

8/ FKH  
2001  
0001

**FLUKTUASI POPULASI NEMATODA  
SALURAN PENCERNAAN AYAM KAMPUNG  
PADA BULAN KERING DAN BULAN BASAH  
DI WILAYAH KABUPATEN BOGOR**

---

**SKRIPSI**

---

Oleh  
**DIANA AGUSTIANI WURI**  
B01496149



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**2001**

*Aku bersyukur kepada Dia, yang menguatkan aku, yaitu Kristus Yesus.  
(1 Timotius 1:12)*

*You have carried me places  
I never could go  
You have given  
my spirit wings  
You have set me free  
to run and fly  
And reach for  
heavenly things  
(B. J. Hoff)*

*Kupersembahkan untuk  
orang-orang yang sangat kusayangi:  
Papa, Mama, Kaka, Aki dan Dewi*

## RINGKASAN

Diana A. Wuri. B01496149. **Fluktuasi Populasi Nematoda Saluran Pencernaan Ayam Kampung pada Bulan kering dan Bulan Basah di Wilayah Kabupaten Bogor.** Skripsi. Dibawah bimbingan drh. Elok Budi Retnani, MS. dan drh. Yusuf Ridwan, MSi.

Kecacingan yang terjadi pada peternakan ayam merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian yang serius. Pemeliharaan ayam kampung di pedesaan yang sebagian besar masih bersifat tradisional menyebabkan resiko terinfeksi penyakit parasit menjadi semakin besar. Di negara tropis seperti Indonesia berbagai jenis parasit dapat tumbuh dengan subur sehingga merupakan ancaman serius yang berlangsung terus menerus dan sulit diberantas pada ternak maupun manusia. Adanya bulan kering dan bulan basah menyebabkan terjadinya perbedaan iklim mikro seperti suhu, curah hujan dan kelembaban. Ketiga komponen iklim ini lebih banyak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup parasit terutama bagi stadium bebas sehingga perlu mempelajari pengaruhnya terhadap populasi nematoda saluran pencernaan. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari fluktuasi populasi nematoda saluran pencernaan ayam kampung selama bulan kering (Juli-Oktober) dan bulan basah (November-Desember) tahun 1997 di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor.

Penelitian ini menggunakan 168 ekor ayam kampung jantan yang berumur 2-3 bulan. Ayam dipaparkan terhadap infeksi cacing secara alami setiap bulan sebanyak 6 kali pemaparan setelah diobati dengan anthelmintik Albendazole. Setelah satu bulan pemaparan, ayam dipelihara pada kondisi bebas cacing di laboratorium selama 3 minggu sebelum di nekropsi untuk mengumpulkan cacing dari saluran pencernaan.

Dari 89 ekor ayam yang terinfeksi oleh nematoda saluran pencernaan ditemukan empat genus nematoda yang menginfeksi selama bulan kering maupun bulan basah yaitu *Heterakis*, *Ascaridia*, *Tetrameres*, dan *Capillaria*, sedangkan *Gongylonema* hanya ditemukan pada bulan kering. *Heterakis* mempunyai rata-rata

populasi tertinggi dalam setiap bulan pada bulan kering dan bulan basah, dan mencapai rataan populasi tertinggi pada bulan Juli. Rataan populasi dari genus *Ascaridia*, *Tetrameres*, *Capillaria* dan *Gongylonema* tidak berbeda pada setiap pemaparan baik pada bulan kering maupun pada bulan basah. Rataan total populasi nematoda maupun rataan populasi setiap genus yang ditemukan pada bulan kering tidak berbeda nyata dengan yang ditunjukkan pada bulan basah ( $p>0.05$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa populasi nematoda saluran pencernaan di Kecamatan Beji dan Limo dalam wilayah Kabupaten Bogor selama bulan Juli-Oktober 1997 tidak berbeda dengan populasi cacing selama bulan November-Desember 1997.

**FLUKTUASI POPULASI NEMATODA  
SALURAN PENCERNAAN AYAM KAMPUNG  
PADA BULAN KERING DAN BULAN BASAH  
DI WILAYAH KABUPATEN BOGOR**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan  
Institut Pertanian Bogor

Oleh  
**DIANA AGUSTIANI WURI**  
**B01496149**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**2001**

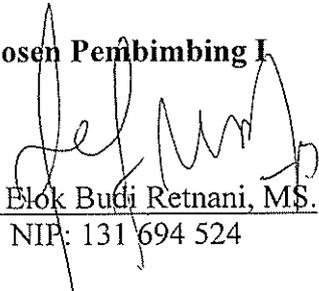
**Judul** : Fluktuasi Populasi Nematoda Saluran Pencernaan Ayam Kampung pada Bulan Kering dan Bulan Basah di Wilayah Kabupaten Bogor

**Nama** : Diana Agustiani Wuri

**NRP** : B01496149

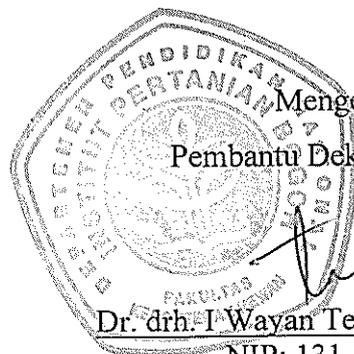
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

**Dosen Pembimbing I**

  
drh. Elok Budi Retnani, MS.  
NIP: 131 694 524

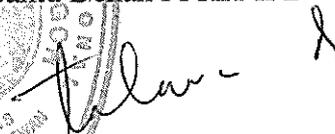
**Dosen Pembimbing II**

  
drh. Yusuf Ridwan, MSi.  
NIP: 132 045 529



Mengetahui:

Pembantu Dekan I FKH-IPB

  
Dr. drh. I Wayan Teguh Wibawan, M.Sc.  
NIP: 131 129 090

Tanggal: 12 APR 2009

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Kupang pada tanggal 12 Desember 1977, merupakan anak ke-2 dari 3 bersaudara dari Bapak Agustinus Riwu Bale dan Ibu Jublin Franzina Bale-Therik.

Pada tahun 1990 penulis lulus dari Sekolah Dasar Katolik Budi Mulia Bogor, selanjutnya meneruskan ke Sekolah Menengah Pertama Katolik Frater Kupang dan lulus pada tahun 1993. Pada tahun 1996 penulis lulus dari Sekolah Menengah Atas Negeri I Kupang.

Penulis masuk IPB pada tahun 1996 melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah bagi Allah Bapa di Surga, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “Fluktuasi Populasi Nematoda Saluran Pencernaan Ayam Kampung pada Bulan Kering dan Bulan Basah di Wilayah Kabupaten Bogor”.

Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Helminthologi Jurusan Parasitologi dan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan (SKH), di Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu drh. Elok Budi Retnani, MS. dan Bapak drh. Yusuf Ridwan, MSi. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran selama pelaksanaan penelitian sampai dengan berakhirnya penulisan skripsi ini.

Selanjutnya ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada:

1. Papa-Mama dan Adik-adik tercinta yang selalu memberikan dukungan dan dorongan serta selalu mendoakan penulis
2. Kaka yang telah setia membantu penulis dan atas segala cinta kasih, pengertian, kesabaran dan dorongan semangat yang tiada henti
3. Staf Pengajar dan Karyawan Laboratorium Helminthologi Jurusan Parasitologi dan Patologi FKH IPB
4. Teman-teman mantan penghuni Ciremai 18 yang kompak selalu
5. Teman-teman di Pangrango 11 atas semua bantuan dan dorongan semangat

6. Ima, Dina, Panty, Ririn yang selalu penuh perhatian
7. Semua pihak yang telah membantu penulis, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari, karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki dan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan, maka masih banyak kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Untuk itu, penulis berharap dengan segala kekurangannya agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bogor, April 2001

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Nematoda Saluran Pencernaan Unggas.....	4
2.1.1 <i>Ascaridia galli</i> .....	4
2.1.2 <i>Heterakis gallinarum</i> .....	7
2.1.3 <i>Tetrameres americana</i> .....	9
2.1.4 <i>Gongylonema sp.</i> ....	11
2.1.5 <i>Capillaria sp.</i> ....	13
2.2 Penyebaran Nematodosis pada Ayam Kampung di Indonesia.....	18
2.3 Patogenesis dan Gejala Klinis Nematodosis pada Unggas serta Pengendaliannya.....	20
2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Populasi Cacing.....	23
<b>III. BAHAN DAN METODA</b> .....	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.2 Rancangan Penelitian.....	26
3.3 Teknik Koleksi dan Identifikasi Cacing.....	27
3.4 Data Sekunder.....	27
3.5 Analisis Data.....	28

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil.....	29
4.1.1 Kondisi Fisik dan Tatalaksana Peternakan.....	29
4.1.2 Fluktuasi Populasi dan Jenis Nematoda Saluran Pencernaan pada Bulan kering dan Bulan basah.....	32
4.2 Pembahasan .....	37
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
5.1 Kesimpulan .....	42
5.2 Saran.....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rataan suhu, kelembaban, dan curah hujan bulanan di wilayah Kabupaten Bogor tahun 1997 .....	30
2.	Fluktuasi rataan total populasi dan jenis nematoda saluran pencernaan ayam kampung pada bulan kering dan bulan basah .....	34
Lampiran		
1.	Rataan total nematoda pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor .....	49
2.	Rataan total genus <i>Capillaria</i> pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor .....	50
3.	Rataan total genus <i>Tetrameres</i> pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor .....	51
4.	Rataan total genus <i>Gongylonema</i> pada bulan kering (Juli- Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor .....	52
5.	Rataan total genus <i>Ascaridia</i> pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor .....	53
6.	Rataan total genus <i>Heterakis</i> pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	<i>Ascaridia galli</i> .....	5
2.	<i>Heterakis gallinae</i> .....	7
3.	<i>Tetrameres americana</i> .....	9
4.	<i>Gongylonema ingluvicola</i> .....	11
5.	<i>Capillaria annulata</i> .....	14
6.	<i>Capillaria concorta</i> .....	15
7.	<i>Capillaria obsignata</i> .....	16
8.	Bursa dan vulva dari <i>Capillaria obsignata</i> , <i>Capillaria caundinflata</i> , <i>Cappilaria bursata</i> , dan <i>Capilaria anatis</i> .....	17
9.	Rataan suhu, kelembaban, dan curah hujan bulanan di wilayah Kabupaten Bogor tahun 1997.....	31
10.	Fluktuasi rataan total populasi nematoda saluran pencernaan ayam kampung pada bulan kering dan bulan basah .....	35
11.	Fluktuasi rataan total populasi genus nematoda saluran pencernaan ayam kampung pada bulan kering dan bulan basah .....	36

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ayam buras terdiri dari bermacam-macam jenis antara lain ayam kampung, ayam nunukan, ayam kedu, ayam pelung dan ayam hias. Ayam kampung sering disebut ayam buras biasa atau ayam sayur dan merupakan varietas ayam buras yang sudah dikenal dengan baik (Sujionohadi dan Setiawan, 1993). Menurut Sarwono (1996) dan Marhijanto (1996), sebutan ayam kampung karena umumnya ayam tersebut dipelihara secara ekstensif, dibiarkan lepas berkeliaran di halaman, di lapangan, kebun, dan tempat-tempat lain di sekitar kampung atau tempat pemukiman manusia. Hingga kini batasan ayam kampung yang baku belum ada dan sebutan ini sekedar untuk menunjukkan jenis ayam lokal berkeragaman genetik tinggi (Nurchahyo dan Widyastuti, 1998).

Ayam kampung di Indonesia mempunyai peran yang cukup besar dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani nasional. Menurut Anonymous (1999), populasi ayam buras di Indonesia pada tahun 1998 sebanyak 253.133.438 ekor, menghasilkan daging sebanyak 294.200 ton/tahun, dan telur sebanyak 126.245 ton/tahun. Menurut Whendrato dan Madyana (1992), meskipun produktivitas ayam kampung masih kalah dibanding ayam ras, namun ayam ras belum mampu menggeser kedudukan ayam kampung dalam dunia ternak unggas pada masyarakat Indonesia. Kebutuhan daging dan telur ayam pada masyarakat masih didominasi oleh ayam kampung terutama daerah-daerah di luar perkotaan yang tidak terjangkau oleh produksi ayam ras. Menurut Anonymous (1994), populasi ayam buras yang

dipelihara dalam skala rumah tangga di Indonesia pada tahun 1993 sebanyak 127,24 juta ekor, diantaranya 11,5 juta ekor di perkotaan dan 115,64 juta ekor di pedesaan. Masyarakat di pedesaan umumnya mengkonsumsi telur atau daging yang berasal dari produksi sendiri dan sebagian besar merupakan telur dan daging ayam kampung (Daslina, 1992). Menurut Williamson dan Payne (1993), terdapat kekhasan rasa pada daging ayam kampung dengan kealotan daging yang berbeda dari ayam ras sehingga oleh sebagian masyarakat lebih disukai.

