hal ini dimungkinkan terjadi karena posisi fiksir, sehingga kesulitan dalam pembacaan. Untuk ini kiranya perlu eksplorasi lebih lanjut terhadap L_2 atau bahkan L_3 yang telah mengalami perkembangan lebih lanjut.

BAB VII
KESIMPULAN DAN SARAN

Multi Jasa

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari observasi dan eksplorasi dua spesies cacing yang memiliki beberapa kemiripan morfologi dan habitat yang sama yakni abomasum sapi ras Madura dan PO yang dipotong di RPH Pegirian dapat disimpulkan :

- Cacing yang banyak menginfeksi abomasum sapi ras Madura dan PO di RPH Pegirian adalah *Mecistocirrus digitatus*, sedangkan spesies haemonchus yang menginfeksi abomasum sapi adalah *Haemonchus similis*
- Spesies haemonchus yang menginfeksi kambing/domba adalah *Haemonchus contortus*
- Ultrastruktur cacing *M. digitatus* synlophe sirkuler, sedangkan cacing *H. similis* synlophe longitudinal dengan ridge tumpul, tekstur mirip buah paria. Ultrastruktur cacing *H. contortus* synlophe longitudinal dengan ridge tajam , tekstur mirip buah gambas (oyong)
- Ultrastruktur telur cacing *M. digitatus* bertekstur halus, sedangkan telur cacing *H. contortus* bertekstur kasar
- Ultrastruktur larva stadium 1 (L₁) *M. digitatus* dan *H. contortus* sulit dibedakan, hanya nampak synlophe sirkuler.

7.2 Saran

Mengingat cacing *M. digitatus* ternyata mendominasi infeksi abomasum sapi, maka perlu dilakukan observasi lebih lanjut misalnya mengenai patofisiologi, kerugian

ekonomi, imunoparasit dan epidemiologi, karena untuk sementara ini informasi mengenai *M. digitatus* di Indonesia masih sangat sedikit.

Scanning Electron Microcope pada larva stadium 1 masih belum menunjukkan ultrastruktur yang karakteristik, untuk ini perlu penelitian lanjut pada larva stadium 2 dan stadium 3 yang potensial menginfeksi host.

DAFTAR PUSTAKA

Multi Jasa

DAFTAR PUSTAKA

- Amir HL, Nasution AH. 1984. Infeksi *Haemonchus contortus* pada domba di Kabupaten Aceh Besar. Proceedings Pertemuan Ilmiah Penelitian Ruminansia kecil. Bogor. Indonesia. 22 – 23 November . hal. 229 – 232.
- Amstal V.1997. Parasitism in Camelids: Spotlight in Haemonchosis. <http://www.vet.utk.edu/clientnewsnov97.html>
- Ancheta PB. 2000. Overview of the Larval Development Assay. Buku pegangan Training and Workshop Detection of Anthelmintic Resistance Using LDA. Bogor – Indonesia.
- Anderson RC, Chabaud AG, and Willmott S. 1974. Cih Keys to the Nematoda Parasites of Vertebrates. Commonwealth Agricultural Bureaux. Farnham Royal, Bucks, England. 1 – 10.
- Anderson RC, and Chabaud AG. 1983. Cih Keys to the Nematoda Parasites of Vertebrates. Commonwealth Agricultural Bureaux. Farnham Royal, Bucks, England. 6 – 27.
- Arifin MZ, Prawiradisastro S, dan Kusumamihardja S. 1984. Pengaruh Infestasi *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803) pada Gambaran Darah Domba Jantan Lokal. Proceedings Pertemuan Ilmiah Penelitian Ruminansia kecil. Bogor. Indonesia. 22 – 23 November . hal. 233 – 236.
- Ashton FT, Li J, and Schad GA. 1999. Chemo- and Thermosensory Neurons: Structure and Function in Animal Parasitic Nematodes. Vet. Parasitol 1 : 84 (3-4): 297 – 316.
- Cassier P, Brugerolle G, Combes C, Grain J, and Raibaut A. 1998. Le Parasitisme. Un équilibre dynamique. Masson Paris Milan Barcelone. 153 – 156.
- Cobb NA. 1999. The Nematodes
<http://faculty.purduenc.edu/jcamp/parasit/nematode.html>
- Dunn AM. 1978. Veterinary Helminthology. William Heinemann Medical Books Ltd. London. 2nd. Ed. p. 25 – 26; 29 – 30.
- Emlen JM, 1984. Population of Biology The Coevolution of Population Dynamics and Behavior. Macmillan Publishing Company New York. 130 – 133.
- Georgy JR, and Theodorides VJ. 1980. Parasitology for Veterinarians. WB Saunders Company. Philadelphia London Toronto. 3rd. Ed. p. 109 – 111.

- Halimah P, Rochiman S, Sri Subekti BS, Moenif M, dan Made N. 1992. Insidensi Infestasi Cacing Saluran Pencernaan Sapi Madura di Sampang dan di Probolinggo. Lembaga Penelitian Unair.
- Halimah P, Rochiman S, Sri Subekti BS, Arifin MZ, dan Yunus M. 1994. Pemeriksaan Cacing Saluran Pencernaan Sapi Potong Peranakan Ongole (PO) di Kabupaten Bojonegoro. Lembaga Penelitian Unair.
- Jensen R, and Donald RM. 1971. Diseases of Feed Lot Cattle. 2nd. Ed. Lea & Febiger. Philadelphia. p. 194 – 199.
- Jithendran KP, and Bhat TK. 1999. Epidemiology of Parasitoses in Dairy Animals in the North West Humid Himalayan Region of India with Particular Reference to Gastrointestinal Nematodes. Trop. Anim. Health Prod. 31 (4): 205 – 214.
- Johnstone C. 1999. Parasites and Parasitic Diseases of Domestic Animals. <http://cal.nbc.upenn.edu/merial/Trichos/trich-5b.htm>.
- Knox MR. 1990. Future Prospects for Controlling Parasitic Gastrointestinal Nematodes in Small Ruminants in Indonesia. The Indonesian Journal of Parasitology. Vol. 3 Edisi Khusus.
- Kusumamihardja S. 1993. Parasit dan Parasitosis pada Hewan Ternak dan Hewan Piaraan di Indonesia. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Hal. 145 – 146; 194 – 198.
- Koga K, Kasuya S, Handa Y, Keawvichit R, Wongworapat K, Khamboonruang C, and Ohtomo. 1992. Application of Agar Plate Methode to Field Reasearch in Developing Countries. J. Parasitol. 78 (1)- 155- 156.
- Levine ND. 1977. Veterinary Parasitology. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota. P 94 –95.
- Murdiati TB, Beriajaya, dan Adiwinata G. 1997. Aktivitas Getah Pepaya terhadap Cacing *Haemonchus contortus* pada Domba.. Parasitologi Indonesia 10 (1) Januari. 1-7.
- Ogawa T, Ishikawa M, and Inoue T. 1997. Trends of Epidemics of Bovine Infectious Diseases in Japan During 1987 – 1993. <http://ss.niah.affrc.go.jp/NIAH/epidemic-e/bov-87-89.html>
- Olsen OW, 1967. Animal Parasites : Their Biology and Lifecycles. Burgess Publishing Company, Minneapolis. 344 – 347
- Payne WJA. 1990. An Introduction to Animal Husbandry in The Tropics. Longman Scientific and Technical. 4th. Ed. p. 63 – 73.

- Ristic M., and Mc Intyre I. 1981. *Diseases of Cattle in the Tropics. Economic and Zoonotic Relevance.* Martinus Nijhoff Publisher the Haque. Boston. London. Vol. 6. p. 521 – 524.
- Roberts JA, and Fernando ST. 1990. The Significance of the Gastrointestinal Parasites of Asian Buffalo in Sri Lanka. *Vet .Res. Commun.* 14 (6) :481-488.
- Soulsby E.J.L. 1982. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals.* English Language Book Service Bailliere Tindall. 7th. Ed. p 231 – 257.
- Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, and Jennings FW. 1994. *Veterinary Parasitology.* Longman Scientific & Technical. Singapore. 18 – 22.
- Van Aken D, Vercruyse J, Dargantes AP, Lagapa JT, Raes S, and Shaw DJ. 1997. Pathophysiological Aspects of *Mecistocirrus digitatus* (Nematoda : Trichostrongylidae) Infections in Calves. *Vet. Parasitol.* 69 (3-4) : 255 – 263.
- Van Aken D, Vercruyse J, Dargantes AP, Lagapa JT, and Shaw DJ. 1998. Epidemiology of *Mecistocirrus digitatus* and Gastrointestinal Nematode Infections in Cattle in Mindanao, Philippines. *Vet. Parasitol.* 15; 74 (1) : 29 – 41.
- Windhu P. 1990. *Analisis Data Kategorial. Penataran Metodologi Penelitian, Statistik dan Komputer.* Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. 3 – 10.
- Yamaguti S. 1955. Parasitic Worms Mainly from Celebes. *Acta Medica Okayama* 9 (1) : 134 – 159.
- Zainuddin M. 1995. *Metodologi Penelitian.* Pascasarjana Universitas Airlangga. 92-93.

