

Differential Counting Value and Determining of Leukocytes in Chicken After Infected With *L₂ Toxocara cati*

Gambaran Jumlah dan Hitung Jenis Leukosit Ayam Petelur yang diinfeksi *L₂ Toxocara Cati*

¹Diyah Ayu Candra, ²Nunuk Dyah R. L., ³Nove Hidayati, ²Kusnoto, ²Poedji Hastutiek,
³Retno Bijanti

¹Student, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga,

²Department of Veterinary Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga,

³Department of Basic Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga.

Received: 26-06-2020, Accepted: 26-06-2020, Published Online: 29-06-2020

Co-Author email : nunukdyah53@gmail.com

Abstract

The aim of this study was to determine leukocytes and differential counting in chicken after infected with *L₂ Toxocara cati*. In this study, it was used twenty chickens, which were 14 weeks old. They were divided into 4 groups. Chickens were infected by orally with dose 0 eggs/ml *L₂ T. cati*, 10 eggs/ml *L₂ T. cati*, 100 eggs/ml *L₂ T. cati* and 1000 eggs/ml *L₂ T. cati*. Blood sampling were conducted on 2, 7 and 21 days after infection. Leukocyte value was determined by *improve neubauer* and differential counting stained with Wright's stain then determined using microscope 1000x. The data was analyzed by Anova Factorial and then continued by BNJ Test at 5%. The result showed that increased of leukocytes value and eosinophil at 7 and 21 days after infection *L₂ T. cati* with different dose, increased of leukocytes value and eosinophil on infection dose 10 eggs/ml *L₂ T. cati*, 100 eggs/ml *L₂ T. cati* and 1000 eggs/ml *L₂ T. cati*. It shows that there was not interaction between time of infection process and infection dose of *L₂ T. Cati*.

Keywords: leukocytes, differential counting, chicken, *L₂ Toxocara cati*.

Pendahuluan

Toxocariasis pada kucing disebabkan oleh infeksi cacing *T. cati*. Larva kedua (*L₂*) *T. cati* dapat menginfeksi ayam yang merupakan salah satu hospes paratenik *T. cati*, hal ini karena ayam yang dipelihara di luar rumah memakan batuan kecil atau tanah mengandung telur infeksi *L₂ T. cati* (Taira dkk., 2011). Infeksi dari agen parasit tersebut merespon sistem pertahanan tubuh ayam. Keadaan aktivasi sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi penyakit dapat terlihat dari perubahan jumlah dan hitung jenis leukosit (Horak dkk., 2006), namun hingga saat ini data empiris mengenai perubahan jumlah dan hitung jenis leukosit ayam yang diinfeksi *L₂ T. cati* belum ada.

Darah ayam terdiri dari beberapa jenis sel leukosit yaitu sel basofil, eosinofil, heterofil, limfosit dan monosit (Bijanti dkk., 2010^a). Sel leukosit berfungsi mempertahankan tubuh dari benda asing. Setiap jenis sel leukosit memiliki peran dalam sistem pertahanan tubuh. Saat

terjadi serangan benda asing, sel leukosit akan menuju jaringan. Sel ini memanfaatkan darah perifer untuk mengantarkannya dari sumsum tulang menuju ke lokasi atau jaringan yang membutuhkan. Aliran sel leukosit secara tetap berasal dari sumsum tulang dan masuk menuju jaringan untuk mengontrol serangan benda asing dalam tubuh setiap saat, sel eosinofil dalam sel leukosit diproduksi dalam jumlah besar saat terjadi infeksi parasite (Colville and Bassert, 2002). Pemeriksaan hematologi memberikan hasil yang sangat baik untuk melihat perubahan jumlah dan hitung jenis leukosit terhadap infeksi penyakit dalam tubuh. Pemeriksaan ini sangat penting dalam membantu diagnosis suatu penyakit (Horak dkk., 2006).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Laboratorium Patologi

klินิก Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Waktu penelitian ini dilakukan mulai bulan Agustus sampai dengan Oktober 2014.