Pemeliharaan ayam kampung di pedesaan sebagian besar masih bersifat tradisional. Sistem pemeliharaan ayam secara tradisional mempunyai resiko tinggi terinfeksi berbagai macam parasit. Kecacingan merupakan masalah pada peternakan ayam yang perlu mendapat perhatian. Infeksi cacing pada ayam dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat dan penurunan produksi telur karena energi dan zat gizi yang didapat ayam dari pakan sebagian diserap oleh parasit tersebut (Dudung, 1990). Disamping penurunan produksi telur, ayam kurang aktif, bulu-bulunya kusam, berat badan menurun dan bahkan kematian (Murtidjo, 1992). Menurut He *et al.* (1991) ayam buras yang terinfeksi cacing saluran pencernaan secara alami dapat mengalami penurunan berat karkas sekitar 11,52-16,10%. Infeksi tunggal nematoda dapat menyebabkan kerugian produksi karkas sebesar 8,4%. Selanjutnya dikemukakan dari 16,4 juta ayam buras di Jawa Barat ditaksir 15,56 juta (94,7%) terinfeksi cacing dengan total kerugian karkas 2,240-3,148 juta kg atau jika disetarakan dengan kondisi saat ini maka kerugian tersebut setara dengan US\$ 2,49-3,49 juta setahun.

Di negara tropis seperti Indonesia berbagai jenis parasit dapat tumbuh dengan subur sehingga merupakan ancaman serius yang berlangsung terus menerus dan sulit

diberantas pada ternak maupun manusia (Partoutomo, 1996). Tinggi rendahnya populasi cacing di suatu tempat tidak terlepas dari pengaruh iklim lingkungannya (Brotowidjoyo, 1987). Iklim itu sendiri terbentuk dari berbagai komponen iklim yaitu suhu, kelembaban, curah hujan, pergerakan angin, radiasi, tekanan udara dan ionisasi (Kartasapoetra, 1993). Adanya bulan kering dan bulan basah menyebabkan terjadinya perbedaan mikroklimat seperti suhu, curah hujan dan kelembaban. Ketiga komponen iklim ini lebih banyak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup parasit terutama bagi stadium bebas sehingga perlu mempelajari pengaruhnya terhadap populasi nematoda saluran pencernaan. Pengetahuan tentang fluktuasi populasi nematoda saluran pencernaan ayam kampung pada bulan kering dan bulan basah diharapkan dapat memberi gambaran biologi cacing yang berhubungan dengan lingkungannya.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh bulan kering dan bulan basah terhadap fluktuasi populasi dan jenis nematoda dalam saluran pencernaan ayam kampung.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Nematoda Saluran Pencernaan Unggas

Nematoda atau cacing gilig berbentuk silinder memanjang, tidak bersegmen, dan memiliki saluran pencernaan. Jenis kelamin nematoda terpisah, siklus hidupnya langsung atau melalui inang antara (Kusumamihardja, 1992).

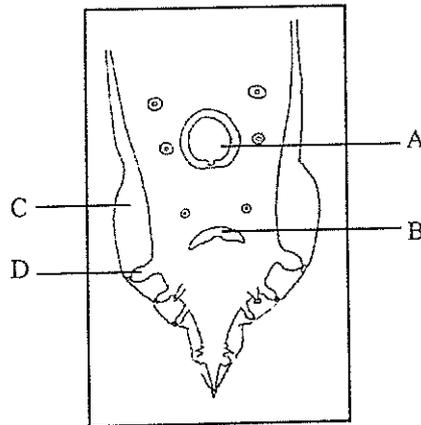
Jenis nematoda yang terdapat pada saluran pencernaan unggas dikelompokkan dalam filum Nematelminthes (Schneider, 1873) dan kelas Nematoda (Rudolphi, 1808), yang terdiri dari: *Acuaria hamulosa*, *Acuaria spiralis*, *Acuaria notoi*, *Ascaridia galli*, *Ascaridia columbae*, *Capillaria annulata*, *Capillaria retusa*, *Capillaria anatis*, *Capillaria caudinflata*, *Gongylonema crami*, *Heterakis gallinae*, *Heterakis brevispiculum*, *Strongyloides papillosus*, *Tetrameres americana*, *Strongylus tenuis* (Adiwinata, 1955; Morgan dan Hawkins, 1960; Wehr, 1984; Cheng, 1986; Soulsby, 1982).

#### 2.1.1 *Ascaridia galli* (Schrank, 1788)

*A. galli* disebut juga *Heterakis inflexa* (Zeder, 1800), *Ascaridia lineata* (Schneider, 1866), *Heterakis granulosa* (Linstow, 1906), atau *Ascaridia anseris* (Schwartz, 1925). *A. galli* termasuk ke dalam ordo Ascaridida (Skrjabin dan Schulz, 1940), famili Heterakidae (Railliet dan Henry, 1914), dan genus *Ascaridia* (Dujardin, 1845).

Cacing ini memiliki mulut yang dilengkapi dengan tiga bibir, satu bibir dorsal dan dua bibir lateroventral (Kusumamihardja, 1992). Cacing *A. galli* pada umumnya

mempunyai *alae* lateral yang sempit dan membentang sepanjang badan (Soulsby, 1982). Esofagus *A. galli* berbentuk alat pemukul tetapi tidak mempunyai bulbus posterior.



**Gambar 1.** *Ascaridia galli* (Sumber: Levine, 1990)  
 Bagian posterior jantan, tampak ventral  
 A. Sucker preanal C. *Alae* kaudal  
 B. Anus D. Papila kaudal

Cacing jantan memiliki panjang 50-76 mm dan lebar 0,49-1,21 mm (Soulsby, 1982). Pada ekornya terdapat *alae* yang lebih jelas dan dilengkapi dengan 10 pasang papil yang pendek dan besar dengan pre-anal sucker yang berbentuk oval atau sirkuler (Calneck, 1991; Kusumamihardja, 1992). Alat kelamin jantan dilengkapi dengan sepasang spikula yang memiliki panjang hampir sama, yaitu 1-2,4 mm (Soulsby, 1982).

*A. galli* betina memiliki panjang 72-116 mm dan lebar 0,9-1,6 mm (Soulsby, 1982). Vulva terdapat di bagian anterior pertengahan badan (Morgan dan Hawkins, 1960). Telurnya berukuran (73-92) x (45-57)  $\mu\text{m}$ , berbentuk oval dengan permukaan

kulit yang rata, agak tebal dan tidak bersegmen. Telur tidak berembrio pada saat dikeluarkan bersama tinja inang definitif (Soulsby, 1982).

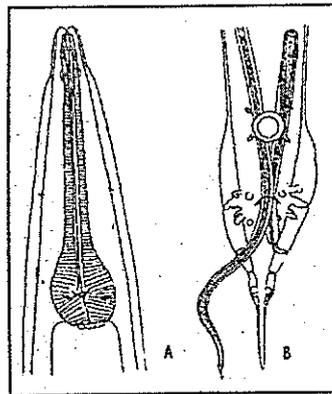
*A. galli* mempunyai habitat di dalam lumen usus halus, kadang-kadang dapat juga ditemukan di daerah esofagus, tembolok, ventrikulus, oviduk, bahkan di dalam rongga mulut (Ruff, 1991).

Siklus hidup *A. galli* langsung, tanpa memerlukan inang antara. Telur *A. galli* dikeluarkan bersama dengan tinja inang dan mencapai tahap infeksi dalam waktu 10 hari atau lebih di lingkungan eksternal inang. Telur yang mengandung larva infeksi ( $L_2$ ) tahan 2 bulan di tempat yang terlindung, tetapi cepat mati bila kekeringan atau kena sinar matahari langsung (Kusumamihardja, 1992). Telur infeksi ( $L_2$ ) yang tertelan oleh ayam menetas di dalam proventrikulus atau duodenum pada hari ke-8 setelah infeksi (Levine, 1990). Telur langsung menetas ketika sampai di duodenum. Proses penetasan terjadi cepat antara 30 menit sampai 1 jam (Hansen *et al*, 1956 dalam Soulsby, 1982). Larva masuk ke dalam mukosa usus pada hari ke-8 sampai hari ke-17 setelah infeksi. Larva ecdisis menjadi  $L_3$  pada hari ke-8 dan ecdisis menjadi  $L_4$  antara hari ke-14 dan hari ke-18 setelah infeksi (Soulsby, 1982). Sebagian dari larva *A. galli* mengalami fase jaringan yang dapat berlangsung dari hari pertama sampai hari ke-26 setelah infeksi. Menurut Mitchel (1974), fase jaringan terjadi karena larva yang masuk ke dalam selaput lendir usus mengalami hambatan perkembangan. Cacing muda ( $L_5$ ) masuk ke lumen usus pada hari ke-17 dan hari ke-18 setelah infeksi, kemudian menjadi dewasa sekitar 50 hari setelah infeksi. Masa prepaten *A. galli* pada minggu ke-8 setelah infeksi (Ackert, 1931 dalam Soulsby, 1982). Menurut Rahayu (2000), masa prepaten *A. galli* pada ayam petelur berkisar

antara 9-11 minggu. Cacing tanah dapat memakan telur-telur *A. galli* dan dapat mentransmisikan parasit tersebut secara mekanik ketika cacing tanah tersebut dimakan oleh ayam (Seddon, 1967). Menurut Akoso (1993) lalat rumah (*Musca domestica*) juga dapat bertindak sebagai inang transpor *A. galli*, sehingga dapat menjadi masalah bagi ayam yang dikandangkan.

### 2.1.2 *Heterakis gallinarum* (Schränk, 1788)

*H. gallinarum* disebut juga *Heterakis gallinae* (Gmelin, 1790), *Heterakis papillosa* (Blach, 1782), atau *Heterakis vesicularis* (Fraelich, 1791). *H. gallinarum* termasuk ke dalam ordo Ascaridida (Skrjabin dan Schulz, 1940), famili Heterakidae (Railliet dan Henry, 1914), dan genus *Heterakis* (Dujardin, 1845).



Gambar 2. *Heterakis gallinarum* (Sumber: Levine, 1990)  
 A. Bagian anterior  
 B. Bagian posterior jantan (tampak ventral)

Cacing ini berwarna putih, ujung kepalanya bengkok ke arah dorsal dan mulut dikelilingi 3 buah bibir serta terdapat 2 membran lateral di sepanjang tubuhnya. Esofagus berbentuk *bulb* dan berisi *valvular apparatus* (Ruff, 1991).

Cacing jantan memiliki ukuran panjang 7-13 mm (Soulsby, 1982), sedangkan menurut Reinecke (1983) dan Levine (1990) panjangnya antara 4-13 mm. Diameter cacing jantan adalah 200-260  $\mu\text{m}$  (Flynn, 1973), sedangkan menurut Levine (1990) diameternya adalah 120-470  $\mu\text{m}$ . Ekor cacing jantan dilengkapi dengan sayap lateral yang lebih lebar, alat penghisap prekloaka dan 12 pasang papil (Kusumamihardja, 1992). Spikulum tidak sama panjang, yang kanan berukuran 0,85-2,8 mm dan yang kiri berukuran 0,37-1,1 mm dengan ujung melengkung (Ruff, 1991).

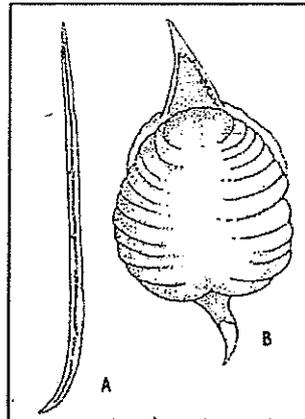
Cacing betina memiliki ukuran panjang 10-15 mm (Soulsby, 1982), sedangkan menurut Reinecke (1983) dan Levine (1990) panjangnya adalah 8-15 mm. Diameter cacing betina adalah 680-740  $\mu\text{m}$ . Vulva terletak tepat di belakang titik tengah tubuh (Ruff, 1991). Telur *H. gallinarum* berukuran 65-80 x 35-46  $\mu\text{m}$  berbentuk elips dan mempunyai dinding yang tebal dan keras (Soulsby, 1982).

Habitat *H. gallinarum* di dalam lumen sekum. Siklus hidup *H. gallinarum* secara langsung. Telur bersel tunggal ketika dikeluarkan bersama dengan tinja inang. Telur berkembang di tempat terbuka dan mencapai tahap infeksi (L<sub>2</sub>) dalam 14 hari pada suhu 27°C. Menurut Seddon (1967), suhu optimum untuk pertumbuhan telur *Heterakis* adalah 33°C dan larva infeksi akan terbentuk di dalam telur dalam waktu 5 hari. Unggas terinfeksi *H. gallinarum* karena menelan telur infeksi, telur menetas di duodenum setelah 1 atau 2 jam, dan larva menuju sekum untuk menjadi matang di dalam lumen. Sebagian kecil larva memasuki jaringan limfe selama 2-5 hari, tetapi segera kembali ke dalam lumen. Larva molting menjadi L<sub>3</sub> 4-6 hari setelah infeksi, pada hari ke-10 larva molting menjadi L<sub>4</sub>, dan menjadi dewasa (L<sub>5</sub>) sekitar 14 hari

setelah infeksi. Masa prepaten *H. gallinarum* adalah 24-36 hari (Soulsby, 1982). Cacing tanah dapat bertindak sebagai inang transport. Parasit mencapai tahap L<sub>2</sub> dalam cacing tanah, dan infeksi terjadi pada ayam jika memakan cacing tanah yang mengandung L<sub>2</sub> (Ruff, 1991). Menurut Levine (1990), larva *H. gallinarum* dapat bertahan dalam tubuh cacing tanah selama 1 tahun atau lebih.

### 2.1.3 *Tetrameres americana* (Cram, 1926)

*T. americana* termasuk ke dalam ordo Spirurida (Chitwood, 1933), famili Tetrameridae (Travassos, 1924), dan genus *Tetrameres* (Creplin, 1864).



