

## Kepadatan Nematoda Gastrointestinal Itik Manila (*Cairina moschata*) yang Dipasarkan di Pasar Flamboyan Kota Pontianak

Ida Zaharah<sup>1</sup>, Ari Hepi Yanti<sup>1</sup>, Tri Rima Setyawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak, email korespondensi: zahara.idha@gmail.com

### Abstract

Gastrointestinal Nematode worms have serious impacts on infected birds and humans, among other causing anemia, digestive problems and decreased immunity. This research aims to find out the species and density of Nematode worms in the gastrointestinal tract of the muscovy duck (*Cairina moschata*) sold in Flamboyan Market Pontianak. Samples of worms were taken from January to March 2016. The number of samples observed was 90 muscovy ducks. The Nematode worms that found fixed with Formalgliserin (FG) solution. The identification was carried out in the Laboratory of Zoology at the Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Tanjungpura University Pontianak. 3 of 90 samples of muscovy duck were infected by gastrointestinal Nematodes. The research discovered two species of gastrointestinal Nematode worms i.e. *Ascaridia galli* and *Heterakis gallinarum*. *A. galli* had a density rate of 0.024 ind/ml and *H. gallinarum* at 1 ind/ml. The frequency of presence of *H. gallinarum* was lower (1,11%) and *A. galli* (2,22%).

**Keywords:** muscovy duck, *Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*, Nematode

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara terbesar keempat yang memiliki populasi itik terbanyak di dunia setelah Cina, Vietnam, dan India (FAOSTAT, 2009). Peternakan itik di Indonesia merupakan penghasil daging dan telur yang cukup potensial selain peternakan ayam (Windhyarti, 2003). Salah satu itik yang berperan penting dalam penyediaan bahan pangan yaitu itik manila (*Cairina moschata*).

Keunggulan itik manila bila dibandingkan dengan unggas lainnya yaitu ukuran tubuhnya lebih besar dan produksi telur yang banyak sehingga lebih berpotensi dalam industri pangan (Fatmarischa, 2013). Ternak itik juga lebih tahan terhadap penyakit dibanding ternak unggas lainnya (Akhadiarto, 2003). Meskipun daya tahan itik lebih tinggi dibandingkan unggas lainnya, itik tetap dapat terserang penyakit (Yoriyo *et al.*, 2008).

Beberapa penyakit yang dapat menyerang itik antara lain disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, Protozoa, cacing dan *Arthropoda* (Ranto & Sitanggang, 2005). Air, peralatan ternak dan bahan pakan dapat menjadi faktor masuknya vektor penyakit pada itik (Parede *et al.*, 2005), sehingga dapat mempermudah masuknya vektor penyakit pada itik manila, salah satunya cacing Nematoda.

Keberadaan Nematoda gastrointestinal pada unggas tidak menyebabkan kematian secara langsung, namun dapat menghambat pertumbuhan, penurunan bobot, kegagalan produksi serta mengakibatkan

penurunan fertilitas telur yang dihasilkan (Susilowati *et al.*, 2009). Nematoda gastrointestinal juga berdampak terhadap manusia yang terinfeksi yaitu menyebabkan kekurangan gizi, anemia, keluhan saluran pencernaan, penurunan daya tahan tubuh, penurunan kemampuan belajar pada anak, dan penurunan produktivitas kerja, sehingga dapat menurunkan kualitas sumber daya manusia (SDM) (Chadijah *et al.*, 2013).