LAMPIRAN

Mulli Jusu

Lampiran 1. Gambar Mikroskop Elektron merk JEOL tipe JSM-T100



Lampiran 2. Pengukuran Sampling Cacing *M. digitatus* Dari Abomasum Sapi Madura

No.	Spesifikasi	Sampling ♀ ♂	Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (x13,89 µm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (x13,89 µm)
1	3th, ♂, Pblg	16 7	2,9;2,8;2,7; 3,4; 3; 3,1; 2,8; 2,7; 3,5; 3,4; 3,1; 2,8; 2,6; 2,8; 3; 3,1	4,5;4,2;3,9; 5; 3,8; 3,9; 4; 4; 3,9; 4,2; 4,2; 3,9; 4,1; 4,2; 4; 4	2,2;1,8;2,5; 2,2; 2,3; 1,8; 2	35; 35; 32; 37; 30; 33; 36
2	3th, ♂, Pblg.	0 0	—	—	—	—
3	3th, ♂, Pblg.	1 2	2,5	4,5	2; 2	35; 37
4	2th, ♂, Pblg.	10 14	3,2; 3; 3,3; 3,2; 2,8; 3; 3,5; 3,5; 2,8; 3,5	4,5; 5; 3,9; 3,6; 3,9; 3,6; 3,9; 4,4; 3,7; 4; 4,2	2; 2,2; 2,3; 2,3; 2,4; 1,9; 2,1; 2,5; 2,3; 2,4; 2,3; 1,9; 2,5; 2,1	35; 34; 36; 34; 30; 32; 33; 36; 35; 32; 34; 35; 35; 37
5	4th, ♂, Mdr.	7 5	3; 2,7; 3,5; 3; 3,2; 2,2; 3,3	5; 4; 3,9; 3,8; 4; 4,5; 4,2	2,5; 2,3; 2; 2,3; 2,2	32; 35; 35; 36; 35
6	4th, ♂, Pblg.	7 5	3; 2,9; 3,6; 2,8; 3; 2,9;	4,5; 3,9; 4,2; 4; 4,1; 3,9; 4,8	2,3; 2,4 2,9; 3,3; 3,3	35; 32; 37; 36; 34
7	4th, ♂, Lmj.	0 0	—	—	—	—
8	3th, ♂, Lmj.	15 17	2,2; 2,2; 2,9; 2,1; 2,1; 2; 2,2; 2,8; 2,6; 2,8; 2,5; 3; 3; 3; 2,5	3,4; 3,5; 2,8; 3,5; 3,5; 3,4; 3,6; 3,5; 4,8; 4,5; 4; 4,5; 3,7; 3,7; 3,8	2,5; 2,3; 2; 2,4; 2,1; 2,1; 2,5; 2,4; 2; 2,5; 2,2; 2; 2; 2; 2,4; 2; 2,3	35; 35; 34; 36; 34; 35; 35; 34; 34; 37; 35; 34; 34; 35; 35; 35; 35
9	3th, ♂, Pblg	6 2	3,5; 2,5; 2;	4,5; 5; 4,2; 2,4; 2,8; 2; 6	1,9; 1,8 3,9; 3,8; 4	35; 33
10	3th, ♂, Mdr.	0 0	—	—	—	—
11	3th, ♂, Mdr.	14 13	3,2; 3; 3,4;	5,5; 5,5; 4,5;	2,2; 2,4; 2,3;	40; 34; 34;

No.	Spesifikasi	Sampling		Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (x 13,89 µm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (x13,89 µm)
		♀	♂				
				3,2; 2,8; 3; 3,4; 3,2; 3; 3,2; 3; 3,2; 3,1; 2,9	4,5; 5; 4; 4; 4,5; 5; 3,3; 3,7; 5,4; 5; 5	2,1; 2,4; 2,3; 2,1; 2,1; 2,2; 2,4; 2,3; 2,3; 2,3	37; 36; 35; 34; 38; 38; 34; 35; 35; 37
12	4th, ♂, Lmj.	0	0	—	—	—	—
13	4th, ♂, Lmj.	4	3	2,5; 2,7; 3; 2,8	4,6; 4,5; 3,6; 3,9	2,3; 2,2; 1,8	35; 36; 35
14	3th, ♂, Pblg.	20	13	2,9; 2,8; 3,1; 3; 3; 2,9; 3,2; 3,3; 3,1; 2,8; 2,6; 2,5; 2,4; 2,9; 3,1; 3,4; 3,3; 2,6; 2,8; 3	4,2; 4; 4; 3,9; 3,8; 4,1; 3,9; 4,2; 4,3; 4,1; 3,7; 3,6; 4,1; 3,9; 3,8; 3,9; 4,2; 4,1; 4; 3,9	1,9; 2,1; 2; 2; 2,2; 2,1; 2; 2; 2,1; 2,2; 2,1; 2; 2	36; 37; 35; 37; 37; 37; 34; 35; 35; 35; 36; 36; 36
15	3th, ♂, Lmj.	0	0	—	—	—	—
16	3th, ♂, Lmj.	0	0	—	—	—	—
17	3th, ♂, Lmj.	2	0	3,2; 2,9	4,1; 3,9	—	—
18	3th, ♂, Lmj.	12	19	2,9; 3,1; 3; 3,2; 3; 3,3; 2,8; 3,1; 3; 3,2; 2,9	4,5; 5; 4,5; 3,9; 4,2; 4,3; 4; 4; 4; 3,8; 3,9; 4,3	2,2; 2,2; 2,1; 2,3; 1,9; 2,3; 2,1; 2,1; 2; 2; 2; 2,1; 2,2; 2,3; 2,1; 2,1; 2; 2; 2,2	35; 36; 37; 30; 32; 38; 30; 32; 35; 35; 34; 36; 37; 35; 35; 32; 35; 34; 35
19	3th, ♂, Pblg.	6	5	2,9; 2,9; 3,1; 3; 2,8; 3,1	4,5; 4,2; 3,9; 4; 4,3; 4,5	1,9; 2; 2; 2,1; 2,2	32; 32; 35; 36; 34
20	3th, ♂, Pblg.	2	0	3,2; 2,9	4,2; 3,9	—	—
21	3th, ♂, Pblg.	0	0	—	—	—	—
22	3th, ♂, Lmj.	0	0	—	—	—	—
23	3th, ♂, Lmj.	0	0	—	—	—	—

No.	Spesifikasi	Sampling		Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (x 13,89 µm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (x 13,89µm)
		♀	♂				
24	3th, ♂, Lmj.	13	7	2,9; 3; 3; 2,9; 3,1; 3,2; 3,2; 3,1; 2,9; 2,8; 2,8; 2,9; 3,2	4,3; 4,5; 3,9; 3,8; 4; 4; 3,9; 4,2; 4,3; 4,2; 3,9; 4,1; 4	2; 2,1; 2,1; 2,2; 2,2; 2,1; 2,3	35; 36; 35; 33; 34; 37; 34
25	4th, ♂, Pblg.	2	1	2,9; 3,2	4,3; 3,8	2,2	35
26	3th, ♂, Lmj.	0	0	--	--	--	--
27	3th, ♂, Lmj.	0	0	--	--	--	--
28	4th, ♂, Lmj.	10	16	3,1; 3; 2,9; 2,8; 3,2; 3; 3; 2,8; 2,8; 3,1	4,2; 4,1; 4,1; 4; 3,9; 3,9; 3,8; 4,1; 4,3; 4,5	1,9; 1,9; 2,2; 2,1; 2,2; 2,3; 2; 2; 2,2; 2,1; 2,3; 2,1; 2,1; 2; 1,9; 2,2	32; 30; 35; 36; 34; 35; 37; 34; 35; 36; 37; 35; 35; 36; 37; 37
29	3th, ♂, Lmj.	0	0	--	--	--	--
30	4th, ♂, Mdr.	16	13	3,3; 3,1; 3; 2,9; 2,9; 2,8; 2,8; 3,1; 3; 3; 3,2; 3,1; 2,9; 2,8; 2,8; 3	4,1; 4; 3,9; 3,8; 4,2; 4,3; 4; 4; 4,5; 3,9; 4,3; 4,2; 4,2; 4; 4; 3,9	2,2; 2,1; 2; 2; 2,1; 2,2; 2,2; 2,1; 2; 2; 1,9; 2; 2	39; 35; 36; 39; 34; 35; 35; 38; 37; 37; 36; 35; 38
31	3th, ♂, Mdr.	5	2	3,2; 2,9; 2,8; 2,7; 3,3	4,5; 4; 3,9; 4; 4,2	2,2; 1,9	36; 35
32	4th, ♂, Mdr.	0	0	--	--	--	--
33	3th, ♂, Mdr.	0	0	--	--	--	--
34	3th, ♂, Pblg.	4	6	3,3; 3,1; 2,9; 3,2	3,9; 4,5; 4,2; 4,5	2,2; 2,2; 2,1; 2; 2; 1,9	34; 33; 35; 35; 36; 36
35	4th, ♂, Lmj.	10	8	3,1; 3,2; 3; 3; 2,9; 2,8; 2,9; 3,1; 3,1; 2,9	4,5; 4,2; 3,9; 3,8; 4,3; 4,4; 4,5; 4,2; 4; 3,9	2,2; 2,2; 2,1; 2,1; 1,9; 1,9; 2; 2	35; 36; 34; 33; 35; 35 32; 35
36	2th, ♂, Mdr.	19	14	3,2; 2,9; 2,8; 2,8; 2,9; 3,1; 3; 3; 3,1; 2,9	4,5; 4,3; 3,9; 3,9; 4,3; 4,5; 4,6; 3,9; 3,9; 4	2,2; 2,1; 2; 2; 1,9; 1,9; 1,8 2,3; 2,2; 2,1; 2,2; 2; 2; 2	35; 35; 36; 34; 37; 35; 33; 34; 36; 35; 35; 35; 36; 35