Gambar 3. *Tetrameres Americana* (Sumber: Cram, 1927 dalam Ruff, 1991)  
A. Jantan                      B. Betina

*T. americana* jantan berbentuk silinder, berukuran sangat kecil, dan bentuknya menyerupai nematoda lain (Wehr, 1984). Cacing jantan memiliki panjang 5-5,5 mm dan berdiameter 116-133  $\mu\text{m}$  dengan deretan ganda spina submedian. Spikulum tidak sama besar, panjangnya 290-312 dan 100  $\mu\text{m}$  (Levine, 1990). Cacing jantan hidup

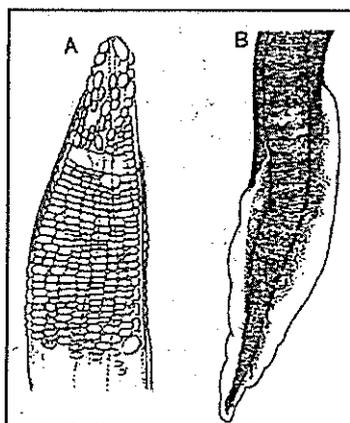
bebas di dalam lumen proventrikulus, kecuali saat melakukan kopulasi, cacing jantan akan bersama dengan cacing betina di dalam kelenjar proventrikulus (Soulsby, 1982).

*T. americana* betina memiliki bentuk yang berbeda dengan cacing jantan. Cacing betina berbentuk hampir seperti bola, berwarna merah darah, bagian extremitas anterior dan posterior berbentuk kerucut, dan umumnya membenamkan diri ke dalam kelenjar proventrikulus (Soulsby, 1982). Cacing betina memiliki 4 alur longitudinal, ovarium dan uterus yang sangat panjang serta sejumlah kumparan yang mengisi rongga tubuhnya (Wehr, 1984; Ruff, 1991). Cacing betina memiliki ukuran panjang 3,5-4,5 mm dan lebar 3-4 mm, extremitas anterior menjulur keluar sepanjang 1 mm, dan extremitas posterior menjulur keluar sepanjang 800  $\mu\text{m}$ . Telur cacing *T. americana* berbentuk lonjong, berdinding tipis, panjangnya antara 45-52,5  $\mu\text{m}$ , lebar 22,5-30  $\mu\text{m}$ , dan telah berembrio ketika dikeluarkan (Siahaan *et al*, 1995).

*T. americana* memerlukan inang antara untuk melengkapi siklus hidupnya yaitu belalang (*Melanoplus femurubrum* atau *Melanoplus differentialis*) dan kecoa (*Blatella germanica*). Telur berembrio yang keluar bersama dengan tinja ayam menetas dan menjadi larva infeksi di dalam tubuh inang antara dalam waktu 42 hari. Setelah termakan oleh ayam, larva terlepas dan tinggal di mukosa lambung selama 14 hari, dan molting menjadi L<sub>4</sub>. Cacing jantan dan betina kemudian menuju ke kelenjar proventrikulus tempat terjadinya kopulasi. Cacing jantan kemudian meninggalkan kelenjar proventrikulus dan mati. Cacing betina menghasilkan telur 35 hari setelah infeksi (Soulsby, 1982).

#### 2.1.4 *Gongylonema sp.*

*Gongylonema sp.* termasuk ke dalam ordo Spirurida (Chitwood, 1933), famili Thalaziidae (Railliet, 1916), dan genus *Gongylonema* (Molin, 1857). Menurut Yamaguti (1961) dalam Siahaan (1995), terdapat 2 spesies *Gongylonema* pada ayam, yaitu *Gongylonema ingluvicola* (Ransom, 1904), atau disebut juga *Gongylonema sumani* (Bhalerao, 1933; Baylis, 1939) yang penyebarannya kosmopolitan, dan *Gongylonema crami* atau *Gongylonema notosoedironis* (Strdan, 1929) yang berparasit pada ayam di Jawa. Menurut Adiwinata (1995), jenis yang terdapat pada ayam di Indonesia adalah *G. crami* sedangkan Siahaan *et al.* (1995) berpendapat bahwa di Indonesia ada 2 jenis cacing *Gongylonema* yaitu *G. crami* pada unggas di Jawa dan *G. ingluvicola* pada unggas di Sumatera.



Gambar 4. *Gongylonema ingluvicola* (Sumber: Ruff, 1991)  
A. Kepala                      B. Ekor pada jantan

*G. ingluvicola* mempunyai ciri khas berupa penebalan-penebalan kutikula di bagian anterior berbentuk lempengan bulat. Pada bagian di dekat kepala, penebalan kutikula ini hanya sedikit dan menyebar. Sedangkan di bagian belakang yang jauh

dari kepala, terdapat lebih banyak dan tersusun dalam baris-baris memanjang (Siahaan *et al.*, 1995).

Cacing jantan berukuran 17-20 mm, berdiameter 224-250  $\mu\text{m}$ , sekitar 100  $\mu\text{m}$  dari ujung anterior kepala terdapat papila leher. Pada ekor terdapat 2 *alae* yang tidak simetris, *alae* kiri disokong 7 papila preanal, sedangkan *alae* kanan disokong oleh 5 papila preanal. Spikulum kiri hampir sama panjang dengan badan, berdiameter 7-9  $\mu\text{m}$ , sedangkan spikulum kanan panjangnya 100-120  $\mu\text{m}$  dengan diameter 15-20  $\mu\text{m}$ .

Cacing betina mempunyai panjang 32-55 mm, dengan diameter 320-490  $\mu\text{m}$ . Vulva terletak 2,5-3,5 mm dari ujung ekor. Telur berukuran 50-58 x 35-38  $\mu\text{m}$  (Levine, 1990).

*G. crami* dan *G. ingluvicola* mempunyai bentuk dan ukuran yang hampir sama kecuali letak *alae*. Pada *G. ingluvicola*, *alae* bagian kanan terletak agak ke depan dibandingkan dengan *alae* bagian kiri, sedangkan pada *G. crami* *alae* kanan dan kiri terletak sejajar (Hastutiek *et al.*, 1998). Menurut Morgan dan Hawkins (1960), ujung anterior tubuh cacing *G. crami* ditutupi oleh sejumlah lapisan kutikula yang berderet ke arah posterior. Penebalan kutikula ini berbentuk bulat atau oval, tersusun secara tidak beraturan dalam jajaran longitudinal (Levine, 1990).

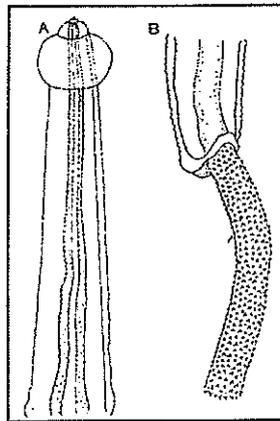
Habitat *Gongylonema* di dalam mukosa tembolok, kadang-kadang dapat pula ditemukan pada mukosa esofagus dan proventrikulus. Siklus hidup *Gongylonema sp.* membutuhkan inang antara, yaitu kumbang (*Copris minutus* dan *Phanaeus vindex*) dan kecoa (*Blatella germanica*). Stadium L<sub>3</sub> berkembang di dalam tubuh inang

antara. Ayam dapat terinfeksi oleh *Gongylonema* bila memakan inang antara yang mengandung larva infeksi (James dan Harwood, 1979).

#### 2.1.5 *Capillaria sp.*

*Capillaria sp.* termasuk ke dalam ordo Anoplida (Schurmans, Stekhoven dan Deconinck, 1933), famili Capillariidae (Neveu-Lemaire, 1936), dan genus *Capillaria* (Zeder, 1800). Spesies *Capillaria* pada unggas adalah *Capillaria annulata* (Molin, 1858), *Capillaria contorta* (Creplin, 1839), *Capillaria anatis* (Schrank, 1790; Travassos, 1915), *Capillaria bursata* (Freitas dan Almeida, 1934), *Capillaria caudinflata* (Molin, 1958; Waurilawze, 1926), dan *Capillaria obsignata* (Madsen, 1945).

*Capillaria sp.* berbentuk silinder kecil dengan besar tubuh sama dari anterior sampai posterior. Cacing ini biasa disebut juga cacing rambut atau cacing benang (Wehr, 1984). Telur cacing *Capillaria sp.* berdinding tebal, kedua sisinya datar dan pada kedua kutubnya terdapat sumbat, umumnya telur ini tidak berembrio ketika dikeluarkan. Siklus hidupnya tergantung pada spesies, ada yang langsung dan ada yang membutuhkan inang antara. Menurut Akoso (1993), jenis cacing *Capillaria* yang sering menyerang unggas adalah *C. annulata* dan *C. contorta* yang habitatnya pada mukosa tembolok dan esofagus, sedangkan *C. obsignata*, *C. bursata* dan *C. caudinflata* pada mukosa usus halus terutama duodenum dan *C. anatis* pada mukosa sekum.

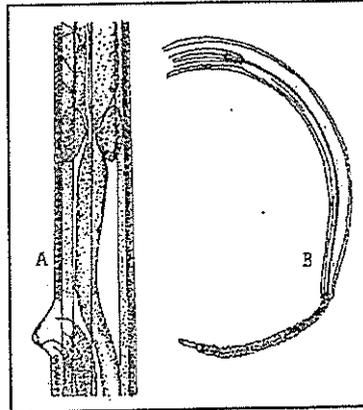


Gambar 5. *Capillaria annulata* (Sumber: Ruff, 1991)  
A. Kepala B. Ekor pada jantan

*C. annulata* jantan mempunyai ukuran panjang 15-25 mm dan cacing betina berukuran 37-80 mm, berbentuk langsing seperti benang. Tepat di belakang ujung anterior (kepala) terdapat pelebaran kutikula sehingga kepala cacing tersebut seperti kepala ular sendok. Ekor cacing jantan berakhir dengan dua katup yang bulat. Meskipun spikulumnya tidak pernah kelihatan, tetapi selubungnya ada, dan memiliki panjang 1,12-1,63 mm yang ditutupi duri-duri. Vulva cacing betina terdapat di dekat ujung posterior esofagus. Telur berukuran 60-65 x 25-28  $\mu\text{m}$ , mempunyai semacam sumbat pada ke-2 ujungnya (Kusumamihardja, 1992).

*C. contorta* jantan mempunyai panjang 10-48 mm dan berdiameter 52-80  $\mu\text{m}$ , dengan spikulum berukuran 800  $\mu\text{m}$  yang sulit dilihat, dan selubung spikulum ditutupi oleh spina halus. Cacing betina berukuran 25-70 mm dan berdiameter 77-150  $\mu\text{m}$  dengan telur berukuran 46-70 x 24-28  $\mu\text{m}$  (Levine, 1990). Madsen (1952)

berpendapat bahwa *C. contorta* adalah spesies yang sama dengan *C. annulata*, dan nama yang benar untuk spesies ini adalah *C. contorta*.

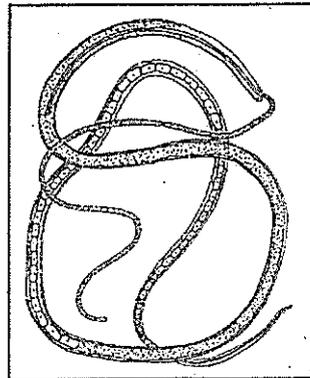


Gambar 6. *Capillaria contorta* (Sumber: Ruff, 1991)  
A. Bagian dari vulva B. Ekor padajantan

*C. anatis* atau disebut juga *C. brevicollis* (Walton, 1935) dewasa mempunyai panjang 6-18 mm. Telurnya berukuran 49-65 x 22-35  $\mu\text{m}$ .

*C. bursata* jantan mempunyai ukuran panjang 11-23 mm. Panjang spikulumnya 1,0-2,1 mm, dan selubung spikulum tanpa spina. Cacing betina mempunyai ukuran panjang 19-40 mm, dengan telur berukuran 51-64 x 21-31  $\mu\text{m}$  (Levine, 1990).

*C. caudinflata* atau disebut juga *C. longicollis* (Mehlis, 1831) mempunyai penyebaran yang luas di seluruh dunia. Cacing jantan mempunyai panjang 7-20 mm dan berdiameter 25-60  $\mu\text{m}$ , dengan spikulum berukuran 670-1890  $\mu\text{m}$  dan selubung spikulum bergaris transversal, ditutupi oleh spina-spina yang sangat halus. Panjang cacing betina 9-36 mm dan berdiameter 30-70  $\mu\text{m}$ , dengan telur berukuran 43-59 x 20-27  $\mu\text{m}$  (Levine, 1990).

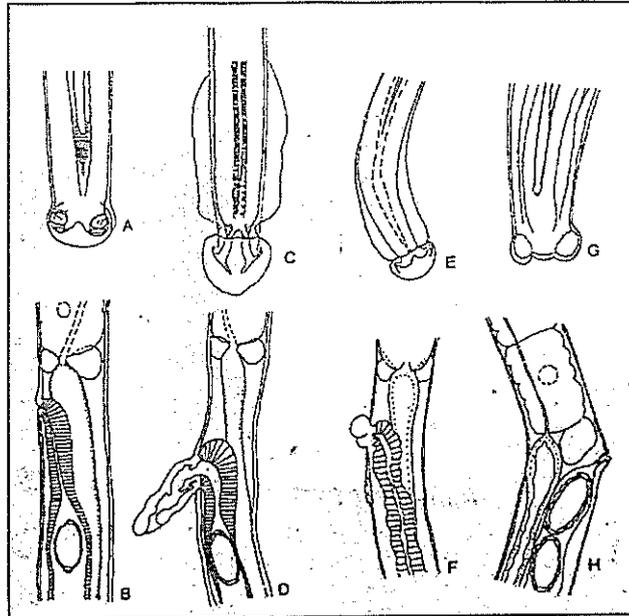


Gambar 7. *Capillaria obsignata* (Sumber: Ruff, 1991)

*C. obsignata* atau yang disebut juga *C. collumbae*, *C. collaris* (Linstow, 1873) penyebarannya meluas di seluruh dunia. Cacing jantan mempunyai ukuran panjang 8-10 mm dengan spikulum berukuran 1,2 mm tanpa spina. Cacing betina mempunyai ukuran panjang 10-18 mm, dengan telur berukuran 48-62 x 20-32  $\mu\text{m}$  (Levine, 1990).