Kajian mengenai jenis-jenis cacing Nematoda gastrointestinal pada itik manila belum pernah dilakukan, namun identifikasi Nematoda gastrointestinal pada unggas lainnya sudah pernah dilakukan. Hasil identifikasi pada ayam kampung (*Gallus domesticus*) ditemukan 7 genera anggota Nematoda yaitu cacing dewasa *Ascaris*, telur cacing *Ascaris*, *Toxocara*, *Oxyuris*, *Trichuris*, *Strongyloides*, *Ancylostoma* dan *Capilaria* (Rismawati *et al.*, 2013). Selain itu, penelitian oleh Farias & Canaris (1986) pada itik peking (*Anas platyrhynchos*) menemukan sebanyak 6 jenis Nematoda gastrointestinal yaitu *Amidostomum acutum*, *Echinuria* sp., *Epomidistomum crami*, *Hystrichis varispinosus*, *Rusguniella arctica* dan *Tetrameres* sp.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian Kepadatan Nematoda Gastrointestinal Itik Manila (*Cairina moschata*) yang dipasarkan di Pasar Flamboyan Kota Pontianak perlu dilakukan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Maret 2016. Pengambilan sampel dilakukan di Pasar Flamboyan Kota Pontianak. Identifikasi jenis cacing di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ayakan 1,00 mm, baskom plastik, botol film, cawan petri, gunting, gelas objek, gelas penutup, kamera digital, mikroskop, masker, pinset, pisau, plastik, pipet tetes, dan sarung tangan. Bahan-bahan yang digunakan yaitu akuades, gliserol, formalin 10% dan usus itik manila.

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *purposive random sampling* yaitu dengan pengambilan sampel usus itik manila sebanyak 90 ekor di Pasar Tradisional Flamboyan Kota Pontianak. Sampel diambil mulai dari proventrikulus hingga kloaka (gastrointestinal utuh). Usus halus dan usus besar dipisahkan dari saluran gastrointestinal lainnya. Kedua ujung usus diangkat agar isinya tidak keluar. Masing-masing bagian dibuka kemudian seluruh isinya dicurahkan ke dalam baskom plastik. Selanjutnya lapisan mukosa usus tersebut dicuci dengan air kran dan air cucianya ditampung di atas baskom plastik yang sama. Lapisan mukosa masing-masing bagian yang telah bersih direntangkan di atas baskom plastik yang lainnya. Isi usus disaring dengan ayakan berdiameter  $\phi$  1,00 mm.

Cacing nematoda yang ditemukan pada lapisan mukosa usus diambil dengan pinset dan dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian direndam dalam air hangat (70°C) hingga mati. Selanjutnya difiksasi dalam larutan FG (1 ml gliserol, 10 ml formalin 10% dan 89 ml akuades) selama 20 menit (Southey, 1970 dalam Zeng *et al.*, 2012). Cacing yang telah difiksasi kemudian diamati menggunakan mikroskop. Semua cacing Nematoda yang ditemukan difoto dan diidentifikasi menggunakan buku Levine (1990) dan Bowman (2009). Karakteristik cacing yang diamati dan

diukur pada proses identifikasi meliputi panjang total, bentuk dan ukuran spikula kopulasi pada cacing jantan, letak vulva pada cacing betina, ada atau tidaknya *buccal capsule* dan ukuran dari *buccal capsule*. Data hasil jenis-jenis Nematoda yang ditemukan kemudian dihitung kepadatan, kepadatan relatif dan frekuensi kehadirannya.

Kepadatan (K) dihitung menggunakan rumus:

$$K = N/V$$

Keterangan: N= banyaknya individu tiap jenis

V= volume usus

(Krebs, 1972)

Kepadatan relatif (KR) dihitung menggunakan rumus:

$$KR = \frac{K}{\sum K} \times 100\%$$

Keterangan:  $\sum K$ = Kepadatan semua jenis

(Suin, 2012)

Frekuensi kehadiran Nematoda dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$FK = \frac{\sum \text{jumlah sampel ditemukan 1 jenis}}{\sum \text{jumlah seluruh sampel}} \times 100\%$$

(Michael, 1984)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Nematoda gastrointestinal yang ditemukan pada itik manila (*C. moschata*) yang dipasarkan di Pasar Flamboyan Kota Pontianak sebanyak 2 jenis yaitu *Ascaridia galli* dan *Heterakis gallinarum*. Cacing *A.galli* yang ditemukan dalam penelitian ini memiliki karakteristik tubuh cacing dewasa betina berukuran besar dengan panjang total rata-rata 2 - 4,4 cm dan ekor lurus meruncing. Vulva terletak di bagian tengah tubuh (*amphidelphic*). Terdapat *buccal capsule* dengan 3 bibir (Gambar 1). *Heterakis gallinarum* memiliki karakteristik tubuh berbentuk seperti benang dan kecil dengan panjang total rata-rata 1,2 - 1,4 cm. Cacing betina memiliki ekor lurus. Vulva terletak pada bagian tengah tubuh (*amphidelphic*). Terdapat *buccal capsule* dengan ukuran kecil dan dilengkapi 3 bibir (Gambar 1).