Lampiran 3. Pengukuran Sampling Cacing *Haemonchus sp.* Dari Abomasum Sapi Madura

No.	Spesifikasi	Sampling		Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (x 13,89 µm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (x 13,89 µm)
		♀	♂				
17	3th, ♂, Lmj.	1	0	1,9	24	—	—
30	4th, ♂, Mdr.	5	2	1,4; 1,5; 1,4; 1,5; 1,4	19; 17; 17; 18,5; 18	1; 1,1	2,4; 2,5

Catatan :

- Untuk pengukuran jarak vulva (dari posterior) dan panjang spikula faktor pengalinya sebesar 13,89 (dengan perbesaran 100 x)
- Mdr. = Madura ; Pblg. = Probolinggo; Lmj. = Lumajang;

Lampiran 4. Pengukuran Sampling Cacing *M. digitatus* Dari Abomasum Sapi Peranakan Ongole (PO)

No.	Spesifikasi	Sampling		Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (x 13,89 µm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (x 13,89µm)
		♀	♂				
1	3Th, ♂, Babat	0	0	--	--	--	--
2	4Th, ♀, Pblg.	12	6	3,2; 2,8; 3,2; 3; 2,8; 2,8; 2,8; 2,8; 3; 2,8; 2,5; 2,9	4,5; 5; 4,6; 4; 4,3; 4,3; 4; 4; 3,9; 4,3; 3,9; 4	2,6; 2; 2; 2; 2,3; 2,4	35; 35; 32; 33; 35; 36
3	4Th, ♂, Lmg	3	2	3; 3,5; 3,2	4,5; 4; 3,9	2; 2,5	35;30
4	3Th, ♂, Babat	18	13	2,2; 2,3; 3; 2,8; 2,8; 2,7; 2,9; 3; 2,7; 3; 2,7; 2,5; 2,7; 2,2; 3; 2,7; 2,7; 3	4; 4; 4,2; 4,3; 4; 4; 4; 4,2; 3,9; 4,5; 3,9; 4,5; 4,3; 4,2; 4,3; 5; 4,2; 4,5	2; 1,9; 2,2; 2,2; 1,9; 2,2; 2,5; 2,4; 2; 2; 2,3; 2; 2,2	35; 36; 35; 35; 37; 32; 36; 30; 38; 37; 35; 36; 37;
5	3Th, ♂, Lmj.	1	1	2,8	4,2	2,1	35
6	4Th, ♀, Lmj.	0	0	--	--	--	--
7	3Th, ♂, Lmj.	0	0	--	--	--	--
8	3Th, ♂, Babat	13	6	2,8; 2,8; 2,5; 3; 3; 3,2; 3,3; 2,5; 2,6; 2,6; ; 2,8; 3; 3	4; 3,5; 3,7; 4,3; 4; 3,8; 3,5; 3,6; 3,8; 4,2; 4,3; 4; 3,8	2,1; 2,2; 2,3; 2,4; 2,2; 2,2	35; 34; 36; 32; 33; 35
9	4Th, ♂, Lmg.	6	4	3; 2,8; 3,1; 3,2; 2,9; 2,9;	4; 3,7; 4,2; 3,6; 3,5; 4,2	2,1; 2; 2; 2,2	37; 35; 36 34
10	3Th, ♂, Babat	7	1	3,2; 2,8; 3,2; 3,2; 3,3; 3,4; 2,8	4,5; 5; 4,8; 4,7; 4,2; 3,9; 4	2,2	34
11	3Th, ♂, Lmj.	12	17	3; 3,5; 3,3; 3; 3,2; 3,5; 3; 2,8; 3,2; 2,8; 3; 2,8	4,5; 4; 4; 4,2; 4; 3,8; 3,5; 4; 3,6; 4,3; 4,6; 4,3	2; 2,1; 2; 2,2; 2; 2,1; 2; 2; 2,2; 2,2; 2; 2,3; 2,1; 2,3; 2,2; 2,3; 2	32; 35; 33; 32; 31; 33; 31; 34; 32; 33; 34; 33; 32; 32; 34; 35; 32

No	Spesifikasi	Sampling ♀ ♂	Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (x 13,89 μm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (x 13,89 μm)
12	4Th, ♂, Babat	11 10	3,3; 3,1; 3; 3,4; 3; 3,1; 2,6; 3,3; 3,2; 3,3; 3,3	4; 3,9; 4,2; 4; 4; 4,3; 4,5; 4; 3,8; 4,5; 5	2,2; 2,2; 2 2,3; 2,3; 2,2 2,2; 2,3; 2; 2,3;	37; 34; 35; 32; 33; 34; 32; 33; 35; 35;
13	4Th, ♂, Babat	18 12	3,2; 3; 3; 3,2; 2,8; 3,2; 3,4; 3,2; 2,8; 2,7; 2,6; 2,5; 2,9; 3,3; 3,2; 3; 3,1; 2,9	4,5; 4,6; 4,3; 3,9; 3,7; 4,2; 4,3; 4; 4; 3,9; 4,3; 4,2; 4,1; 4,1; 3,8; 3,7; 4,2; 4,8	2,4; 2,5; 2,5; 2,3; 2,2; 2; 2,2; 2,2; 2; 2,3; 2; 2	30; 33; 36; 35; 35; 34; 35; 33; 32; 35; 35; 34
14	4Th, ♂, Pblg.	4 1	3,1; 3; 2,5; 2,5	3,5; 4,5; 3,9; 4	2	35
15	4Th, ♂, Pblg	7 5	3; 3,2; 3,2; 3,1; 2,9; 2,8; 3,2	4,5; 4,3; 4,1; 4; 3,7; 3,8; 3,8	2; 2,2; 2,1; 2,2; 2,3	35; 34; 35; 36; 37
16	4Th, ♂, Babat	6 6	3,2; 3; ; 2,9; 3; 3,1; 2,8	4; 4,3; 4; 3,7; 4,2; 3,6	2,2; 2,3; 2,1; 2; 2; 2,2	35; 36; 34; 35; 37; 35
17	5Th, ♀, Babat	10 6	3,3; 3,2; 2,9; 2,8; 3,2; 3,2; 3; 3,1; 3,2; 2,9	4; 4,2; 4; 4,3; 3,7; 3,8; 3,5; 3,7; 4; 3,8	2,2; 2; 2; 2,1 2,2; 2,2	35; 36; 34; 37; 33; 35
18	4Th, ♂, Babat	7 4	3,2; 3,1; 3; 2,8; 2,9; 3,2; 3	4; 4,5; 4,5; 3,8; 3,8; 3,7; 3,5	2,2; 2,2; 2; 2,1	35; 34; 36; 37
19	8Th, ♀, Bdws.	0 0	—	—	—	—
20	3Th, ♂, Lmj.	12 2	3,1; 3,2; 3; 2,9; 2,9; 2,8; 2,8; 3,3; 3,1; 3,2; 3; 3,1	4,5; 4,5; 3,8; 3,7; 3,7; 4,1; 4,1; 4,5; 4,5; 4; 4; 3,9	2,1; 2,2	34; 35
21	4Th, ♀, Lmj.	10 18	3,2; 3,1; 3; 2,8; 2,8; 2,9; 2,7; 3,1; 3; 3,2	4,2; 4,5; 3,9; 3,8; 3,7; 3,5; 4; 3,8; 3,7; 4	2,2; 2; 2; 2,1 1,9; 2; 1,9; 1,8; 2,2; 2,3; 2,2; 2; 1,9; 2; 2,1; 2,1; 2; 2,2	32; 33; 35; 34; 36; 30; 33; 34; 33; 32; 33; 36; 37; 34; 33; 35; 34; 36