Siklus hidup *C. annulata*, *C. contorta*, *C. bursata*, dan *C. caudinflata* membutuhkan inang antara yaitu cacing tanah (*Eisenia foetida*, *Allolobophora caliginosa* dan beberapa jenis *Lumbricus* dan *Dendrobaena*). Infeksi terjadi bila ayam menelan cacing tanah yang mengandung larva infeksi. Larva infeksi *C. annulata* berkembang dalam waktu 14-21 hari dalam cacing tanah (Allen, 1949 dalam Kusumamihardja, 1992), namun menurut Morehouse (1944) dalam Kusumamihardja (1992) tidak ada perkembangan berlangsung dalam cacing tanah. Madsen (1952) mengemukakan bahwa siklus hidup *C. contorta* kadang-kadang dipengaruhi oleh perkembangan telur dalam inang antara sehingga siklus hidupnya mungkin dapat bersifat langsung maupun tidak langsung. Sedangkan menurut

Soulsby (1982) spesies ini mempunyai siklus hidup yang langsung. Telur cacing *C. bursata* menetas setelah termakan oleh inang antara dan menjadi larva infeksiif setelah 22-25 hari. Masa prepaten *C. bursata* adalah 20-26 hari (Ruff, 1991), sedangkan masa prepaten *C. caudinflata* adalah 3 minggu (Soulsby, 1982).



Gambar 8. Bursa (A, C, E, G) dan vulva (B, D, F, H) dari *Capillaria obsignata* (A, B), *Capillaria caudinflata* (C, D), *Capillaria bursata* (E, F), dan *Capillaria anatis* (G, H) (Sumber: Ruff, 1991)

Siklus hidup *C. anatis* dan *C. obsignata* adalah langsung (Soulsby, 1982; Ruff, 1991). Perkembangan larva *C. obsignata* dalam telur tergantung pada kondisi lingkungan. Perkembangan menjadi lengkap dalam 13 hari pada suhu 20°C, dan dalam 65-72 jam pada suhu 35°C. Suhu di atas 37°C menyebabkan terhambatnya proses pembentukan embrio. Tidak terjadi perkembangan pada suhu 4°C.

Penyimpanan telur berembrio pada suhu yang rendah (-3,5°C) atau suhu tinggi (50°C) dapat mengurangi daya infeksi telur. Cacing menjadi dewasa sekitar 18 hari. Periode prepaten 20-21 hari setelah infeksi.

## 2.2 Penyebaran Nematodosis pada Ayam Kampung di Indonesia

Laporan mengenai penyebaran cacing parasit di Indonesia pertama kali dilaporkan oleh Adiwinata (1955) yang mengidentifikasi 12 jenis nematoda saluran pencernaan ayam, yaitu: *Acuaria hamulosa*, *Acuaria spiralis*, *Acuaria notoi*, *Ascaridia columbae*, *Ascaridia galli*, *Capillaria annulata*, *Capillaria sp*, *Capillaria retusa*, *Gongylonema crami*, *Heterakis brevispiculum*, *Heterakis gallinarum*, dan *Strongyloides papillosus*. Tidak terdapat lagi laporan mengenai inventarisasi cacing parasit di Indonesia sampai dengan dilakukannya inventarisasi nematoda dan cestoda oleh Sasmita (1980) di Surabaya yang menemukan 4 jenis nematoda saluran pencernaan yaitu *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, *Capillaria sp* dan *Gongylonema sp*.

Di daerah Sulawesi Selatan dilaporkan bahwa terdapat 6 jenis nematoda saluran pencernaan pada ayam, yaitu *Tetrameres americana*, *Ascaridia galli*, *Acuaria hamulosa*, *Acuaria spiralis*, *Heterakis gallinarum*, dan *Gongylonema ingluvicola* (Soegiarto, 1983). *Tetrameres americana* dan *Gongylonema ingluvicola* menambah jenis nematoda saluran pencernaan yang ditemukan di Indonesia yang tidak ditemukan oleh Adiwinata (1955) dan Sasmita (1980).



Berdasarkan hasil penelitiannya pada 67 ekor ayam kampung di Jawa dan Bali Budiarti (1985) menemukan 4 jenis nematoda saluran pencernaan, yaitu: *Heterakis gallinarum*, *Acuaria sp*, *Ascaridia galli* dan *Tetrameres americana*.

Delapan tahun kemudian Rumondang (1993) melaporkan hasil penelitiannya bahwa di Desa Pabelan Kecamatan Mungkid Magelang ditemukan 4 spesies nematoda saluran pencernaan yang berasal dari 52 sampel tinja ayam buras, yaitu *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, *Capillaria annulata* dan *Capillaria retusa*.

Inventarisasi cacing parasit juga dilakukan di Bogor Timur oleh Maysyaroh (1994) yang menemukan 6 jenis nematoda pada saluran pencernaan ayam buras, yaitu: *Acuaria Spiralis*, *Gongylonema ingluvicola*, *Capillaria sp*, *Tetrameres americana*, *Ascaridia galli* dan *Heterakis gallinarum*. Dengan ditemukannya spesies *Gongylonema ingluvicola*, berarti menambah jenis nematoda saluran pencernaan yang ditemukan di pulau Jawa.

Survai terhadap penyebaran cacing parasit di Sumatera relatif baru dilaporkan oleh Siahaan *et al* (1995) yang menemukan *Gongylonema ingluvicola* dan *Tetrameres americana* dari 96 ekor ayam buras di Medan, Sumatera Utara. Di kota lain yaitu di Kotabumi, Lampung Utara telah ditemukan 7 jenis nematoda saluran pencernaan yang berasal dari 96 sampel ayam buras, yaitu: *Acuaria hamulosa*, *Acuaria spiralis*, *Ascaridia galli*, *Capillaria sp*, *Gongylonema ingluvicola*, *Heterakis gallinarum* dan *Tetrameres americana* (Kusumayanti, 1996).

### 2.3 Patogenesis dan Gejala Klinis Nematodosis pada Unggas serta Pengendaliannya

Infeksi *A. galli* pada ayam dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan, kekurusan, produksi telur menurun dan kadang-kadang diare bercampur darah (Yahya *et al*, 1992). Gejala klinis lainnya adalah bulu ayam mengkerut dan sayap terkulai (Morgan dan Hawkins, 1960). Menurut Hofstad (1984) terlihat gejala depresi berat pada inang, kandungan gula darah menurun dan kenaikan asam urat. Efek utama terlihat selama larva berada di mukosa usus, yaitu menyebabkan enteritis kataral dan hemoragi (Calneck, 1991). Matta (1981) melaporkan bahwa infeksi *A. galli* juga menyebabkan terlambatnya waktu ayam mulai bertelur dan penurunan berat telur sebesar 33%. Cacing *Ascaridia* dewasa dalam jumlah banyak dapat mengakibatkan penyumbatan intestinal dan kematian (Nugroho, 1989).

Pengaruh infeksi *H. gallinarum* pada ayam kurang berarti, kecuali jika derajat infeksi berat (Soulsby, 1982). Pada infeksi berat, terjadi nodule di dalam mukosa dan sub mukosa (Hofstad, 1984). Ayam memperlihatkan gejala tuli, depresi, kerdil, produksi telur menurun dan diare berwarna coklat kemerahan (Ginting 1988). *H. gallinarum* berperan sebagai vektor dari protozoa *Histomonas meleagridis* yang menyebabkan penyakit "blackhead" atau enterohepatitis pada kalkun (Ruff, 1991).

Infeksi ringan *T. americana* tidak menimbulkan perubahan klinis yang berarti (Akoso, 1993). Dalam jumlah besar cacing ini dapat menyebabkan anemia karena mengisap darah. Pada infeksi yang berat terjadi kekurusan, diare, anemia dan kematian (Wehr, 1984). Kerusakan berat terjadi ketika cacing-cacing muda migrasi

menuju dinding proventrikulus yang menyebabkan iritasi dan inflamasi yang berakibat fatal bagi ayam (Cram, 1926 dalam Lapage, 1956).

Infeksi *Gongylonema* dapat menyebabkan terjadinya lesio lokal di sekitar mukosa tembolok dan tampak lipatan-lipatan pada mukosa tembolok yang mempunyai ukuran dan bentuk yang seragam. Perubahan yang terjadi hampir mirip dengan infeksi oleh *Capillaria*, tetapi pada infeksi *Capillaria* lipatan yang terbentuk tidak beraturan. Menurut Sudradjat (1992), infeksi *G. ingluvicola* dapat menyebabkan terjadinya tumor.

Infeksi berat akibat *C. anatis* biasanya ditemukan pada ayam yang masih muda, sedangkan ayam dewasa atau ayam yang lebih tua bersifat carrier. Hewan mengalami kekurusan, diare dan diare berdarah akibat terjadinya enteritis hemoragi. Infeksi kronis pada ayam mengakibatkan penebalan dinding intestin, dan pada nekropsis terlihat dinding intestin tertutup oleh exudat kataral. Menurut Seddon (1967), cacing *C. obsignata* kadang-kadang dapat menimbulkan masalah pada peternakan karena dapat menyebabkan diare pada ayam, terutama pada musim panas dan musim gugur.

Pengendalian infeksi cacing dapat dilakukan dengan pemberian anthelmintik. Usaha pengendalian ini hanya efektif apabila disertai dengan perbaikan tatalaksana peternakan yaitu dengan meningkatkan sanitasi lingkungan, menjaga kebersihan kandang, mengusahakan agar kandang selalu dalam keadaan kering, dan ayam tidak dibiarkan berkeliaran secara bebas sehingga mengurangi/mencegah kontak antara ayam dengan inang antara.

Anthelmintik yang paling banyak digunakan untuk memberantas cacing *A. galli* adalah piperazin. Piperazin menyebabkan blokade respons otot cacing terhadap asetilkolin sehingga terjadi paralisis dan cacing mudah dikeluarkan oleh peristaltik usus. Selain dapat diberikan dalam makanan, piperazin juga dapat diberikan dalam air minum (Akoso, 1993). Infeksi oleh *H. gallinarum* diobati dengan fenotiasin, higromisin-B atau meldane-2. Setelah pengobatan, ayam dipindahkan dan kandang yang terinfeksi dibersihkan.

Penggunaan tanaman berkhasiat sebagai anthelmintik telah banyak dibuktikan secara ilmiah. Pengobatan tradisional dengan ekstrak kasar biji dan getah pepaya dapat digunakan untuk membunuh cacing *A. galli* dan *H. gallinarum*. Menurut Hegnauer (1964) dalam Beriajaya *et al* (1997), biji pepaya mengandung alkaloid karpasamin dan getah pepaya mengandung karpain yang bersifat anthelmintik. Menurut Winarno (1983), getah pepaya sebagian besar mengandung enzim papain yang bersifat proteolitik. Papain dari getah pepaya dapat mencerna kutikula dan dapat mengakibatkan kematian cacing. Enzim papain dalam getah pepaya, secara *invitro* dapat membunuh *H. gallinarum* dalam waktu 0,5-3 jam pada konsentrasi 0,5-4% (Drezancis, 1957 dalam Beriajaya *et al*, 1997). Kurniawaty (1995) melakukan fraksinasi biji pepaya juga menyimpulkan bahwa fraksi kloroform yang banyak mengandung alkaloid mempunyai efek anthelmintik yang ditunjukkan dengan tingginya kematian cacing *A. galli* secara *invitro*.

## 2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Populasi Cacing

Menurut Lawson dan Gemmel (1983) populasi cacing stadium bebas di alam dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu kepadatan inang antara dan inang definitif, derajat infeksi dari inang definitif, dan penyebaran inang yang terinfeksi oleh cacing parasit tersebut. Selanjutnya dikemukakan pula bahwa suhu dan kelembaban juga mempengaruhi ketahanan hidup stadium bebas di alam. Menurut Carmichael (1993), suhu tinggi memperpendek ketahanan hidup larva di lapangan yang dibuktikan oleh Ridwan *et al* (1996) di berbagai daerah yang mempunyai tipe iklim berbeda di Jawa Barat. Bale-Therik (1990) mengemukakan bahwa dari sekian banyak komponen iklim, yang dianggap paling besar pengaruhnya baik terhadap ternak maupun parasit adalah suhu lingkungan, kelembaban, curah hujan dan radiasi sinar matahari, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Suhu udara ditentukan oleh gabungan beberapa faktor, yaitu angin, kelembaban, dan radiasi sinar matahari (Katipana, 1988). Tiap-tiap jenis parasit membutuhkan kisaran suhu yang berbeda-beda. Menurut Seddon (1967) suhu optimum untuk pertumbuhan telur *A. galli* berkisar antara 30-33°C. Telur *A. galli* menjadi infeksiif dalam 9 hari pada suhu 30°C dan 7 hari pada suhu 33°C. Suhu optimum untuk *Heterakis* sebesar 33°C, dan telur menjadi infeksiif dalam 5 hari (Seddon, 1967). Umumnya nematoda stadium bebas memerlukan kisaran suhu antara 18°C dan 38°C untuk perkembangannya (Brotowidjoyo, 1987).