Gambar 1. (a) *Buccal capsule* (panah) dengan 3 bibir pada *Ascaridia galli* perbesaran 40x, (b) *Vulva* (panah) perbesaran 40x, (c) *Buccal capsule* (panah) dengan 3 bibir pada *Heterakis gallinarum* perbesaran 100x, (d) *Vulva* (panah) perbesaran 100x

Nilai kepadatan, kepadatan relatif dan frekuensi kehadiran cacing Nematoda yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 1. *A. galli* memiliki nilai kepadatan relatif lebih rendah daripada *H. gallinarum*. *Ascaridia galli* ditemukan pada 2 ekor itik manila, sedangkan *H. gallinarum* ditemukan pada 1 ekor itik manila.

Tabel 1. Kepadatan, Kepadatan Relatif dan Frekuensi Kehadiran Nematoda Gastrointestinal pada Itik Manila di Pasar Flamboyan Kota Pontianak (N=90)

Cacing Nematoda	n	K (ind/ml)	KR (%)	FK (%)
<i>Ascaridia galli</i>	2	0,024	2,38	2,22
<i>Heterakis gallinarum</i>	2	1	97,6	1,11

Keterangan: N=Jumlah individu itik manila, n=jumlah sub individu Nematoda, K=Kepadatan, KR=Kepadatan Relatif, FK=Frekuensi Kehadiran

**Pembahasan**

Cacing Nematoda dewasa yang diamati dalam penelitian ini memiliki bentuk silindris atau *filariform*. Cacing Nematoda yang ditemukan yaitu

*Ascaridia galli* dan *Heterakis gallinarum*. *A. galli* termasuk dalam ordo *Ascaridia* dan *H. gallinarum* termasuk dalam ordo *Rhabditia*. Hasil penelitian Rismawati (2013), menemukan 7 genera anggota Nematoda yaitu telur cacing *Ascaris* dan cacing dewasa *Ascaris*, *Toxocara*, *Oxyuris*, *Trichuris*, *Strongyloides*, *Ancylostoma* dan *Capilaria* pada usus ayam kampung. Penelitian lain oleh Suheny *et al.* (2010), juga menemukan 2 jenis cacing yang menginfeksi saluran pencernaan pada itik Jawa di beberapa pasar di Surabaya yaitu *Ascaridia galli* dan *Echinostoma* sp. Berdasarkan hasil tersebut cacing dari ordo *Ascaridia* diduga sering menginfeksi saluran pencernaan unggas.

*Ascaridia galli* ditemukan pada usus halus itik manila dengan karakteristik tubuh cacing betina berukuran besar dan tebal. Panjang total berkisar antara 2 – 4,4 cm. Menurut Ramadan & Znada (1992), ukuran panjang total rata-rata cacing betina *A. galli* sebesar 8,5 cm. Terdapat *buccal capsule* dengan 3 bibir. Tubuh *A. galli* berwarna putih kekuningan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soulsby (1982) bahwa cacing dewasa *A. galli* terlihat semi transparan, berukuran besar dan berwarna putih kekuningan. *A. galli* memiliki kutikula ekstra seluler yang tebal untuk melindungi

membran plasma hipodermal cacing dewasa dari enzim pencernaan inang. Cacing dewasa yang ditemukan pada itik manila merupakan cacing betina yang dicirikan dengan vulva yang terletak di bagian tengah tubuh (*amphidelphic*). Menurut Rahman & Manaf (2014), cacing betina *A. galli* berukuran lebih besar, lebih kuat dan lebih aktif daripada cacing jantan. Vulva pada cacing betina berada pada bagian tengah tubuh. Bagian ekor cacing jantan memiliki *caudal alae* yang kecil, memiliki beberapa *caudal papillae* yang pendek dan tebal, serta spikula yang dimiliki berukuran sama.