No.	Spesifikasi	Sampling		Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (x 13,89 µm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (x 13,89µm)
		♀	♂				
22	6Th, ♀, Bdws.	0	0	--	--	--	--
23	3Th, ♂, Bdws.	8	-	3; 2,9; 2,8; 3,3; 3,2; 3,1 3,2; 3,3	4,5; 4,2; 3,9; 4,2; 4; 4,1; 3,9; 4,3	--	--
24	3Th, ♂, Bdws.	2	2	2,9; 3,2	3,9; 4	2,1; 2	35; 32
25	3Th, ♂, Bdws.	0	0	--	--	--	--
26	4Th, ♂, Babat	22	14	3,3; 3,1; 3,1; 2,9; 2,8; 2,9; 2,8; 3; 3; 2,8 2,8; 2,9; 3,5; 3,4; 3,3; 2,9; 3,1; 3,2; 3,2; 3,1; 2,9; 3,3	4; 3,9; 3,8; 3,8; 3,7; 3,5; 3,5; 4,1; 4,1; 3,5; 3,6; 3,8; 4,3; 4,5; 3,8; 3,7; 3,8; 4; 4; 3,8; 3,6; 4,2	2,3; 2,2; 2,2; 2,1; 1,9; 2,1; 2,4; 2,1; 2; 2 2,2; 2,1; 2,2; 2,1	30; 32; 34; 35; 32; 33; 34; 35; 34; 32; 33; 35; 34; 36
27	4Th, ♂, Babat	9	9	3,2; 3,1; 3; 2,9; 3,4; 3,5; 2,8; 2,9; 3	4,2; 4,5; 4,5; 3,7; 4,7; 4; 3,8; 3,7; 4	2,2; 2,1; 2; 2 2,1; 2,2; 2,1; 2,1; 2,2	33; 35; 36; 37; 33; 32; 35; 34; 34
28	3Th, ♂, Lmj.	4	4	3; 2,8; 3; 2,6	4; 3,7; 4,2; 3,5	2,1; 2,2; 2; 2	35; 36; 32; 32
29	3Th, ♂, Lmj.	9	3	3; 3; 3,1; 2,7; 2,6; 3,1; 3,1; 2,9; 2,8	4,5; 4,2; 3,7; 3,5; 3,5; 3,7; 3,6; 4; 3,8	2,2; 2; 2,3	35; 32; 37
30	4Th, ♂, Pblg.	18	13	2,8; 3,2; 2,8; 3,3; 3; 2,9; 2,8; 3; 3,2; 3,3; 3,1; 3; 3; 2,9; 2,8; 2,9; 3,2; 3	3,5; 3,6; 4,1; 4,2; 3,7; 3,5; 3,6; 3,6; 4; 4; 4,2; 3,7; 3,8; 3,5; 3,5; 3,5; 3,7; 3,7	2,2; 2,1; 2,3; 2; 2; 2,1; 2,1; 2; 1,9; 2; 2,2 2,1; 2,1	35; 37; 37; 36; 36; 35; 36; 36; 37; 36; 34; 35; 37
31	3Th, ♂, Babat	15	10	2,9; 2,9; 3,1; 3,2; 3; 2,8; 2,8; 2,9; 3,2; 3,2; 3,1; 2,8; 2,9; 2,8; 3	3,8; 3,9; 4,2; 4,2; 4,1; 4; 3,8; 3,9; 4; 4,1; 4,1; 3,9; 4,2; 4; 3,9	2,2; 2,1; 2,1; 1,9; 1,9; 2,1; 2,3; 2,1; 2,1; 2	32; 33; 34; 35; 30; 32; 31; 34; 33; 32
32	3Th, ♂, Babat	6	2	3,1; 3,2; 2,9; 2,8; 3,3; 3,5	4; 4,5; 3,8; 3,7; 4,5; 4,2	2,2; 2,1	35; 36

No.	Spesifikasi	Sampling ♀ ♂	Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (x 13,89 µm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (x 13,89µm)
33	3Th, ♂, Lmj.	20 13	2,9; 3,1; 3; 3,2; 3; 2,9; 2,8; 2,8; 2,9; 3,2; 3,1; 3,2; 3,1; 2,9; 3; 3,2; 3,2; 2,8; 2,9; 3,1	4,5; 5; 4,2; 4,3; 4; 4,1; 4,2; 3,9; 3,8; 4,3; 4,3; 4,2; 4,4; 4,2; 4,5; 4,2; 3,9; 4; 4,2; 4,3	2,2; 2,2; 2; 2 2,1; 2,1; 1,9; 2; 1,9; 2,2; 2,3; 2,1; 2,1	35; 34; 30; 32; 31; 34; 33; 32; 35; 35; 33; 34; 34
34	3Th, ♂, Babat	0 0	--	--	--	--
35	3Th, ♂, Babat	6 2	2,9; 3,2; 2,8; 3; 3; 2,9	4,5; 5; 3,7; 4; 3,9; 3,8	2,2; 2	34; 33
36	3Th, ♂, Lmj.	1 5	2,9;	3,8	2,2; 2,2; 2,1 2; 2,2	35; 36; 37; 36; 37
37	6Th, ♀, Bdws.	9 -	3,2; 3; 2,9; 2,8; 3,3; 3,1; 3,1; 2,9; 2,9	4,5; 4; 3,7; 3,5; 4,5; 3,8; 4; 3,7; 3,8	--	--
38	4Th, ♂, Bdws.	6 11	3,1; 2,9; 2,8; 2,9; 2,8; 3,2;	4; 3,9; 3,8; 3,9; 3,7; 4,1	2,3; 2,2; 2,2; 2,1; 1,9; 2; 2; 2,1; 2,1; 1,9; 2,2	36; 35; 35; 34; 34; 36; 35; 33; 37; 34; 36
39	6Th, ♀, Lmj.	23 13	3,1; 3,3; 2,8; 2,8; 3; 3,2; 3,3; 2,9; 2,8; 2,9; 2,7; 2,8; 2,9; 3,3; 3,1; 3,2; 3,2; 3,1; 3; 3,3; 3	4; 4,5; 4,2; 4,1; 3,8; 3,9; 4,2; 4,5; 4,7; 4,8; 4,5; 4,2; 3,9; 3,7; 3,7; 4,1; 4; 4; 3,8; 3,7; 4,1; 4,2	2,1; 2,1; 2; 2; 1,9; 1,9; 2,3; 2,2; 2,4; 2,3; 2,1; 2,2	35; 36; 33; 30; 34; 35; 36; 35; 35; 34; 37; 33; 34
40	3Th, ♂, Babat	0 0	--	--	--	--

Lampiran 5. Pengukuran Sampling Cacing *Haemonchus sp.* Dari Abomasum Sapi Peranakan Ongole (PO)

No.	Spesifikasi	Sampling ♀ ♂	Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (x 13,89 μm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (x 13,89 μm)
39	6Th, ♀, Lmj.	19 2	1,2; 1,6; 1,5; 1,2; 1,5; 1,3; 1,4; 1,4; 1,4; 1,5; 1,3; 1,3; 1,5; 1,3; 1,6; 1,6; 1,6; 1,4; 1,5	18; 17,5; 17,5; 19; 19; 20; 18,7; 18; 18; 18; 19; 19; 18; 18,5; 18; 18,5; 17; 19; 18,5	1,2; 1	2,6; 2,7

Catatan :

- Untuk pengukuran jarak vulva (dari posterior) dan panjang spikula faktor pengalinya sebesar 13,89 (dengan perbesaran 100 x)
- Pblg. = Probolinggo; Lmj. = Lumajang; Lmg. = Lamongan; Bdws = Bondowoso

Lampiran 6. Hasil Pengukuran Rerata Panjang Cacing, Jarak Vulva dari posterior dan Panjang Spikula Cacing *Mecistocirrus digitatus* dan *Haemonchus sp.* dari Abomasum Sapi Madura