Kelembaban udara menentukan suhu suatu tempat, karena uap air yang terdapat di udara mempunyai kemampuan menyerap panas (Katipana, 1988).

Kelembaban secara parsial tidak mempunyai pengaruh yang berarti bagi kelangsungan hidup parasit, tetapi interaksinya dengan suhu akan mempengaruhi biologi parasit. Perpaduan dari kedua komponen iklim tersebut akan berpengaruh pada tingkat kejadian suatu penyakit yang disebabkan perubahan agen penyakit yang menjadi ganas atau kondisi inang definitif berubah menjadi lemah (Sudradjat, 1992). Menurut Gronvold (1987), kelembaban yang tinggi akan meningkatkan aktivitas cacing tanah dalam mendegradasi tinja yang diduga mengandung telur cacing. Ketersediaan cacing stadium infeksiif dan meningkatnya populasi dan aktivitas cacing tanah akan meningkatkan sumber infeksi cacing.

Populasi stadium bebas juga dipengaruhi oleh distribusi parasit (Lawson dan Gemmel, 1983). Penyebaran parasit dapat dilakukan dengan bantuan air (curah hujan), angin dan serangga. Menurut Gronvold dan Hogh Schmidt (1989), peningkatan air (curah hujan) merupakan wahana yang sangat efektif bagi pemencaran telur dan larva infeksiif ke lingkungan sekelilingnya. Selain sebagai wahana penyebaran parasit, curah hujan juga berpengaruh bagi kelangsungan hidup cacing parasit. Bagi cacing trematoda membutuhkan curah hujan minimum 150 mmm/bulan, karena untuk menetasnya mirasidium diperlukan genangan air, sedangkan untuk menetasnya telur cacing nematoda dan untuk pertumbuhan larva cacing pita dalam telur diperlukan tanah yang lembab, dan tidak membutuhkan adanya genangan air (Brotowidjoyo, 1987).

Populasi stadium bebas di lapangan juga dipengaruhi oleh cara pemeliharaan ternak (Sasmita, 1980). Menurut Armour (1980), proses perkembangan, ketahanan hidup dan penyebaran telur infeksiif atau larva infeksiif di dalam inang antara

dipengaruhi oleh lingkungan terutama perubahan musim dan cuaca dan tata laksana peternakan. Pada umumnya ayam kampung masih dipelihara secara tradisional. Ayam dilepas secara bebas pada siang hari, pakan tidak diberikan secara teratur, dan kontrol penyakit hampir tidak pernah dilakukan. Populasi nematoda saluran pencernaan ayam kampung yang diumbar mempunyai rataan populasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ayam yang dikandangkan (Setyowati, 2000). Ayam yang diumbar cenderung memperoleh pakan yang beragam, sehingga peluang terjadinya infeksi cacing lebih besar termasuk peluang kontak dengan inang antara.

Populasi cacing di dalam saluran pencernaan dipengaruhi oleh status fisiologis dari inang definitif. Anak ayam lebih peka daripada ayam dewasa terhadap infeksi *A. galli* (Kusumamihardja, 1992). Kerentanan ayam terhadap infeksi *A. galli* meningkat bila dalam pakan kekurangan vitamin A, B, dan B<sub>12</sub> serta mineral dan protein. Ayam yang berumur lebih dari 3 bulan lebih tahan terhadap infeksi cacing ini. Hal ini ada kaitannya dengan meningkatnya sel-sel goblet dalam usus yang menghambat pertumbuhan larva (Athallah, 1999).

### **III. BAHAN DAN METODA**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Pemaparan infeksi pada ayam coba dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember 1997 di Kecamatan Beji dan Limo, Kabupaten Bogor. Pemeriksaan laboratoris dilakukan dari bulan Februari sampai Mei 2000 di Laboratorium Helminthologi, Jurusan Parasitologi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

#### **3.2 Rancangan Penelitian**

Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sebanyak 28 ekor ayam kampung jantan (hewan coba sebagai pelacak infeksi) berumur 2-3 bulan dipaparkan secara alami terhadap infeksi cacing setiap bulan sebanyak 6 kali pemaparan. Sebelum pemaparan infeksi ayam diobati dengan anthelmintik Albendazole. Setelah pemaparan selama sebulan, ayam pelacak dipelihara di laboratorium selama 3 minggu, dilanjutkan dengan nekropsi untuk mengumpulkan, menghitung dan mengidentifikasi nematoda saluran pencernaan.

Jumlah total populasi nematoda dalam saluran pencernaan ayam dihitung berdasarkan pemaparan pada bulan kering (Juli-Oktober) dan bulan basah (November-Desember) dan diidentifikasi menurut genusnya.

### 3.3 Teknik Koleksi dan Identifikasi Cacing

Saluran pencernaan ayam dipisahkan dari tubuhnya dan dibagi menjadi 4 bagian yaitu esofagus dan tembolok, lambung otot (proventrikulus) dan lambung kelenjar (ventrikulus), usus halus (intestin), serta usus buntu sampai anus (sekum dan rektum). Setiap bagian digunting secara longitudinal dan difiksir dengan jarum pentul di atas meja gabus sehingga seluruh permukaan mukosanya dapat diamati (Retnani, 1995). Nematoda yang terdapat dalam lumen, mukosa, submukosa maupun lapisan muskularis dikumpulkan dan diawetkan menurut Kruse dan Pritchard (1982). Kumpulan nematoda yang telah diawetkan selanjutnya diproses dengan metode *clearing* (dibuat menjadi transparan) dengan merendam di dalam larutan alkohol 70% dan glycerin dengan perbandingan 1:1 (Kruse dan Pritchard, 1982). Identifikasi nematoda dilakukan dengan mengamati ciri-ciri genus nematoda menurut Soulsby (1982), Hofstad (1984), Cheng (1986), Levine (1990), Ruff (1991), dan Kusumamihardja (1992).

### 3.4 Data Sekunder

Untuk menentukan bulan kering dan bulan basah diperlukan data curah hujan bulanan yang dilengkapi dengan data rata-rata suhu udara dan rata-rata kelembaban udara selama tahun 1997 yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika Balai Wilayah II Stasiun Klimatologi Darmaga Bogor. Sedangkan data populasi ayam kampung di Kecamatan Beji dan Limo, Kabupaten Bogor pada tahun 1997 diperoleh dari Dinas Peternakan Kabupaten Bogor.

### **3.5 Analisis Data**

Untuk membuktikan adanya pengaruh bulan kering dan bulan basah terhadap fluktuasi populasi total dan jenis nematoda saluran pencernaan ayam dan populasi perbulan pemaparan menggunakan analisis ragam (Anova).

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Kondisi Fisik dan Tatalaksana Peternakan

Kecamatan Beji dan Limo adalah wilayah Kabupaten Bogor. Kedua wilayah ini memiliki tipe iklim E<sub>2</sub> (Oldeman, 1980) dengan jumlah bulan basah dalam satu tahun kurang dari 3 bulan. Menurut Oldeman (1980), bulan basah adalah bulan dengan curah hujan lebih dari 200 mm, sedangkan bulan kering adalah bulan dengan curah hujan kurang dari 100 mm. Selama penelitian, bulan kering terjadi pada bulan Juli sampai dengan Oktober dan bulan basah pada bulan November sampai dengan Desember.

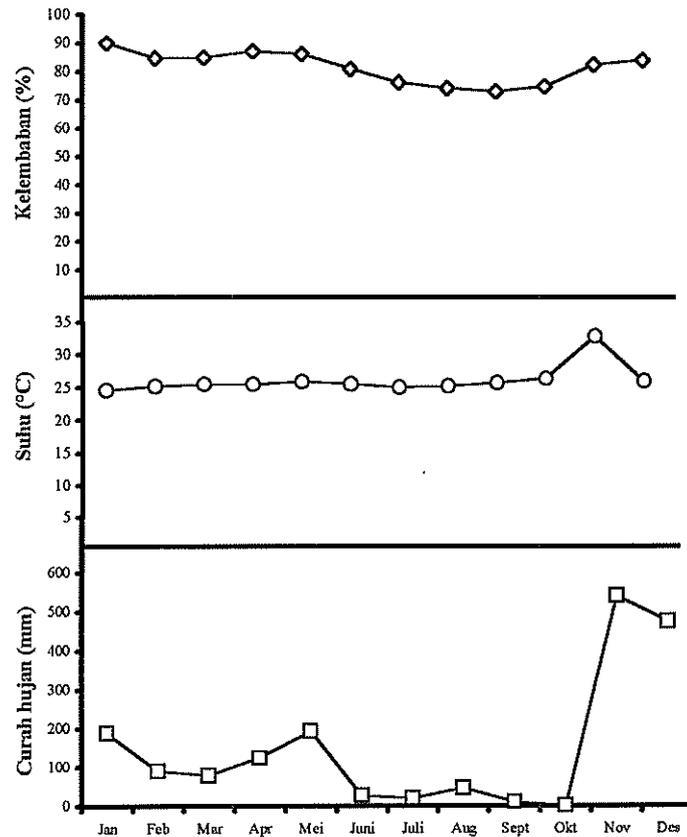
Curah hujan selama bulan kering sangat rendah (<50mm/bulan), sebaliknya pada bulan basah curah hujan yang terjadi sangat tinggi (>450mm/bulan). Curah hujan pada awal penelitian sangat rendah, tetapi pada bulan-bulan sebelumnya curah hujan cukup tinggi (rata-rata >100mm). Curah hujan mengalami sedikit kenaikan pada bulan Agustus, kemudian terus menurun sampai bulan Oktober yang merupakan curah hujan minimum selama tahun 1997, dimana tidak terjadi hujan sepanjang bulan (0 mm). Terjadi kenaikan curah hujan yang sangat tinggi pada bulan November yang merupakan awal bulan basah, mencapai 541 mm dan merupakan curah hujan maksimum pada tahun 1997 dan mengalami sedikit penurunan pada bulan Desember (475 mm). Suhu udara pada bulan Juli sampai Oktober meningkat secara perlahan dan berkisar antara 25,1-26,4°C. Pada awal bulan basah suhu udara meningkat

hingga mencapai 32,8°C, kemudian mengalami penurunan pada bulan berikutnya. Kelembaban udara pada bulan kering kurang dari 76,5%, sedangkan kelembaban udara pada bulan basah di atas 82,5%. Kelembaban udara maksimum terjadi pada bulan Desember (84,1%), dan kelembaban minimum pada bulan September (73,4%). Data rata-rata suhu, kelembaban, dan curah hujan bulanan yang berasal dari stasiun pengamatan Depok disajikan pada tabel 1. dan gambar 9.

**Tabel 1. Rataan suhu, kelembaban, dan curah hujan bulanan di wilayah Kabupaten Bogor tahun 1997**

Bulan	Curah hujan (mm)		Suhu (°C)	Kelembaban (%)
	Bogor	Depok		
Januari	390,8	188	24,6	90
Februari	72,7	90	25,2	84,64
Maret	230,4	79	25,5	84,9
April	404,4	125	25,5	87,13
Mei	457,3	193	25,9	86,19
Juni	50,6	27	25,6	81,07
Juli	24,2	20	25,1	76,4
Agustus	33,8	47	25,3	74,5
September	136,4	11	25,8	73,4
Oktober	231	0	26,4	75
November	421,5	541	32,8	82,6
Desember	357,4	475	26,1	84,1
<b>Rata-rata</b>	<b>232,19</b>	<b>149,67</b>	<b>26,5</b>	<b>81,66</b>

Sumber: Badan Meteorologi dan Geofisika Balai Wilayah II Stasiun Klimatologi Darmaga-Bogor (1997)



**Gambar 9. Rataan suhu, kelembaban, dan curah hujan bulanan di wilayah Kabupaten Bogor**

Jumlah ayam buras yang diternakkan di Kecamatan Limo sebanyak 29.035 ekor yang terdiri dari 7.570 ekor ayam buras jantan dan 21.465 ekor ayam buras betina, sedangkan di Kecamatan Beji ayam buras yang diternakkan sebanyak 20.543 yang terdiri dari 1.709 ekor ayam buras jantan dan 18.834 ekor ayam buras betina (Anonymous, 1997).

Peternakan ayam di kedua wilayah ini merupakan binaan dari Dinas Peternakan Kabupaten Bogor melalui program Intensifikasi Ayam Buras (INTAB) dengan membentuk kelompok-kelompok peternak di ke-2 kecamatan tersebut. Tata laksana peternakan ayam dikelola secara ekstensif dan intensif. Pada pemeliharaan

secara intensif ayam ditempatkan di dalam kandang panggung individu (kandang baterai) atau kandang panggung kelompok. Ayam kampung petelur dipelihara di dalam kandang baterai, telur yang dihasilkan kemudian dijual dan sebagian lagi ditetaskan untuk dijual sebagai DOC ayam kampung. Ayam kampung jantan dipelihara dalam kandang kelompok, sebagian dijual sebagai ayam pedaging pada umur 4 bulan dan sebagian lagi dipilih untuk dijadikan sebagai ayam pejantan. Pada sistem pemeliharaan dengan menggunakan kandang panggung, tinja ayam dibiarkan menumpuk di bawah kandang dan dibersihkan sekali dalam beberapa bulan apabila tinja sudah tertampung. Selain peternakan ayam yang tergabung dalam kelompok peternak, juga terdapat peternakan ayam rakyat yang sistem pemeliharannya dengan mengumbar ayam pada area yang dibatasi oleh pagar, atau membiarkan ayam berkeliaran dengan bebas.