*Heterakis gallinarum* memiliki karakteristik tubuh berbentuk seperti benang dan berukuran kecil. Pada bagian mulut, terdapat *buccal capsule* yang kecil dan dilengkapi 3 bibir. Cacing betina memiliki ekor yang lurus. Vulva pada *H. gallinarum* terletak pada bagian tengah tubuh (*amphidelphic*). Menurut Soulsby (1968), *H. gallinarum* memiliki 3 bibir yang berkembang dengan baik. Rahman & Manaf (2014), menyatakan bahwa *H. gallinarum* memiliki ukuran yang kecil dan berwarna putih. Mulut dengan 3 bibir dan *buccal capsule* yang kecil serta vulva terletak pada bagian tengah tubuh. Cacing jantan *H. gallinarum* memiliki *caudal alae* yang berukuran besar, melebar dan meruncing hingga keujung pada bagian sisi tubuh. Spikula berkembang dengan baik, namun memiliki struktur yang berbeda, menonjol dan terbuka.

Dari 90 ekor itik manila yang diamati *A. galli* ditemukan pada 2 ekor itik yaitu pada bagian usus halus, sedangkan *H. gallinarum* hanya ditemukan pada 1 ekor itik yaitu pada bagian sekum. *Heterakis gallinarum* yang ditemukan di sekum itik manila memiliki kepadatan dan kepadatan relatif lebih tinggi daripada *A. galli*. kepadatan *A. galli* sebesar 0,024 ind/ml dan kepadatan relatif 2,38 %. *H. gallinarum* memiliki kepadatan 1 ind/ml dan kepadatan relatif 97,6%.

*Ascaridia galli* merupakan cacing yang menyebabkan penyakit *Ascariasis* pada unggas (Soulsby, 1982). Menurut Beriajaya (1995), infeksi terjadi bila unggas menelan telur yang terdapat dalam makanan atau minumannya. Cacing tanah juga dapat bertindak sebagai vektor mekanis dengan cara menelan telur tersebut dan kemudian cacing tanah dimakan oleh unggas. Permin & Hansen (1998) menyatakan bahwa cacing *A. galli* dewasa dapat menginfeksi unggas setelah melewati beberapa tahapan yaitu telur, larva yang tereddis hingga menjadi larva 5 atau disebut cacing muda.

Dalam kurun waktu kurang lebih 28-30 hari setelah unggas menelan telur berembrio, cacing muda menjadi cacing dewasa.

*Ascaridia galli* dapat menyebabkan peradangan pada usus halus unggas. Peradangan pada usus halus yang diakibatkan oleh larva maupun cacing *A. galli* dewasa dapat menyebabkan kerusakan pada vili dan sel-sel epitel usus (Ikeme, 1971 dalam Zalizar *et al.*, 2006), sehingga dapat menurunkan fungsi usus halus dalam penyerapan makanan. Menurut Beriajaya (1995), *A. galli* menyerap zat-zat hara yang dibutuhkan di dalam usus halus (*duodenum*) inang, sehingga menyebabkan kerusakan jaringan pada usus halus.

*Heterakis gallinarum* sering disebut sebagai cacing sekum karena setelah tertelan oleh inang, umumnya langsung menuju sekum. Namun, ada juga yang masuk melalui jaringan limfe, ventrikulus dan usus halus dan setelah cacing ini dewasa akan kembali ke sekum inang (Levine, 1990). Cacing ini dapat mengakibatkan kerusakan pada sekum inang. Menurut Susilowati (2009), kerusakan sekum mengakibatkan gangguan dalam reabsorpsi air dan garam organik dan menghambat terjadinya fermentasi oleh bakteri selulolitik. Fungsi penting dari sekum yaitu sebagai penghasil lendir yang dibentuk oleh kriptas Lieberkuhn (kelenjar intestinal) yang mempunyai lebih banyak sel goblet daripada usus halus. Apabila kriptas Lieberkuhn mengalami gangguan akibat infeksi cacing *H. gallinarum*, maka transportasi zat dari sekum ke kolon akan terhambat karena lendir yang berfungsi sebagai pelumas berkurang atau tidak diproduksi. Menurut Permin & Hansen (1998), bila cacing ini terus menginfeksi inang akan menyebabkan peradangan, penebalan mukosa, pendarahan pada sekum atau *thyphlitis*, diare, penurunan berat badan dan kematian.