No.	Spesifikasi	Sampel ♀ ♂	Sam- pling	Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (µm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (µm)
1	3th, ♂, Pblg.	45 15	23	2,98 ± 0,27	57,12 ± 4,08	2,11 ± 0,26	472,28 ± 34,02
2	3th, ♂, Pblg.	0 0 0	0	--	--	--	--
3	3th, ♂, Pblg.	1 2 3	3	2,5	62,50	2 ± 0,0	500,04 ± 19,64
4	2th, ♂, Pblg.	30 39	24	3,18 ± 0,27	56,67 ± 5,66	2,23 ± 0,20	474,24 ± 26,05
5	4th, ♂, Mdr	11 5	12	2,98 ± 0,43	58,34 ± 5,84	2,26 ± 0,16	480,59 ± 21,06
6	4th, ♂, Pblg.	10 7	12	3,07 ± 0,28	58,34 ± 4,68	2,35 ± 0,07	465,31 ± 29,46
7	4th, ♂, Lmj.	0 0 0	0	--	--	--	--
8	3th, ♂, Lmj.	120 140	32	2,53 ± 0,37	52,09 ± 7,16	2,22 ± 0,20	483,65 ± 11,2
9	3th, ♂, Pblg.	6 2 7	7	2,63 ± 0,50	58,80 ± 6,25	1,85 ± 0,07	472,26 ± 19,64
10	3th, ♂, Mdr.	0 0 0	0	--	--	--	--
11	3th, ♂, Mdr	60 41	27	3,11 ± 0,17	64,45 ± 9,58	2,26 ± 0,11	498,93 ± 26,81
12	4th, ♂, Lmj.	0 0 0	0	--	--	--	--
13	4th, ♂, Lmj.	4 4 7	7	2,75 ± 0,21	57,64 ± 6,66	2,10 ± 0,26	490,78 ± 8,02
14	3th, ♂, Pblg.	291 169	33	2,93 ± 0,27	55,35 ± 2,52	2,05 ± 0,09	497,90 ± 13,71
15	3th, ♂, Lmj.	0 0 0	0	--	--	--	--
16	3th, ♂, Lmj	0 0 0	0	--	--	--	--
17	3th, ♂, Lmj.	2 0 2	2	3,05 ± 0,21	55,56 ± 1,96	--	--
	<i>Haemonchus</i>	1 0 1	1	1,9	333,36	--	--
18	3th, ♂, Lmj.	111 115	31	3,02 ± 0,16	58,34 ± 4,77	2,11 ± 0,12	477,38 ± 31,13
19	3th, ♂, Pblg.	9 6 11	11	2,97 ± 0,12	58,80 ± 3,48	2,04 ± 0,11	469,48 ± 24,85
20	3th, ♂, Pblg.	2 0 2	2	3,05 ± 0,07	56,25 ± 2,95	--	--
21	3th, ♂, Pblg.	0 0 0	0	--	--	--	--
22	3th, ♂, Lmj.	0 0 0	0	--	--	--	--
23	3th, ♂, Lmj.	0 0 0	0	--	--	--	--
24	3th, ♂, Lmj.	25 19	20	3,00 ± 0,15	56,73 ± 2,83	2,14 ± 0,09	484,01 ± 18,67
25	4th, ♂, Pblg.	2 1 3	3	3,05 ± 0,21	56,25 ± 4,91	2,2	486,15
26	3th, ♂, Lmj.	0 0 0	0	--	--	--	--
27	3th, ♂, Lmj.	0 0 0	0	--	--	--	--
28	4th, ♂, Lmj.	28 53	26	2,97 ± 0,14	56,81 ± 2,89	2,09 ± 0,13	487,02 ± 26,58
29	3th, ♂, Lmj.	0 0 0	0	--	--	--	--
30	4th, ♂, Mdr.	69 61	29	2,98 ± 0,15	56,68 ± 2,59	2,06 ± 0,09	506,45 ± 23,11
	<i>Haemonchus</i>	5 2 7	7	1,44 ± 0,05	248,63 ± 12,42	1,05 ± 0,07	34,03 ± 0,98
31	3th, ♂, Mdr.	5 2 7	7	2,98 ± 0,26	57,23 ± 3,32	2,00 ± 0,21	493,09 ± 9,82
32	4th, ♂, Mdr.	0 0 0	0	--	--	--	--
33	3th, ♂, Mdr.	0 0 0	0	--	--	--	--
34	3th, ♂, Pblg.	10 13	10	3,12 ± 0,17	59,38 ± 3,9	2,06 ± 0,12	483,83 ± 16,23
35	4th, ♂, Lmj.	20 13	18	3,00 ± 0,12	57,92 ± 3,59	2,05 ± 0,12	477,47 ± 18,09
36	2th, ♂, Mdr.	30 35	24	2,97 ± 0,13	58,06 ± 4,02	2,05 ± 0,14	487,14 ± 13,85

Lampiran 7. Hasil Pengukuran Panjang Cacing, Jarak Vulva dari Posterior dan Panjang Spikula Cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.* dari Abomasum Sapi P.O (Peranakan Ongole)

No	Spesifikasi	Sampel ♀ ♂	Sam- pling	Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (µm)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (µm)
1	3Th, ♂, Babat	0 0	0	--	--	--	--
2	4Th, ♀, Pblg.	24 8	18	2,88 ± 0,19	58,80 ± 4,68	2,29 ± 0,26	476,89 ± 20,91
3	4Th, ♂, Lmg.	3 2	5	3,20 ± 0,25	57,41 ± 4,46	2,25 ± 0,35	451,42 ± 48,61
4	3Th, ♂, Babat	105 78	31	2,72 ± 0,27	58,65 ± 3,86	2,14 ± 0,19	490,42 ± 30,21
5	3Th, ♂, Lmj.	1 1	2	2,8	58,34	2,1	486,15
6	4Th, ♀, Lmj.	0 0	0	--	--	--	--
7	3Th, ♂, Lmj.	0 0	0	--	--	--	--
8	3Th, ♂, Babat	26 11	19	2,85 ± 0,26	53,74 ± 3,89	2,23 ± 0,10	474,57 ± 20,44
9	4Th, ♂, Lmg.	6 6	10	2,98 ± 0,15	53,71 ± 4,27	2,07 ± 0,09	493,09 ± 17,93
10	3Th, ♂, Babat	9 1	8	3,13 ± 0,24	61,71 ± 5,83	2,2	472,26
11	3Th, ♂, Lmj.	63 74	29	3,09 ± 0,25	56,49 ± 4,64	2,12 ± 0,12	455,92 ± 17,18
12	4Th, ♂, Babat	24 23	21	3,15 ± 0,23	58,34 ± 4,89	2,20 ± 0,11	473,52 ± 21,02
13	4Th, ♂, Babat	93 68	30	3,00 ± 0,25	57,56 ± 4,16	2,22 ± 0,19	471,10 ± 23,29
14	4Th, ♂, Pblg.	4 1	5	2,78 ± 0,32	55,21 ± 0,41	2	486,15
15	4Th, ♂, Pblg.	9 8	12	3,04 ± 0,16	55,96 ± 4,07	2,16 ± 0,11	491,71 ± 15,84
16	4Th, ♂, Babat	10 6	12	3,00 ± 0,14	55,09 ± 3,79	2,13 ± 0,12	490,78 ± 14,34
17	5Th, ♀, Babat	15 11	16	3,08 ± 0,17	54,17 ± 3,40	2,12 ± 0,09	486,15 ± 19,64
18	4Th, ♂, Babat	8 7	11	3,03 ± 0,15	54,96 ± 5,55	2,12 ± 0,09	493,09 ± 17,93
19	8Th, ♀, Bdws.	0 0	0	--	--	--	--
20	3Th, ♂, Lmj.	16 5	14	3,03 ± 0,16	57,06 ± 4,41	2,15 ± 0,07	479,20 ± 9,82
21	4Th, ♀, Lmj.	37 73	28	2,98 ± 0,17	54,31 ± 3,95	2,05 ± 0,13	470,72 ± 24,24
22	6Th, ♀, Bdws.	0 0	0	--	--	--	--
23	3Th, ♂, Bdws.	9 0	8	3,10 ± 0,18	57,47 ± 2,87	--	--
24	3Th, ♂, Bdws.	2 2	4	3,05 ± 0,21	54,86 ± 0,98	2,05 ± 0,07	465,31 ± 29,46
25	3Th, ♂, Bdws.	0 0	0	--	--	--	--
26	4Th, ♂, Babat	2215 1560	36	3,06 ± 0,21	53,66 ± 3,70	2,13 ± 0,13	465,31 ± 22,29
27	4Th, ♂, Babat	15 19	18	3,08 ± 0,24	57,26 ± 5,17	2,10 ± 0,08	476,89 ± 21,96
28	3Th, ♂, Lmj.	4 5	8	2,85 ± 0,19	53,48 ± 4,32	2,08 ± 0,09	468,79 ± 28,63
29	3Th, ♂, Lmj.	12 4	12	2,92 ± 0,19	53,19 ± 4,72	2,17 ± 0,15	481,52 ± 34,95
30	4Th, ♂, Pblg.	145 111	31	3,01 ± 0,17	52,01 ± 3,44	2,11 ± 0,12	498,97 ± 13,25
31	3Th, ♂, Babat	45 20	24	2,97 ± 0,15	55,65 ± 1,93	2,08 ± 0,12	452,81 ± 20,91
32	3Th, ♂, Babat	6 2	8	3,13 ± 0,26	57,18 ± 4,76	2,15 ± 0,07	493,09 ± 9,82
33	3Th, ♂, Lmj.	201 158	33	3,01 ± 0,15	58,68 ± 3,66	2,09 ± 0,12	461,57 ± 22,07
34	3Th, ♂, Babat	0 0	0	--	--	--	--
35	3Th, ♂, Babat	6 2	8	2,96 ± 0,14	57,64 ± 6,96	2,15 ± 0,14	465,31 ± 9,82
36	3Th, ♂, Lmj.	1 5	6	2,9	52,78	2,14 ± 0,08	502,81 ± 11,62