Alat dan Bahan

Pada penelitian ini menggunakan dua puluh ekor ayam petelur dengan umur 14 minggu. Alat-alat penelitian untuk koleksi telur dan pemupukan *L₂ T.cati* adalah mikroskop *dissecting*, mikroskop *inverted* dan inkubator.

Alat-alat penelitian untuk pengambilan darah menggunakan spuit 1 ml, needle 24 G. Alat untuk mengidentifikasi jumlah dan hitung jenis leukosit terdiri dari pipet thoma/pipet eritrosit, kamar hitung *Improved Neubauer*, dan mikroskop.

Bahan-bahan penunjang penelitian antara lain : cacing *T.cati*, telur *T.cati*, *L₂ T.cati*, piperazine, larutan *Phospat Buffer Saline* (PBS), formalin 0,5-1%, darah ayam petelur, anti koagulan EDTA, larutan *Natt & Herrick*, larutan *Wright's stain* dan larutan *buffer*.

Persiapan Sampel

Dua puluh ekor ayam petelur dibagi secara acak dalam 4 kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor ayam petelur, selanjutnya 4 kelompok perlakuan tersebut diinfeksi *L₂ T.cati* dengan dosis 0 telur/ml, 10 telur/ml, 100 telur/ml, 1000 telur/ml.

Koleksi sampel telur infeksi (L₂) *Toxocara cati*

Koleksi telur infeksi (*L₂ T. cati*) diperoleh dengan cara mencari kucing penderita toxocariasis dan selanjutnya diberi obat cacing piperazine untuk memperoleh cacing *T. cati* dewasa. Cacing dewasa kemudian dibersihkan dengan *Phosphate Buffer Saline* (PBS). Cacing diidentifikasi di bawah mikroskop *dissecting*, kemudian dimasukkan ke cawan petri yang berisi PBS dan disimpan dalam inkubator dengan suhu 37°C. Setiap hari cacing dikeluarkan dari inkubator dan diperiksa, jika larutan PBS tersisa sedikit maka ditambahkan dengan yang baru. Jika ada cacing yang mati maka dikeluarkan dari inkubator dan digerus untuk mendapatkan telur cacing dari hasil gerusan. Biasanya cacing hanya dapat bertahan hidup selama 3-4 hari (Kusnoto dkk., 2011).

Cacing betina *T. cati* yang telah diinkubasi selama tiga hari akan memproduksi telur, selanjutnya telur tersebut disimpan dalam cawan petri yang berisi larutan PBS sebagai

media pertumbuhan telur *T. cati*, lalu diberi dua hingga tiga tetes formalin 0,5-1% dan diperiksa di bawah mikroskop *dissecting* untuk memastikan adanya telur *T. cati*, selanjutnya telur tersebut disimpan dalam suhu ruangan dan dalam waktu 21-28 hari akan berkembang menjadi *L₂ T. cati* (Kusnoto dkk., 2011).

Perhitungan telur infeksi (L₂) *Toxocara cati*

Perhitungan telur *L₂ T. cati* dilakukan dengan menggunakan teknik penghitungan TCPGT (Telur Cacing Per Gram Tinja) yang telah dimodifikasi. Apabila perhitungan TCPGT pada umumnya menggunakan tinja atau feses yang disuspensikan maka pada teknik TCPGT yang dimodifikasi digunakan suspensi telur. Sesuai dengan penghitungan TCPGT menurut Sosiawati dkk. (2007) maka penghitungan dilakukan dengan metode *Lucient Brumpt* hanya saja dimodifikasi tidak dengan menimbang 1 g tinja tetapi dengan telur infeksi *L₂ T. cati* hasil pemupukan menggunakan larutan PBS selama 28 hari. Telur dalam larutan PBS di ambil sebanyak 1 ml kemudian diencerkan dengan larutan PBS dengan pengenceran 10x menjadi 10 ml. Setelah itu dihitung jumlah tetes pada setiap 1 ml suspensi dengan menggunakan pipet pasteur. Kemudian diambil satu tetes lalu diletakkan pada obyek glass dan diperiksa di bawah mikroskop *inverted* dengan perbesaran 100x.