Berdasarkan Tabel. 1 dapat dilihat bahwa dari 90 sampel yang diperiksa, nilai prevalensi atau nilai frekuensi kehadiran *A. galli* sebesar 2,22% dan *H. gallinarum* sebesar 1,11%. Nilai frekuensi kedua spesies ini termasuk dalam kategori sangat jarang. Penelitian mengenai kepadatan cacing Nematoda pada saluran pencernaan itik Jawa oleh Suheny *et al.* (2010), mendapatkan nilai prevalensi sebesar 20% pada pemeriksaan postmortem dan 13% pada pemeriksaan tinja dari 100 sampel yang diujikan.

Rendahnya frekuensi kehadiran cacing Nematoda dapat disebabkan oleh tingginya daya tahan tubuh itik dibandingkan dengan unggas lainnya

(Akhadiarto, 2003; Yoriyo *et al.*, 2008), cacing Nematoda yang menginfeksi itik manila tersebut menjadi sulit untuk berkembang. Menurut Kusumamihardja (1992) dalam Zalizar *et al.* (2006), larva yang tertahan perkembangannya menjadi dewasa dapat diakibatkan oleh reaksi pertahanan tubuh inang, selain itu juga diakibatkan oleh terjadinya persaingan intraspecies di dalam lumen usus inang.

Nilai kepadatan cacing Nematoda dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menjadi perantara masuknya vektor penyakit pada itik. Menurut Marhiyanto (2004) & Kusumamiharja (1992) dalam Rismawati *et al.* (2013), kepadatan endoparasit salah satunya disebabkan karena faktor makanan. Selain itu, kepadatan endoparasit juga dipengaruhi oleh faktor distribusi endoparasit yaitu interaksi antara hospes dengan individu endoparasit, tingkat kekebalan hospes terhadap endoparasit dan kecocokan hospes. Sanitasi dan kebersihan kandang juga menjadi faktor yang mempengaruhi penyebaran cacing Nematoda. Kotoran yang dibiarkan menumpuk di dalam kandang akan memungkinkan larva Nematoda berkembang di dalamnya. Selain itu, itik manila yang ditenakkan juga dilepas dari kandang pada waktu tertentu sehingga memungkinkan itik manila tahan terhadap penyakit.