MILIK
PUSPITAWATI
KABAYA

No.	Spesifikasi	Sampel ♀ ♂	Sam- pling	Pj. Cacing ♀ (cm)	Jarak vulva (μ m)	Pj. Cacing ♂ (cm)	Pj. Spikula (μ m)
37	6Th, ♀, Bdws.	11 -	9	3,02 \pm 0,16	54,79 \pm 4,87	—	—
38	4Th, ♂, Bdws.	10 21	17	2,95 \pm 0,16	54,17 \pm 1,96	2,09 \pm 0,13	486,15 \pm 16,43
39	6Th, ♀, Lmj.	1414 205	35	3,02 \pm 0,18	57,20 \pm 4,43	2,13 \pm 0,15	477,60 \pm 24,41
	<i>Haemonchus</i>	19 2	21	1,43 \pm 0,13	255,28 \pm 9,83	1,1 \pm 0,4	36,81 \pm 0,98
40	3Th, ♂, Babat	0 0	0	—	—	—	—

Mdr. = Madura ; Pblg. = Probolinggo; Lmj. = Lumajang; Lmg. = Lamongan; Bdws = Bondowoso. ♀ = Betina ; ♂ = Jantan

Lampiran 8. Pengukuran Sampling Telur Cacing *M. digitatus*

No.	Panjang (x13,89 μ m)	Lebar	No.	Panjang (x13,89 μ m)	Lebar	No.	Panjang (x13,89 μ m)	Lebar
1	8	5	48	9	4	95	8	5
2	9	5	49	8	5	96	8	4
3	9	4	50	8	5	97	8	4
4	9	4	51	9	5	98	8	5
5	8	5	52	9	4	99	8	4
6	8	4	53	9	4	100	9	5
7	9	5	54	8	4			
8	8	5	55	8	4			
9	9	4	56	9	4			
10	9	4	57	8	5			
11	8	5	58	9	5			
12	8	4	59	8	5			
13	8	4	60	8	5			
14	9	5	61	9	4			
15	9	4	62	9	5			
16	9	5	63	8	5			
17	9	5	64	8	5			
18	9	5	65	8	5			
19	8	5	66	8	4			
20	9	4	67	8	5			
21	8	4	68	8	5			
22	9	5	69	9	5			
23	9	4	70	9	4			
24	9	4	71	9	5			
25	9	5	72	8	4			
26	8	5	73	8	5			
27	9	5	74	9	4			
28	9	5	75	9	4			
29	9	5	76	8	4			
30	9	5	77	8	5			
31	9	5	78	8	5			
32	9	5	79	9	4			
33	8	4	80	9	5			
34	8	5	81	8	4			
35	9	5	82	8	4			
36	8	5	83	8	5			
37	8	5	84	9	5			
38	8	5	85	9	5			
39	9	4	86	9	4			
40	8	4	87	8	5			
41	9	5	88	8	4			
42	9	5	89	9	4			
43	9	5	90	9	5			
44	9	5	91	9	4			
45	8	4	92	9	5			
46	8	4	93	9	4			
47	8	4	94	8	5			

Lampiran 9. Pengukuran Sampling Telur Cacing *Haemonchus sp.* dari kambing/domba

No.	Panjang (x13,89 μ m)	Lebar	No.	Panjang (x13,89 μ m)	Lebar	No.	Panjang (x13,89 μ m)	Lebar
1	7	3	48	6	3	95	6	3
2	6	3	49	6	3	96	6	3
3	6	3	50	6	3	97	6	3
4	7	3	51	6	4	98	6	4
5	6	3	52	7	3	99	7	3
6	7	4	53	6	3	100	6	4
7	6	4	54	6	3			
8	6	3	55	6	4			
9	6	3	56	6	4			
10	7	4	57	5	3			
11	6	3	58	6	3			
12	6	3	59	6	3			
13	7	4	60	6	3			
14	6	3	61	7	3			
15	6	3	62	6	4			
16	7	4	63	6	4			
17	6	3	64	5	3			
18	6	3	65	5	3			
19	6	3	66	5	2			
20	6	3	67	6	4			
21	6	3	68	6	4			
22	6	4	69	6	3			
23	6	3	70	6	3			
24	5	3	71	5	3			
25	6	3	72	7	3			
26	6	3	73	6	3			
27	6	3	74	6	4			
28	6	3	75	6	4			
29	5	2	76	6	3			
30	6	3	77	6	3			
31	6	3	78	5	3			
32	5	2	79	6	3			
33	6	3	80	6	3			
34	6	3	81	6	3			
35	7	4	82	6	3			
36	6	3	83	6	3			
37	6	3	84	6	4			
38	6	3	85	5	3			
39	6	4	86	5	3			
40	6	4	87	6	4			
41	6	3	88	6	4			
42	6	4	89	6	4			
43	6	3	90	6	3			
44	6	3	91	6	3			
45	6	3	92	5	3			
46	6	4	93	5	2			
47	6	3	94	6	3			

Lampiran 10. Pengukuran Sampling Larva Stadium I Cacing *Haemonchus* dari Kambing/Domba

No.	Panjang (x13,89 μ m)	No.	Panjang (x13,89 μ m)	No.	Panjang (x13,89 μ m)
1	2,5	45	2,4	89	2,5
2	2,3	46	3	90	2,5
3	2,4	47	2,5	91	2,4
4	2,5	48	2,5	92	2,6
5	2,2	49	2,3	93	2,5
6	2,4	50	2,3	94	2,5
7	2,4	51	2,5	95	2,7
8	2,6	52	2,3	96	2,7
9	2,5	53	2,5	97	2,6
10	2,3	54	2,3	98	2,5
11	2,7	55	2,2	99	2,4
12	2,5	56	2,5	100	2,5
13	2,3	57	2,5		
14	2,3	58	2,5		
15	2,4	59	2,4		
16	2,7	60	2,5		
17	2,5	61	2,5		
18	2,4	62	2,4		
19	2,2	63	2,7		
20	2,2	64	2,3		
21	2,5	65	2,4		
22	2,6	66	2,2		
23	2,5	67	2,5		
24	2,3	68	2,4		
25	2,6	69	2,5		
26	2,3	70	2,4		
27	2,7	71	2,3		
28	2,5	72	2,7		
29	2,7	73	2,5		
30	2,3	74	2,5		
31	3	75	2,6		
32	2,5	76	2,5		
33	2,5	77	2,5		
34	2,4	78	2,4		
35	2,7	79	2,6		
36	2,5	80	2,5		
37	3	81	2,5		
38	2,7	82	2,7		
39	2,5	83	2,6		
40	2,7	84	2,5		
41	3,1	85	2,5		
42	2,8	86	2,4		
43	2,4	87	2,5		
44	2,4	88	2,6		

Lampiran 11. Pembuatan larutan carmine dan Hung's

Pembuatan Larutan Carmine :

1. Air suling dan asam glasial sama banyak dicampur dalam gelas erlenmeyer.
2. Kemudian ditambahkan bubuk carmine berlebih.
3. Erlenmeyer disumbat dengan tutup berlubang untuk memasukkan termometer ke dalam tabung.
4. Tabung erlenmeyer tersebut dipanaskan ke dalam penangas air hingga 96°C - 100°C selama 15 menit
5. Selanjutnya tabung didinginkan dengan cepat di dalam air dingin, bubuk carmine yang tidak larut dibiarkan mengendap.
6. Larutan tersebut disaring, filtrat yang diperoleh adalah bibit larutan carmine
7. Untuk pewarnaan, filtrat/bibit larutan carmine yang digunakan diencerkan dahulu dengan alkohol 70 % dengan perbandingan sama banyak.