Apabila pada lapangan pandang mikroskop didapati telur infeksi yang masih terlalu pekat dan belum dapat dihitung pada satu tetes maka pengenceran suspensi telur ditingkatkan sampai setiap tetesnya dapat dihitung. Setelah telur infeksi dapat dihitung maka jumlah telur yang akan diinfeksi pada setiap ayam digunakan rumus $N \times n \times p$, N adalah jumlah tetes setiap ml, n adalah jumlah telur cacing setiap tetes, dan p adalah jumlah pengenceran (Sosiawati dkk., 2007).

Pemeriksaan Jumlah dan Hitung Jenis Leukosit

Pemeriksaan jumlah leukosit ayam petelur dilakukan setelah pengambilan darah menggunakan larutan pengencernya adalah larutan *Natt & Herrick* dan dengan bantuan kamar penghitung *Improved Neubauer*. Pengamatan menggunakan mikroskop dengan lensa obyektif kecil (10x) dan lensa obyektif besar (40x) (Bijanti, 2010^b).

Penghitungan hitung jenis leukosit dilakukan dengan penghitungan 100 jenis sel

leukosit menggunakan pemeriksaan hapusan darah yaitu diperiksa dengan menggunakan minyak emersi. Pengamatan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 1000x (Bijanti dkk., 2010^c).

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian perhitungan jumlah total leukosit menunjukkan bahwa terjadi peningkatan leukosit dan ada perbedaan nyata antara lama proses infeksi *L₂ T. cati* pada ayam petelur yang diinfeksi *L₂ T. cati*, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Rerata dan Simpangan Baku Jumlah Leukosit terhadap Lama Proses Infeksi *L₂ T. cati*

Waktu	Leukosit $\bar{x} \pm SD$
Hari ke-2	19698,00 ^a \pm 5205,71
Hari ke-7	20490,00 ^b \pm 5574,71
Hari ke-21	20757,50 ^b \pm 5739,58

^{a,b}Superskrip berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Kelompok perlakuan dosis infeksi 0 telur/ml, 10 telur/ml, 100 telur/ml dan 1000 telur/ml terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) dan terjadi peningkatan jumlah total leukosit pada setiap perlakuan, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Rerata dan Simpangan Baku Jumlah Leukosit terhadap Dosis Infeksi *L₂ T. cati*

Perlakuan	Leukosit $\bar{x} \pm SD$
P0	13148,00 ^a \pm 355,190
P1	18642,00 ^b \pm 1308,59
P2	21677,33 ^c \pm 1371,05
P3	27793,33 ^d \pm 932,15

^{a,b,c,d}Superskrip berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Hasil uji Anava Faktorial menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara lama proses infeksi *L₂ T. cati* dan dosis infeksi terhadap jumlah leukosit. Hasil uji BNJ 5% terhadap dosis infeksi berbeda pada hari ke-2, 7 dan 21 memperlihatkan bahwa jumlah leukosit antara dosis infeksi 0 telur/ml, 10 telur/ml, 100 telur/ml dan 1000 telur/ml berbeda nyata ($p < 0,05$) pada semua perlakuan dan terjadi peningkatan jumlah leukosit, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Rerata dan Simpangan Baku Jumlah Leukosit terhadap Dosis Infeksi Berbeda pada Lama Proses Infeksi *L₂ T. cati* yang sama

Perlakuan	Hari ke-2	Hari ke-7	Hari ke-21
P0	13100,00 ^a \pm 272,40	13276,00 ^a \pm 474,00	13068,00 ^a \pm 333,647
P1	17776,00 ^b \pm 1581,86	18788,00 ^b \pm 915,05	19362,00 ^b \pm 1020,65
P2	21208,00 ^c \pm 1606,15	21692,00 ^c \pm 1170,35	22132,00 ^c \pm 1447,66
P3	26708,00 ^d \pm 506,48	28204,00 ^d \pm 569,46	28468,00 ^d \pm 456,20

^{a,b,c,d}Superskrip berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Leukosit memiliki fungsi umum sebagai sistem imun, merusak patogen dengan cara fagositosis dan membentuk antibodi (Guyton dan Hall, 2008). Kenaikan leukosit sebagai respons fisiologis untuk melindungi tubuh dari serangan mikroorganisme (Bijanti dkk., 2010^a), jumlah leukosit unggas memiliki masa hidup sekitar 12-13 hari (Tizard, 2013), sedangkan masa inkubasi *L₂ T. cati* berlangsung hingga setengah tahun dalam tubuh ayam (Taira dkk., 2011). Masa inkubasi yang lama tersebut menyebabkan leukosit ayam melawan agen infeksi dalam waktu yang lama.