Infeksi Nematoda gastrointestinal tidak menimbulkan efek langsung, namun perlahan dapat menghambat pertumbuhan, penurunan bobot dan penurunan fertilitas telur (Susilowati *et al.*, 2009). Oleh karena itu, pola pemeliharaan dan pakan dalam peternakan perlu diperhatikan karena dapat menjadi vektor masuknya cacing Nematoda.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada Apriyani dan Comdev & Outreaching yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhadiarto, S, 2003, 'Kualitas Fisik Daging Itik pada Berbagai Umur Pemotongan', *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, vol.5, hal.184-189
- Berijaya, 1995, *Masalah Ascariasis pada Ayam*, Balai Besar Pemeliharaan Veteriner, Bogor
- Bowman DD, 2009, *Georgi's Parasitology for Veterinarians*, 9<sup>th</sup> Edition, Saunders Elsevier, Missouri
- Chadijah S, Anastasia H, Widjaja J, & Nurjana MA, 2013, 'Kejadian Penyakit Cacing Usus di Kota Palu dan Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah', *Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Bersumber Binatang*, vol. 4, no. 4, hal. 181-187.
- Food and Agriculture Organization Statistics, 2009, *Food and Agriculture Organization Statistics on Livestock Population, Asian Livestock*, FAO, Rome.
- Farias JD & Canaris AG, 1986, 'Gastrointestinal Helminths of The Mexican Duck, *Anas platyrhynchos* Diaz Ridgway, from North Central Mexico and Southwestern United States', *Journal of Wildlife Diseases*, vol. 1, no. 22, hal. 51-54
- Fatmarischa N, Sutopo & Johari S, 2013, Ukuran Tubuh Entok di Tiga Kabupaten Provinsi Jawa Tengah, *Jurnal Sains Peternakan*, vol. 11, no.2, hal. 106-112
- Ikeme MM, 1971, Observations on Pathogenicity and Pathology of *Ascaridia galli*. *Parasitology*, vol. 63, hal.169-179
- Krebs CJ, 1972, *Ecology*, Institute of Animal Resource Ecology, Harpers and Row Publishers, New York
- Kusumamihardja S, 1992, *Parasit dan Parasitosis pada Hewan Ternak dan Hewan Piaraan di Indonesia*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Levine, ND, 1990, *Parasitologi Veteriner*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Marhiyanto B, 2004, *Beternak Bebek Darat Petelur*, Cetakan 1, Gitamedia Press, Surabaya
- Michael P, 1984, *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*, UI Press
- Parede, L, Zainuddin, D & Huminto H, 2005, *Penyakit Menular pada Intensifikasi Unggas Lokal dan Cara Penanggulangannya*, Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pengembangan Ayam Lokal, Bogor
- Permin A & Hansen JW, 1998, *Epidemiology, Diagnosis and Control Poultry Parasites*, FAO Animal Health Manual, FAO United Nation, Rome
- Rahman WA & Manaf NH, 2014, 'Descriptions on The Morphology of Some Nematodes of The Malaysian Domestic Chicken (*Gallus domesticus*) Using Scanning Electron Microscopy', *Malaysian Journal of Veterinary Research*, vol. 5, no. 1, hal. 35-42
- Ramadan H & Znada NYA, 1992, Morphology and Life History of *Ascaridia galli* in the Domestic Fowl that are Raised in Jeddah, *J.K.A.U.Sci*, vol.4, hal.87-99

- Ranto & Sitanggang M, 2005, *Panduan Lengkap Beternak Itik*, AgroMedia Pustaka, Jakarta
- Rismawati, Yusfiati, & Radith M, 2013, *Endoparasit pada Usus Ayam Kampung (Gallus domesticus) di Pasar Tradisional Pekanbaru*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
- Soulsby EJJ, 1968, *Helminths, Arthropods, and Protozoa of Domesticated Animals*, 6th ed, The English Language Book Society and Bailliere, Tindal, London
- Soulsby EJJ, 1982, *Helminths, Arthropods, and Protozoa of Domesticated Animals*, 7th ed, Lea & Febiger, Philadelphia
- Southey JF, 1970, *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*, Ministry of Agriculture Fisheries and Food, Tech Bull 2, Her Majesty's, Stationary Office, London
- Suheny, Sosiowati SM & Azmijah A, 2010, *Prevalensi Infeksi Cacing Saluran Pencernaan Itik Jawa (Anas javanicus) yang Dipotong dan Dijual di Beberapa Pasar Tradisional di Kota Surabaya*, Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya
- Suin NM, 2012, *Ekologi Hewan Tanah*, Bumi Aksara, Jakarta
- Susilowati, Sri M, S, & Ajik A, 2009, *Histopatologi Sekum Itik Jawa (Anas javanica) yang Terinfeksi Echinostoma sp. Caecal Histopathology of Echinostoma sp Infected Java Duck*, Skripsi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- Windhyarti SS, 2003, *Beternak Itik Tanpa Air*, edisi Revisi, Penebar Swadaya, Jakarta
- Yoriyo KP, Adang KL, Fabiyi JP & Adamu SU, 2008, 'Helminths Parasites of Local Chickens in Bauchi Stat. Nigeria', *Science World Journal*, vol.3, no.2, hal. 35-37
- Zalizar L, Satja F, Tiuria R & Astuti DA, 2006, Dampak Infeksi *Ascaridia galli* terhadap Gambaran Histopatologi dan Luas Permukaan Vili Usus Halus serta Penurunan Bobot Hidup Starter, *JITV*, vol.11, no.3, hal.222-228
- Zeng Y, Weimin YE, Lane T, Samuel M & Martin M, 2012, 'Taxonomy and Morphology of Plant-Parasitic Nematodes Associated with Turfgrasses in North and South Carolina', USA, *Zootaxa*, vol. 3452, hal. 1-46