#### **4.1.2 Fluktuasi Populasi dan Jenis Nematoda Saluran Pencernaan Pada Bulan kering dan Bulan basah**

Dari 168 ekor ayam yang dipaparkan selama 6 bulan, terdapat 28 ekor ayam yang mati atau hilang tanpa dapat dipantau dengan pasti penyebabnya. Dari 140 ekor ayam yang dapat diamati terdapat 89 ekor ayam yang terinfeksi oleh nematoda saluran pencernaan. Ditemukan empat genus nematoda saluran pencernaan pada bulan kering dan bulan basah yaitu *Ascaridia*, *Heterakis*, *Tetrameres*, dan *Capillaria*, sedangkan genus *Gongylonema* hanya ditemukan pada bulan kering.

Rataan total populasi nematoda saluran pencernaan pada bulan kering dan bulan basah dapat dilihat pada tabel 2. Walaupun rata-rata total populasi nematoda

saluran pencernaan lebih tinggi pada bulan kering dibandingkan pada bulan basah, tetapi secara statistik tidak berbeda nyata ( $p>0,05$ ). Rataan total populasi nematoda setiap bulan pada bulan kering berbeda sangat nyata ( $p<0,01$ ). Rataan populasi nematoda tertinggi terdapat pada bulan Juli (4,907 ekor). Rataan populasi nematoda menurun tajam pada bulan Agustus (1,536), dan mencapai rataan populasi terendah pada bulan Oktober (1,421 ekor) yang merupakan akhir bulan kering. Walaupun rataan total populasi pada bulan Desember lebih tinggi dari bulan November selama bulan basah, namun tidak berbeda nyata secara statistik ( $p>0,05$ ).

Rataan total populasi tiap-tiap genus pada bulan kering menunjukkan jumlah yang lebih tinggi daripada bulan basah, kecuali genus *Ascaridia* yang mempunyai rataan populasi yang lebih rendah pada bulan kering. Hasil analisis ragam terhadap rataan total populasi dari setiap genus nematoda pada bulan kering dan bulan basah menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $p>0,05$ ).

Rataan genus tertinggi pada bulan kering maupun bulan basah adalah genus *Heterakis*. Pada bulan kering rataan total populasi *Heterakis* sebanyak 2,517 ekor dan pada bulan basah sebanyak 1,668 ekor. Rataan populasi terendah pada bulan kering adalah genus *Ascaridia* dan rataan populasi terendah pada bulan basah adalah Genus *Capillaria*.

*Heterakis* mempunyai rataan populasi tertinggi dalam setiap bulan pada bulan kering dan bulan basah. Pada bulan kering, *Heterakis* mencapai rataan populasi tertinggi pada bulan Juli. Pada bulan Agustus rataan populasi *Heterakis* mengalami penurunan yang tajam dan mencapai rataan populasi terendah pada bulan Oktober. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rataan populasi genus *Heterakis* perbulan

pada bulan kering tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ), kecuali untuk bulan Juli. Rataan populasi genus *Heterakis* pada bulan basah juga tidak berbeda nyata. Rataan populasi genus *Heterakis* berdasarkan hasil analisis ragam berbeda sangat nyata dengan rataan genus nematoda saluran pencernaan lainnya baik pada bulan kering maupun bulan basah ( $p < 0,01$ ).

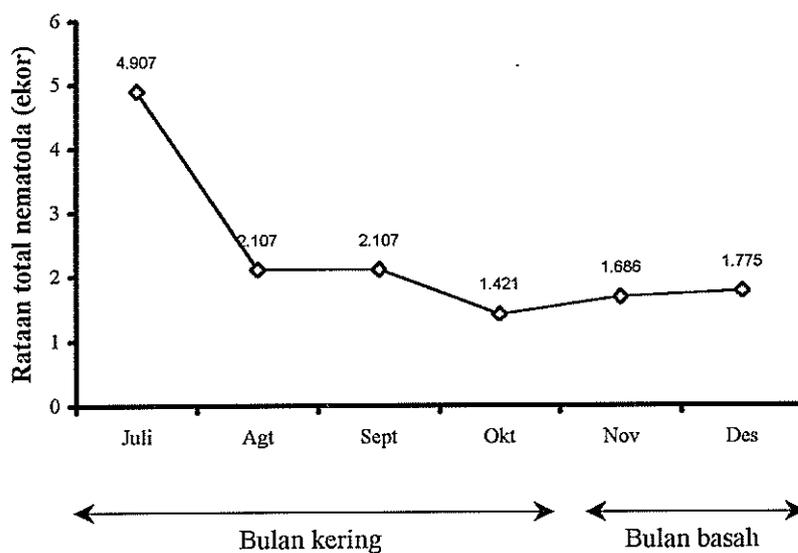
**Tabel 2. Fluktuasi rataan total populasi dan jenis nematoda saluran pencernaan ayam kampung pada bulan kering dan bulan basah**

Bulan	Prevalensi Nematodosis	Jenis dan Populasi Nematoda ( $X \pm s.d$ ) (ekor)					Jumlah
		<i>Ascaridia</i>	<i>Heterakis</i>	<i>Tetrameres</i>	<i>Gongylonema</i>	<i>Capillaria</i>	
Juli	18/26	0,146 ± 0,441 a	5,314 ± 6,532 b	0,211 ± 0,561 a	0,357 ± 1,210 a	0,071 ± 0,262 a	4,907 ± 6,176 bb
Agustus	10/19	0 ± 0 a	1,461 ± 2,570 ab	0 ± 0 a	0 ± 0 a	0,221 ± 1,172 a	1,536 ± 2,842 aa
September	19/27	0,146 ± 0,441 a	1,896 ± 3,223 ab	0,132 ± 0,404 a	0 ± 0 a	0 ± 0 a	2,107 ± 3,158 aa
Oktober	14/20	0,036 ± 0,189 a	1,396 ± 1,927 ab	0 ± 0 a	0,071 ± 0,262 a	0 ± 0 a	1,421 ± 1,940 aa
<b>Jumlah</b>	<b>61/92</b>	<b>0,082 ± 0,328</b>	<b>2,517 ± 4,253</b>	<b>0,086 ± 0,353</b>	<b>0,107 ± 0,628</b>	<b>0,073 ± 0,599</b>	<b>2,493 ± 4,076</b> abc
November	16/28	0,036 ± 0,189 a	1,643 ± 2,195 ab	0,107 ± 0,315 a	0 ± 0 a	0 ± 0 a	1,686 ± 2,194 aa
Desember	12/20	0,093 ± 0,491 a	1,693 ± 2,634 ab	0,036 ± 0,189 a	0 ± 0 a	0,036 ± 0,189 a	1,775 ± 2,644 aa
<b>Jumlah</b>	<b>28/48</b>	<b>0,064 ± 0,369</b>	<b>1,668 ± 2,402</b>	<b>0,071 ± 0,259</b>	<b>0 ± 0</b>	<b>0,018 ± 0,134</b>	<b>1,730 ± 2,408</b> abc

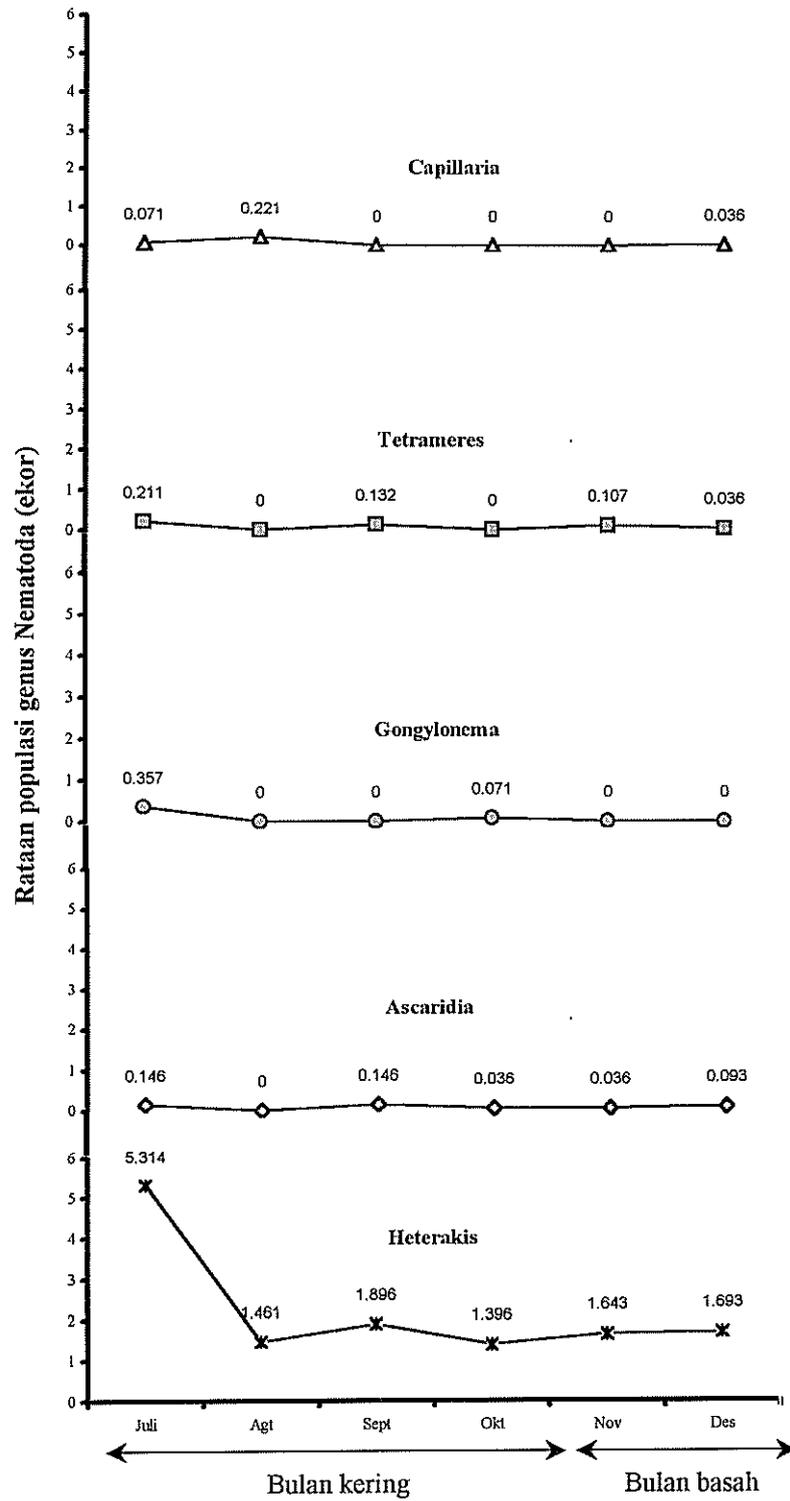
Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata

Rataan populasi dari genus *Ascaridia*, *Tetrameres*, *Capillaria* dan *Gongylonema* tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ). *Gongylonema* pada bulan kering hanya ditemukan pada bulan Juli (0,357) dan Oktober (0,071), sedangkan pada bulan basah tidak ditemukan ayam yang terinfeksi oleh *Gongylonema*. Pada bulan kering, genus *Capillaria* ditemukan pada bulan Juli (0,071) dan Agustus (0,221), sedangkan pada

bulan basah hanya ditemukan pada bulan Desember (0,036). Pada bulan kering, *Ascaridia* mencapai rataan populasi tertinggi pada bulan Juli dan September (0,146), sedangkan pada bulan Agustus tidak ditemukan cacing genus *Ascaridia*. Pada bulan basah, rataan populasi tertinggi genus *Ascaridia* terdapat pada bulan Desember (0,093) dan terendah pada bulan November (0,036). *Tetrameres* pada bulan kering hanya ditemukan pada bulan Juli (0,211) dan September (0,1132), sedangkan pada bulan basah rataan populasi tertinggi pada bulan November (0,107) dan terendah pada bulan Desember (0,036).



**Gambar 11. Grafik fluktuasi populasi total nematoda saluran pencernaan ayam kampung pada bulan kering dan bulan basah**



Gambar 2. Grafik fluktuasi populasi jenis nematoda saluran pencernaan ayam kampung pada bulan kering dan bulan basah

## 4.2 Pembahasan

Rataan total populasi nematoda saluran pencernaan tertinggi terdapat pada bulan Juli diduga karena tingginya populasi stadium infeksiif cacing pada bulan-bulan sebelumnya yaitu bulan April-Juni. Suhu udara yang berkisar antara 24-25°C dan kelembaban yang tinggi (lebih besar dari 80%) menciptakan kondisi yang optimum bagi perkembangan hidup parasit stadium bebas. Nematoda stadium bebas dapat bertahan hidup pada kisaran suhu 18-38°C (Brotowidjoyo, 1987). Menurut Gronvold (1987), kelembaban yang tinggi akan meningkatkan aktivitas cacing tanah dalam mendegradasi tinja yang diduga mengandung telur cacing. Ketersediaan cacing stadium infeksiif dan meningkatnya populasi dan aktivitas cacing tanah akan meningkatkan sumber infeksi.