Pembuatan Larutan Hung's I dan Hung's II :

Bahan	Hung's I	Hung's II
Gum arabic	8 gram	20 gram
Chloral hidrat	8 gram	17 gram
Glycerin	12 ml	3 ml
Aquadest	20 ml	20 ml

Cara membuat :

Gum arabic dicampur dahulu dengan aquades, selanjutnya dapat ditambahkan bahan yang lainnya (Chloral hidrat dan glycerin) dan diaduk hingga merata. Untuk hasil yang baik larutan tersebut dibiarkan beberapa hari hingga buihnya hilang.

Lampiran 12 : Perhitungan Sampling cacing dari Sapi Ras Madura dan PO

Derajat kepercayaan 10 %

Z alpha = 1,65

SD1 = 0,344 ; SD2 = 0,206 → maka d = 0,344 - 0,206 = 0,138

Nomor	Spesifikasi	Unit Populasi Cacing			Sampling Cacing
		Bt	Jt	Jumlah	
1	Madura, 3Th., Jt., Probolinggo	42	15	57	22,21
2	Madura, 3Th., Jt, Probolinggo	0	0	0	0,00
3	Madura, 3Th., Jt, Probolinggo	1	2	3	2,84
4	Madura, 2Th., Jt, Probolinggo	80	75	155	29,20
5	Madura, 4Th., Jt, Madura	11	5	16	11,27
6	Madura, 4Th., Jt, Probolinggo	10	7	17	11,74
7	Madura, 4Th., Jt, Lumajang	0	0	0	0,00
8	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	120	140	260	31,53
9	Madura, 3Th., Jt, Probolinggo	6	2	8	6,69
10	Madura, 3Th., Jt, Madura	0	0	0	0,00
11	Madura, 3Th., Jt, Madura	60	41	101	26,59
12	Madura, 4Th., Jt, Lumajang	0	0	0	0,00
13	Madura, 4Th., Jt, Lumajang	4	4	8	6,69
14	Madura, 3Th., Jt, Probolinggo	291	169	460	33,23
15	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	0	0	0	0,00
16	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	0	0	0	0,00
17	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	2	0	2	1,95
18	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	111	115	226	30,98
19	Madura, 3Th., Jt, Probolinggo	9	6	15	10,78
20	Madura, 3Th., Jt, Probolinggo	2	0	2	1,95
21	Madura, 3Th., Jt, Probolinggo	0	0	0	0,00
22	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	0	0	0	0,00
23	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	0	0	0	0,00
24	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	25	19	44	19,97
25	Madura, 4Th., Jt, Probolinggo	2	1	3	2,84
26	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	0	0	0	0,00
27	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	0	0	0	0,00
28	Madura, 4Th., Jt, Lumajang	28	53	81	25,01
29	Madura, 3Th., Jt, Lumajang	0	0	0	0,00
30	Madura, 4Th., Jt, Madura	69	61	130	28,20
31	Madura, 3Th., Jt, Madura	5	2	7	5,99
32	Madura, 4Th., Jt, Madura	0	0	0	0,00
33	Madura, 3Th., Jt, Madura	0	0	0	0,00
34	Madura, 3Th., Jt, Probolinggo	10	13	23	14,24
35	Madura, 4Th., Jt, Lumajang	20	13	33	17,41
36	Madura, 2Th., Madura	30	35	65	23,29

Nomor	Spesifikasi	Unit Populasi Cacing			Sampling Cacing
1	PO, 3Th, Jt, Babat	Bt 0	Jt 0	0	0,00
2	PO, 4Th, Bt, Probolinggo	Bt 24	Jt 8	32	17,14
3	PO, 4Th, jt, Lamongan	Bt 3	Jt 2	5	4,50
4	PO, 3Th, jt, Babat	Bt 105	Jt 78	183	30,04
5	PO, 3Th, jt, Lumajang	Bt 1	Jt 1	2	1,95
6	PO, 4Th, bt, Lumajang	Bt 0	Jt 0	0	0,00
7	PO, 3Th, jt, Probolinggo	Bt 0	Jt 0	0	0,00
8	PO, 3Th, jt, Babat	Bt 26	Jt 11	37	18,43
9	PO, 4Th, jt, Lamongan	Bt 6	Jt 6	12	9,18
10	PO, 3Th, jt, Babat	Bt 9	Jt 1	10	7,99
11	PO, 3Th, jt, lumajang	Bt 63	Jt 74	137	28,51
12	PO, 4Th, jt, Babat	Bt 24	Jt 23	47	20,55
13	PO, 4Th, jt, Babat	Bt 93	Jt 68	161	29,40
14	PO, 4Th, jt, Probolinggo	Bt 4	Jt 1	5	4,50
15	PO, 4Th, jt, Probolinggo	Bt 9	Jt 8	17	11,74
16	PO, 4Th, jt, Babat	Bt 10	Jt 6	16	11,27
17	PO, 5Th, bt, Babat	Bt 15	Jt 11	26	15,30
18	PO, 4Th, jt, Babat	Bt 8	Jt 7	15	10,78
19	PO, 8Th, bt, Bondowoso	Bt 0	Jt 0	0	0,00
20	PO, 3Th, jt, Lumajang	Bt 16	Jt 5	21	13,46
21	PO, 4Th, jt, Lumajang	Bt 37	Jt 73	110	27,16
22	PO, 6Th, bt, Bondowoso	Bt 0	Jt 0	0	0,00
23	PO, 3Th, jt, Bondowsoso	Bt 9	Jt 0	9	7,35
24	PO, 3Th, jt, Bondowoso	Bt 2	Jt 2	4	3,69
25	PO, 3Th, jt, Bondowoso	Bt 0	Jt 0	0	0,00
26	PO, 4Th, jt, Babat	Bt 2215	Jt 1560	3775	35,41
27	PO, 4Th, jt, Babat	Bt 15	Jt 19	34	17,68
28	PO, 3Th, jt, Lumajang	Bt 4	Jt 5	9	7,35
29	PO, 3Th, jt, Lumajang	Bt 12	Jt 4	16	11,27
30	PO, 4Th, jt, Probolinggo	Bt 145	Jt 111	256	31,47
31	PO, 3Th, jt, Babat	Bt 45	Jt 20	65	23,29
32	PO, 3Th, jt, Babat	Bt 3	Jt 0	3	2,84
33	PO, 3Th, jt, Lumajang	Bt 201	Jt 158	359	32,59
34	PO, 3Th, jt, Babat	Bt 0	Jt 0	0	0,00
35	PO, 3Th, jt, Babat	Bt 6	Jt 2	8	6,69
36	PO, 4Th, jt, Lumajang	Bt 1	Jt 5	6	5,26
37	PO, 6Th, Bt, Bondowoso	Bt 11	Jt 0	11	8,60
38	PO, 4Th, Jt, Bondowosos	Bt 10	Jt 21	31	16,85
39	PO, 4Th, Jt, Lumajang	Bt 1414	Jt 205	1619	34,99
	Haemonchus sp.	Bt 19	Jt 2	21	21,00
40	PO, 3Th, Jt, Babat	Bt 0	Jt	0	0,00

Lampiran 13. Analisis Chi-square jumlah cacing terhadap ras sapi

----- CROSSTAB / CHI-SQUARE TESTS -----

Analisis Statistik Jumlah Cacing

	OBSERVED FREQUENCIES	EXPECTED FREQUENCIES	OBSERVED PERCENTAGES	EXPECTED PERCENTAGES
	M. digitatus	Haemonchus	TOTAL	
Sp Madura	1611	8	1619	
	1613.59	5.41	1619.00	
	18.55	.09	18.64	
	18.58	.06	18.64	
Sapi PO	7046	21	7067	
	7043.41	23.59	7067.00	
	81.12	.24	81.36	
	81.09	.27	81.36	
TOTAL	8657	29	8686	
	8657.00	29.00	8686.00	
	99.67	.33	100.00	
	99.67	.33	100.00	