Rendahnya rata-rata total populasi nematoda saluran pencernaan pada bulan Oktober kemungkinan disebabkan oleh kekeringan yang terjadi karena rendahnya curah hujan yang terjadi pada bulan Juli-September. Menurut Mpoame dan Agbede (1995), kombinasi dari kelembaban yang rendah, pemaparan sinar matahari secara langsung dan temperatur yang tinggi pada bulan kering akan menyebabkan kematian bagi sebagian besar telur cacing di lapangan.

Rataan total populasi nematoda pada awal bulan basah yang lebih rendah diduga karena bulan kering yang panjang pada bulan sebelumnya. Populasi inang yang terinfeksi disertai dengan derajat infeksi yang rendah kemungkinan menyebabkan rendahnya kontaminasi di lapangan sehingga mengurangi sumber infeksi. Curah hujan yang sangat tinggi pada bulan November diduga menjadi faktor

pembatas bagi kelangsungan hidup parasit. Menurut Seddon (1967), hujan yang deras menyebabkan telur-telur cacing tersapu dari tempatnya. Sejalan dengan itu, Gronvold dan Hogh-Schmidt (1980) mengemukakan bahwa peningkatan jumlah air (curah hujan) mengakibatkan pemencaran telur dan larva infeksi dalam tinja ke lingkungan di sekelilingnya. Hujan yang lebat juga dapat mematikan berbagai jenis serangga yang sedang beterbangan serta menghanyutkan larva serangga (Natawigena, 1990), sehingga populasi serangga yang bertindak sebagai inang antara kemungkinan mengalami penurunan.

Komposisi jenis nematoda saluran pencernaan yang ditemukan pada penelitian ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang dilakukan di beberapa wilayah di Indonesia. Pada penelitian yang dilakukan oleh Budiarti (1985) di Jawa dan Bali tidak ditemukan cacing genus *Gongylonema*, sedangkan Rumondang (1993) tidak menemukan cacing genus *Tetrameres* dan *Gongylonema* di Kecamatan Mungkid, Magelang. Di Bogor Timur (Maysyaroh, 1994) dan di Kotabumi, Lampung Utara (Kusumayanti, 1996) menemukan cacing genus *Acuaria* yang pada penelitian ini tidak ditemukan. Perbedaan jenis nematoda saluran pencernaan yang ditemukan terdapat pada cacing yang mempunyai siklus hidup tidak langsung, sedangkan nematoda saluran pencernaan yang mempunyai siklus hidup langsung yaitu *Ascaridia* dan *Heterakis* ditemukan pada semua lokasi penelitian di atas. Perbedaan jenis cacing yang ditemui juga diduga karena lokasi penelitian yang berbeda. Setiap lokasi memiliki tipe iklim yang berbeda yang menentukan berbagai jenis vegetasi yang hidup yang berfungsi sebagai bahan makanan berbagai jenis serangga antara lain serangga yang bertindak sebagai inang antara. Kurang

tersedianya inang antara yang cocok diduga sebagai faktor pembatas, karena peluang telur cacing termakan oleh inang antara yang cocok dan peluang inang antara termakan oleh inang definitif menjadi sangat kecil. Menurut Lawson dan Gammel (1983), perbedaan lingkungan berpengaruh terhadap perkembangan dan ketahanan hidup stadium infeksi parasit (secara bebas di alam atau di dalam tubuh inang antara) serta perilaku inang antara maupun inang definitif.

Rataan populasi genus *Heterakis* yang sangat tinggi dan berbeda nyata dibandingkan populasi nematoda saluran pencernaan lainnya kemungkinan disebabkan genus *Heterakis* mempunyai siklus hidup yang langsung dan sederhana yang tidak membutuhkan inang antara. Faktor lain yang diduga sangat berpengaruh terhadap tingginya rata-rata populasi cacing *Heterakis* adalah tatalaksana peternakan di lokasi penelitian. Tinja ayam yang mengandung telur infeksi yang dibiarkan menumpuk dan tidak dibersihkan pada area kandang dan sekitarnya menciptakan lingkungan yang baik bagi perkembangan lalat. Menurut Borror *et al.* (1992), lalat rumah (*Musca domestica*) dapat berkembang biak dalam semua jenis kotoran. Sebagai vektor mekanik, lalat dapat memindahkan telur infeksi dari kotoran ayam ke dalam pakan atau minuman, sehingga dapat menyebabkan terjadinya infeksi pada ayam yang dikandangkan (Akoso, 1993). Cacing tanah yang juga bertindak sebagai vektor mekanik dan merupakan pakan alami ayam diduga berperan penting terhadap tingginya rata-rata populasi *Heterakis*. Larva cacing *H. gallinarum* dapat bertahan hidup lebih lama dalam tubuh cacing tanah yaitu selama satu tahun atau lebih (Levine, 1990).

Rataan populasi genus *Heterakis* yang lebih tinggi pada bulan kering kemungkinan karena kondisi lingkungan yang terdiri dari berbagai vegetasi ikut menciptakan lingkungan yang optimum bagi perkembangan stadium infeksiif cacing. Vegetasi yang banyak dan beragam menciptakan lingkungan yang teduh sehingga stadium infeksiif cacing terlindung dari paparan sinar matahari secara langsung. Pada tempat yang terlindung telur infeksiif nematoda dapat bertahan selama 2 bulan (Kusumamihardja, 1992). Selain itu, *Heterakis* memiliki telur yang berdinding tebal dan keras (Levine, 1990) yang dapat berfungsi sebagai pelindung terhadap kekeringan.

Rendahnya rataan populasi genus *Ascaridia* yang mempunyai siklus hidup langsung diduga karena rendahnya populasi telur stadium infeksiif *A. galli*. Rendahnya populasi telur *A. galli* kemungkinan karena cacing ini mempunyai masa prepaten yang panjang yaitu 63-77 hari (Rahayu, 2000) sehingga memiliki frekuensi bertelur yang lebih rendah dibandingkan dengan *H. gallinarum* yang masa prepatennya 24-36 hari (Soulsby, 1982). Selain itu, rataan populasi *Ascaridia* yang lebih rendah pada bulan kering kemungkinan disebabkan karena telur infeksiif *Ascaridia* cepat mati oleh kekeringan dan cuaca yang panas. Menurut Soulsby (1982), telur infeksiif *Ascaridia* akan cepat terbunuh bila terpapar sinar matahari langsung meskipun tertanam dalam tanah sedalam 15 cm. Paparan sinar matahari langsung dapat mematikan stadium infeksiif nematoda dalam waktu kurang dari 3 jam (Brotowidjoyo, 1987). Ukuran telur *Ascaridia* yang lebih besar dari semua genus nematoda yang ditemukan diduga turut mempengaruhi daya tahan telur terhadap kekeringan. Waller dan Donal (1970) dalam Kusumamihardja (1982)

mengemukakan bahwa telur yang berukuran besar mempunyai peluang yang lebih kecil untuk hidup bila ditempatkan pada suhu dan kelembaban yang sama, dan memerlukan waktu perkembangan yang lebih lama dibandingkan dengan telur yang berukuran lebih kecil.

Rendahnya rataan populasi genus *Tetrameres*, *Gongylonema* dan *Capillaria* yang mempunyai daur hidup tidak langsung tidak disebabkan karena rendahnya populasi telur yang dihasilkan. Walaupun tidak ada data pasti mengenai potensi biotik dari *Tetrameres*, *Gongylonema*, dan *Capillaria*, tetapi menurut Kusumamihardja (1992), cacing parasit yang mempunyai siklus hidup tidak langsung mempunyai potensi biotik yang sangat tinggi, yaitu dapat menghasilkan ribuan sampai ratusan ribu telur setiap hari. Rendahnya populasi inang antara diduga sebagai faktor pembatas. Aktivitas serangga (belalang, kecoa dan kumbang) yang tinggi sebagai inang antara dari *Tetrameres* dan *Gongylonema* menyebabkan peluang termakannya serangga tersebut oleh ayam menjadi rendah. Menurut Borrer *et al.* (1992), kecoa juga dapat berlari sangat cepat dan lebih sering muncul pada malam hari, sedangkan aktivitas ayam rendah pada malam hari. Rataan populasi *Tetrameres*, *Gongylonema*, dan *Capillaria* yang lebih rendah pada bulan basah kemungkinan disebabkan pada musim hujan serangga sebagai inang antara cenderung untuk berlindung di dalam sarang-sarangnya.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Studi yang mempelajari fluktuasi populasi nematoda saluran pencernaan ayam kampung selama pengamatan pada bulan Juli-Desember 1997 di Kecamatan Beji dan Limo, Kabupaten Bogor telah menemukan 4 genus nematoda selama pemaparan bulan Juli-Desember yaitu *Ascaridia*, *Heterakis*, *Tetrameres*, *Gongylonema* dan *Capillaria*. Genus *Gongylonema* hanya ditemukan pada pemaparan bulan Juli-Oktober 1997. *Heterakis* mempunyai rata-rata populasi tertinggi dalam setiap bulan pada bulan kering dan bulan basah, dan mencapai rata-rata populasi tertinggi pada bulan Juli. Rata-rata populasi dari genus *Ascaridia*, *Tetrameres*, *Capillaria* dan *Gongylonema* tidak berbeda pada setiap pemaparan baik pada bulan kering maupun pada bulan basah. Rata-rata total populasi nematoda pada bulan kering lebih tinggi dibandingkan dengan bulan basah, namun secara statistik tidak berbeda nyata.

### 5.2 Saran

Untuk melengkapi fluktuasi populasi cacing yang mencakup seluruh bulan kering dan bulan basah perlu pengamatan minimal selama setahun, perlu pengamatan yang lebih khusus akibat pengaruh langsung dari berbagai komponen iklim terhadap fluktuasi populasi parasit pada stadium bebas, stadium parasitik, maupun dalam inang antara, dan perlu mempelajari populasi dan jenis serangga yang diduga sebagai inang antara pada tempat dan periode waktu tertentu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiwinata, R.T. 1955. Cacing-cacing yang berparasit pada hewan menyusui dan unggas di Indonesia. *Hemera Zoa* 62: 229-247.
- Akoso, B.T. 1993. *Manual kesehatan unggas*. Kanisius. Yogyakarta. 266 hal
- Anonimous. 1994. *Kabupaten Bogor Dalam Angka*. Biro Pusat Statistik. Bogor.
- . 1997. *Laporan Tahunan Dinas Peternakan Kabupaten Bogor tahun 1996-1997*. Dinas Peternakan Kabupaten Bogor. Bogor.
- . 1999. *Buku Statistik Peternakan*. Kerjasama Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian dengan Asosiasi Obat Hewan Indonesia. 200 hal.
- Armour, J. 1980. The epidemiologi of helminth disease in farm animals. *Veterinary Parasitology* 6: 7-46
- Athailah, F. 1999. *Respon pertahanan selaput lendir usus halus terhadap infeksi cacing *Ascaridia galli* pada ayam petelur* (tesis). Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Bale-Therik, J.F. 1990. *Cekaman Suhu Lingkungan Pada Ternak Ayam* (paper). Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 17 hal
- Berijaya *et al.* 1997. Pengaruh biji dan getah pepaya. *Majalah Parasitologi Indonesia* 10 (2): 75-77.
- Borrer, D.J., C.A. Triplehorn, N.F. Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 1083 hal.
- Brotowidjoyo, M.D. 1987. *Parasit dan Parasitisme*. Edisi Pertama. Media Sarana Press. Jakarta. 330 hal.
- Budiarti, I. 1985. Jenis-jenis parasit ayam kampung yang didapat dari beberapa daerah di Jawa dan Bali. Dalam: *Proceedings Seminar Peternakan dan Forum Peternak Unggas dan Aneka Ternak*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. hal: 362-365.
- Calneck, B.W., H.J. Barnes, C.W. Beard, W.M. Reid and H.W. Yoder. 1991. *Diseases of Poultry*. Ninth edition. Iowa State University Press, USA. 743 hal.

- Carmichael, I.H. 1993. Internal and external parasites as constraints to productivity of small ruminants in the tropics. In Wodzicka, Tomaszewska, M. Gardiner, Djayanegara, Mastika I.M. and Wiradarya (Editor): *Small ruminant production in the humid tropics* (with special reference to Indonesia). Sebelas Maret University Press. Surakarta. Indonesia. hal: 284-335
- Cheng, T.C. 1986. *General Parasitology*. Second Edition. Academic Press. New York. London. 531 hal.
- Daslina. 1992. *Analisa Permintaan Daging Sapi, Kerbau, Kambing, Ayam Ras dan Ayam Buras di Kabupaten Bogor* (paper). Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dudung, A.M. 1990. *Memelihara Ayam Kampung Sistem Battery*. Kanisius. Yogyakarta. 72 hal.
- Flynn, R.J. 1973. *Parasites of Laboratory Animals*. First edition. The Iowa State University Press. Ames. USA. 225 hal.
- Fischer, M.S. and R.R. Say. 1989. *Manual of Tropical Veterinary Parasitology*. Published by CAB International.
- Ginting, N. 1988. *Penyakit Ayam di Indonesia*. P.T. Surya Prabha. Bogor.
- Gronvold, J. 1987. Field experiment on the ability of earthworms (Lumbricidae) to reduce the transmission of infective larvae of *Cooperia onchophora* (Trichostrongylidae) from cow pats to grass. *J. Parasitol* **73** : 1133-1137
- Gronvold, J. dan K. Hogh-Schmidt. 1989. Factors influencing rain splash dispersal of infective larvae of *Ostertagia ostertagii* (Trichostrongylidae) from cow pats to the surrounding. *Veterinary Parasitology* **31**: 57-70
- Hastutiek, P., S. Agus, M. Yusuf. 1998. Pemeriksaan cacing *Gongylonema crami* pada ayam ras dan bukan ras yang dipasarkan di Surabaya. *Media Kedokteran Hewan* **14(4)**: 257-261.
- He, S., V. E.H.S. Susilowati, E. Purwati, R. Tiura. 1991. Taksiran kerugian produksi daging akibat infeksi alamiah cacing saluran pencernaan pada ayam buras di Bogor dan sekitarnya. *Hemera Zoa* **74**: 56-64.
- Hofstad, M.S. 1984. *Diseases of Poultry*. Eight edition. The Iowa State University Press, USA. 743 hal.
- Kartasapoetra, A.G. 1993. *Klimatologi*. Bumi Aksara. Jakarta. 134 hal.