CHI-SQUARE WITH CONTINGENCY CORRECTION FACTOR = 1.001, PROB.= .3171

CHI-SQUARE WITHOUT CONTINUITY CORRECTION FACTOR = 1.536, PROB.= .2152

D.F. = 1

FISHER EXACT PROBABILITY: Lower Tail = .1577, Upper Tail = .9245

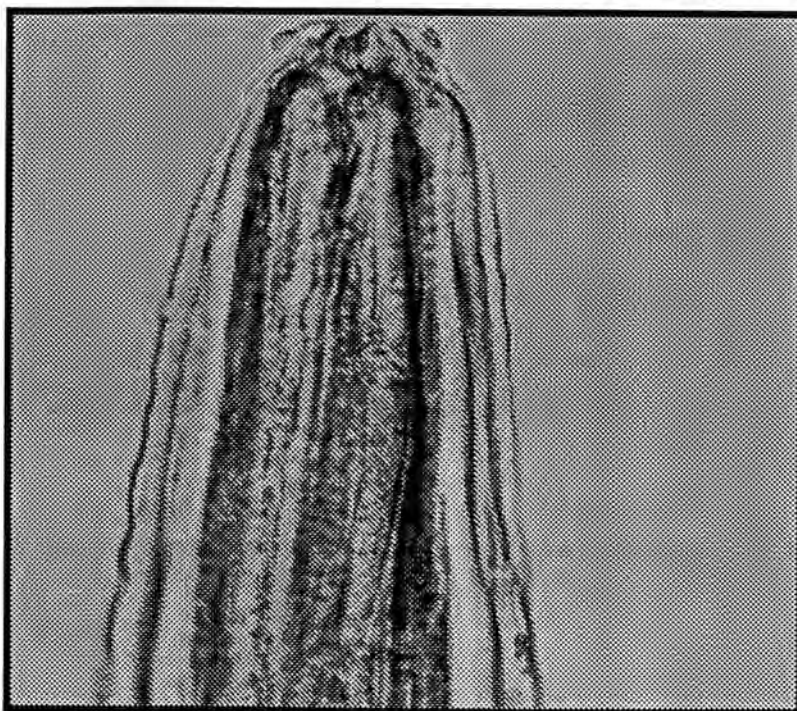
Lampiran 14. Analisis *Chi-square* pengaruh ras terhadap kejadian cacing *M. digitatus* dan *Haemonchus sp.*

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	3.287 ^b	1	.070		
Continuity Correction ^a	2.433	1	.119		
Likelihood Ratio	3.309	1	.069		
Fisher's Exact Test				.082	.059
Linear-by-Linear Association	3.244	1	.072		
N of Valid Cases	76				

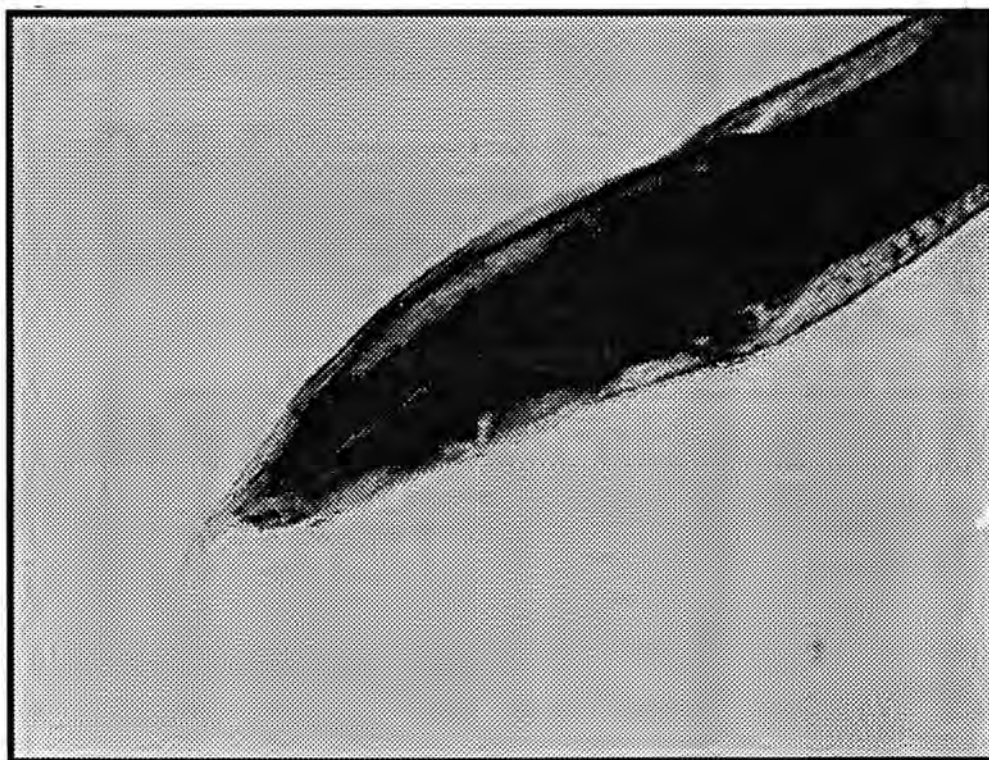
a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10.42.

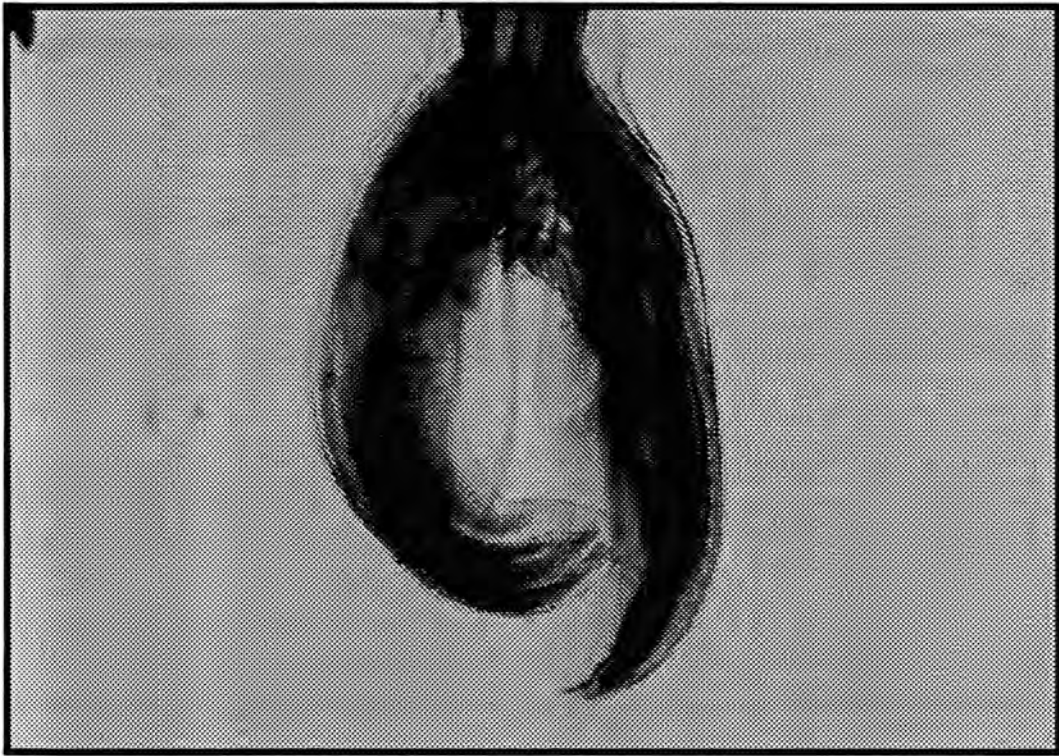
Lampiran 15. Foto *M. digitatus* hasil identifikasi Puslitbang Zoologi Bogor



Gambar (a). Bagian anterior cacing *M. digitatus* (40 x)



Gambar (b). Bagian posterior cacing betina *M. digitatus* (5 x)



Gambar (c). Bagian posterior cacing jantan *M. digitatus* (5 x)

Lampiran 16. Pengesahan Identifikasi *M. digitatus* dari Puslitbang Zoologi Bogor

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

Spesimen yang diperiksa : Nematoda yang kemudian dibuat foto dengan menggunakan Mikroskop "compound" atas permintaan dari Drh. Halimah P. (Fakultas Kedokteran Hewan Univ. Airlangga Surabaya.

Hasil Identifikasi : *Mecistocirrus*

Kunci identifikasi yang digunakan : Andeson, C. 1976. CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates dan Yamaguti, S. 1961. Nematodes Parasites of Vertebrates.

Mengetahui

Ka. Balai Penelitian Zoologi
Puslitbang Biologi-LIPI



(Dr. Siti N. Prijono)

Pelaksana Identifikasi



(Ir. Endang Purwaningsih)