- Katipana, N. 1988. *Faktor-faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ternak Sapi* (paper). Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ketaren, K. dan M. Arief. 1989. Studi epidemiologi parasit-parasit cacing ayam buras di Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Parasitologi Nasional V*. Jakarta.
- Kruse, G.O.W., and M.H. Pritchard. 1982. *The Collection and Preservation of Animal Parasites*. University of Nebraska Press. Lincoln and London. 141 hal.
- Kurniawaty, M. 1995. *Pemeriksaan Efek Anthelmintik terhadap Ascaridia galli Schrank dan Kandungan Kimia Fraksi-Fraksi Biji Pepaya (Carica pepaya L.)* (paper). FAMIPA-UI. Depok. Indonesia.
- Kusumamihardja, S. 1982. *Pengaruh musim, umur dan waktu penggembalaan pada derajat infestasi nematoda saluran pencernaan domba (Ovis aries) di Bogor*. (tesis). Fakultas Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1992. *Parasit dan Parasitosis pada Hewan Ternak dan Hewan Piaraan di Indonesia*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 330 hal.
- Kusumayanti. 1996. *Infeksi Alamiah Cacing Nematoda pada Saluran Pencernaan Ayam Buras di Kotabumi Lampung Utara* (skripsi). Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 31 hal.
- Lapage, G. 1956. *Monnig's Veterinary Helminthology and Entomology*. Fourth edition. Balliere Tindall and Cox. London. 511 hal.
- Lawson, J.L. dan M.A. Gemmel. 1983. Transmission in hydatidosis and cysticercosis. *Advance in Parasitology* 2a: 279.
- Levine, N.D. 1990. *Parasitologi Veteriner* (terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 544 hal.
- Marhijanto, B. 1996. *Beternak Ayam Buras*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Matta, S.C. 1981. Effects of *Ascaridia galli* infection on the egg production in poultry. *Indian Journal of Poultry Science* 16: 283-284.
- Maysyaroh. 1994. *Survai Cacing pada Saluran Pencernaan Ayam Buras di Bogor Timur* (skripsi). Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 39 hal.

- Mitchel, J.F. 1974. Arrested development of nematodes and some related phenomena. *Advances in Parasitology* 54: 366-370.
- Morgan, B.B. and P.A. Hawkins. 1960. *Veterinary Helminthology*. Burgess Publishing Company. Minnesota. 400 hal.
- Mpoame, M. and G. Agbede. 1995. The gastrointestinal helminth infections of domestic fowl in Dschang, Western Cameroon. *Revue d'Elevage et de Medecine Veterinaire des Pays Tropicaux* 48(2): 147-151.
- Murtidjo, B.A. 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ayam*. Kanisius. Yogyakarta.
- Natawigena, H. 1990. *Entomologi Pertanian*. Orba Sakti. Bandung. 200 hal.
- Noble E.R. dan G.A. Noble. 1989. *Parasitologi: Biologi Parasit Hewan* (terjemahan). Edisi Lima. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 1101 hal.
- Nugroho, E. 1989. *Penyakit Ayam di Indonesia*. Eka Offset. Semarang.
- Nurchayono, E.M. dan Y.E. Widyastuti. 1998. *Usaha Pembesaran Ayam Kampung Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta. 74 hal.
- Oldeman, L.R. 1980. The agroclimatic classification of rice growing environments in Indonesia. Dalam: *Agrometeorology of the rice crop*. International Rice Research Institute. Los Banos. Philippines. hal: 47-55
- Partoutomo, S. 1996. Masalah parasit pada ayam dan sapi potong. *Infovet*. 038 (9): 6.
- Rahayu, K.P. 2000. *Produktivitas ayam petelur yang diinfeksi oleh A.galli pada umur 5 minggu* (skripsi). Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 35 hal.
- Rasyaf, M. 1989. *Memelihara Ayam Buras*. Kanisius. Yogyakarta. 164 hal.
- Ridwan, Y., S. Kusumamihardja, P. Dorny, J. Vercruyse. 1996. The epidemiology of gastrointestinal nematodes of sheep in West Java Indonesia. *Hemera Zoa* 78: 8-18
- Read, C.P. 1966. Nutrition of intestinal helminth. In: *The Biology of Parasites* (Ed. by E.J.L. Soulsby). Academic Press. New York. hal. 101-126
- Reinecke, E.K. 1983. *Veterinary Helminthology*. University of Pretoria. 200 hal.

- Retnani, E.B., S. He, S. Kusumamihardja, S.H. Sigit. 1993. Infektifitas berbagai derajat kematangan proglotida cacing pita *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi) pada :1. Kutu beras *Tribolium castaneum* (Herbst). *Hemera Zoa*. 76(1): 36-43
- Retnani, E.B., S. He, S. Kusumamihardja, S.H. Sigit. 1995. Infektifitas berbagai derajat kematangan proglotida cacing pita *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi) pada :2. Tikus putih *Rattus sp.* *Hemera Zoa*. 77(2): 31-38
- Ruff, M.D. 1991. Nematodes and Acanthocephala. In: *Diseases of Poultry* (Eds: B.W. Calneck, H.J. Barnes, C.W. Beard, W.M. Reid and H.W. Yoder). Iowa State University. Ames. 731-752.
- Rumondang, R. 1993. *Infeksi alamiah cacing saluran pencernaan pada ayam buras di desa Pabelan Kecamatan Mungkid, Magelang (skripsi)*. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. 33 hal.
- Sarwono, B. 1996. *Tujuh Langkah Beternak Ayam Buras*. Arloka. Surabaya.
- Seddon, H.R. 1967. *Helminth Infestation*. Commonwealth of Australia Department of Health. Australia. 223 hal.
- Siahaan, P.M., S. He, Huminto H., Sugiri N. 1995. *Gongylonema ingluvicola* Ransom, 1904 pada Ayam Buras di Medan Sumatera Utara. *Hemera Zoa* 77(1): 27-32.
- , 1995. *Tetrameres americana* pada ayam buras di Medan, Sumatera Utara. *Hemera Zoa* 77(1): 33-38.
- Soulsby, E.J.L. 1982. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*. Seventh edition. The English Language Book Society and Bailliere Tindall. London. 809 hal.
- Sudradjat, S. 1992. *Epidemiologi Veteriner Terapan*. Dit Bina Keswan. Dit Jen Peternakan. Departemen Pertanian. 296 hal.
- Sujionohadi, K. dan A.I. Setiawan. 1993. *Ayam Kampung Petelur: Perencanaan dan Pengelolaan Usaha Skala Rumah Tangga*. Penebar Swadaya. Jakarta. 101 hal.
- Wasito. 1992. Tetramerosis pada ayam buras. *Penyakit Hewan* 24(2): 130-135.
- Wehr, E.E. 1984. Nematodes and Acanthocephalans. In: *Disease of Poultry* (Eds: Hofstad M.S., B.W. Calnek, C.F. Helmbolt, W.M. Reid and H.W. Yoder). The Iowa State University Press. Ames. 844-873.

- Whendrato, S.S. dan I.M. Madyana. 1992. *Budidaya ayam buras (Intensifikasi pemeliharaan ayam buras secara optimal sebagai sumber pendapatan tambahan)*. Eka Offset. Semarang.
- Williamson, G. dan W.J.A. Payne. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropik*. Edisi Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 967 hal.
- Wilson, K.I., T.A. Yazwinski, C.A. Tucker, and Z.B. Johnson. 1994. A survey into prevalence of poultry helminths in Northwest Arkansas Commercial Broiler Chickens. *Avian Diseases* **38**: 158-160.
- Winarno, F.G. 1983. *Enzim Pangan*. Gramedia. Jakarta.
- Yahya *et al.* 1992. *Penyakit-penyakit Penting Pada Ayam*. Edisi ketiga. Bandung.

**Lampiran 1. Rataan total nematoda pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor**

J	*	A	*	S	*	O	*	N	*	D	*
53	7.3	0	0	2	1.4	1	1	1	1	69	8.3
8	2.8	137	12	0	0	8	2.8	2	1.4	-	-
0	0	3	1.7	4	2	0	0	1	1	-	-
109	10	0	0	0	0	0	0	1	1	-	-
41	6.4	2	1.4	8	2.8	4	2	0	0	-	-
41	6.4	4	2	5	2.2	1	1	6	2.4	-	-
-	-	17	4.1	8	2.8	4	2	2	1.4	-	-
120	11	0	0	1	1	12	3.5	0	0	14	3.7
25	5	18	4.2	36	6	46	6.8	0	0	44	6.6
148	12	45	6.7	200	14	23	4.8	8	2.8	11	3.3
3	1.7	10	3.2	10	3.2	7	2.6	0	0	0	0
281	17	40	6.3	9	3	-	-	0	0	52	7.2
63	7.9	-	-	110	10	-	-	27	5.2	15	3.9
677	26	-	-	1	1	-	-	0	0	-	-
0	0	-	-	4	2	1	1	0	0	0	0
0	0	-	-	2	1.4	0	0	6	2.4	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	9	3	0	0
40	6.3	-	-	2	1.4	3	1.7	15	3.9	0	0
0	0	-	-	1	1	4	2	12	3.5	5	2.2
0	0	-	-	2	1.4	0	0	80	8.9	2	1.4
-	-	-	-	-	-	0	0	35	5.9	-	-
4	2	0	0	0	0	6	2.4	3	1.7	8	2.8
15	3.9	0	0	0	0	38	6.2	0	0	53	7.3
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	4	2
10	3.2	0	0	1	1	-	-	3	1.7	0	0
342	18	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	2	1.4	2	1.4	-	-	0	0	0	0
34	5.8	0	0	0	0	-	-	0	0	1	1

**Keterangan:** \* Hasil Transformasi

**Lampiran 2. Rataan total *Ascaridia* pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor**

J	*	A	*	S	*	O	*	N	*	D	*
2	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.7	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	-	-	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	-	-	3	1.7	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	1	1	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	2	1.4	0	0	1	1	-	-
0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2.6
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Keterangan:** \* Hasil Transformasi

**Lampiran 3. Rataan total *Heterakis* pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor**

J	*	A	*	S	*	O	*	N	*	D	*
51	7.1	0	0	2	1.4	1	1	1	1	68	8.2
8	2.8	98	9.9	0	0	8	2.8	2	1.4	-	-
0	0	3	1.7	4	2	0	0	1	1	-	-
79	8.9	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
40	6.3	2	1.4	5	2.2	4	2	0	0	-	-
25	5	4	2	5	2.2	1	1	6	2.4	-	-
0	0	17	4.1	8	2.8	4	2	2	1.4	-	-
120	11	0	0	0	0	11	3.3	0	0	14	3.7
24	4.9	18	4.2	36	6	46	6.8	0	0	44	6.6
148	12	45	6.7	200	14	23	4.8	8	2.8	11	3.3
3	1.7	10	3.2	10	3.2	7	2.6	0	0	0	0
279	17	40	6.3	6	2.4	0	0	0	0	52	7.2
63	7.9	-	-	110	10	0	0	27	5.2	15	3.9
677	26	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	3	1.7	1	1	0	0	0	0
0	0	-	-	2	1.4	0	0	6	2.4	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	9	3	0	0
40	6.3	-	-	2	1.4	3	1.7	15	3.9	0	0
0	0	-	-	1	1	3	1.7	12	3.5	5	2.2
0	0	-	-	0	0	0	0	78	8.8	1	1
-	-	-	-	-	-	0	0	34	5.8	-	-
4	2	0	0	0	0	5	2.2	3	1.7	1	1
15	3.9	0	0	0	0	38	6.2	0	0	53	7.3
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	4	2
5	2.2	0	0	1	1	-	-	3	1.7	0	0
338	18	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	2	1.4	2	1.4	-	-	0	0	0	0
34	5.8	0	0	0	0	-	-	0	0	1	1

**Keterangan:** \* Hasil Transformasi

**Lampiran 4. Rataan total *Tetrameres* pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor**

J		A		S		O		N		D	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	-	-
1	1	0	0	3	1.7	-	-	0	0	-	-
0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	-
-	-	-	-	0	0	-	-	0	0	-	-
0	0	-	-	1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
-	-	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-

**Keterangan:** \* Hasil Transformasi

**Lampiran 5. Rataan total *Gongylonema* pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor**

J	*	A	*	S	*	O	*	N	*	D	*
0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0
29	5.4	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0
13	3.6	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0
-	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	-	-
-	-	-	-	0	0	0	-	-	0	-	-

**Keterangan: \* Hasil Transformasi**



**Lampiran 6. Rataan total *Capillaria* pada bulan kering (Juli-Oktober) dan basah (November-Desember) di Kecamatan Beji dan Limo Kabupaten Bogor**

J	*	A	*	S	*	O	*	N	*	D	*
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	39	6.2	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
-	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0
-	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-

**Keterangan:** \* Hasil Transformasi