Penelitian yang dilakukan pada populasi manusia di Kashmir untuk mengetahui status hematologi infeksi *T. cati* menunjukkan peningkatan jumlah leukosit yang signifikan pada orang yang terinfeksi *T. cati*, dengan demikian jumlah leukosit meningkat dengan cepat untuk melawan organisme yang patogen dan leukosit berperan penting terhadap berbagai jenis penyakit pada tubuh (Dar dkk, 2013), selain itu penelitian yang dilakukan oleh Azizi dkk. (2007) menyatakan bahwa dosis infeksi *L₂ T. cati* 1000 telur/ml yang diinfeksi pada ayam terlihat perubahan histopatologi seperti adanya nekrosis di permukaan hati, dengan demikian leukosit meningkat signifikan disebabkan untuk melawan *L₂ T. cati* pada dosis infeksi yang besar.

Hasil penelitian terhadap hitung jenis eosinofil ayam petelur yang diinfeksi *L₂ T. cati* terhadap lama proses infeksi *L₂ T. cati* menunjukkan peningkatan jumlah eosinofil pada hari ke-7 dan 21. Hasil uji BNJ 5% memperlihatkan bahwa hasil hitung jenis eosinofil pada hari ke-2 berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan hari ke-7 dan 21, namun pada hari ke-7 tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan hari ke-21, dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data Rerata dan Simpangan Baku Hitung Jenis Eosinofil terhadap Lama Proses Infeksi *L₂ T. cati*

Waktu	Eosinofil $\bar{x} \pm SD$
Hari ke-2	1326,92 ^a \pm 520,58
Hari ke-7	1568,42 ^b \pm 687,02
Hari ke-21	1713,08 ^b \pm 763,75

^{a,b}Superskrip berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Kelompok perlakuan dosis infeksi 10 telur/ml, 100 telur/ml dan 1000 telur/ml tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok dosis infeksi 0 telur/ml namun ketiga kelompok dosis infeksi tersebut mengalami kenaikan jumlah eosinofil yang signifikan, dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Data Rerata dan Simpangan Baku Hitung Jenis Eosinofil terhadap dosis Infeksi *L₂ T. cati*

Perlakuan	Eosinofil $\bar{x} \pm SD$
P ₀	702,28 ^a \pm 160,11
P ₁	1358,93 ^b \pm 290,00
P ₂	1742,40 ^c \pm 353,69
P ₃	2340,94 ^d \pm 394,63

^{a,b,c,d}Superskrip berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Hasil uji Anova Faktorial memperlihatkan bahwa lama proses infeksi *L₂ T. cati* dan dosis infeksi tidak terdapat interaksi yang signifikan ($p > 0,05$) terhadap jumlah eosinofil. Hasil BNJ 5% terhadap dosis berbeda pada lama proses infeksi *L₂ T. cati* yang sama pada hari ke-2, 7 dan 21 terjadi peningkatan jumlah eosinofil pada setiap dosis infeksi, dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Data Rerata dan Simpangan Baku Hitung Jenis Eosinofil terhadap Dosis Infeksi Berbeda pada Lama Proses Infeksi *L₂ T. cati* yang sama

Perlakuan	Hari ke-2	Hari ke-7	Hari ke-21
	683,28 ^a \pm 241,42	716,92 ^a \pm 77,87	706,64 ^a \pm 156,96
P ₀	1169,52 ^b \pm 206,27	1389,52 ^b \pm 251,42	1517,76 ^b \pm 333,26
P ₁	1534,72 ^{bc} \pm 324,43	1739,32 ^b \pm 384,36	1953,16 ^c \pm 274,61
P ₂	1920,16 ^c \pm 196,30	2427,92 ^c \pm 344,60	2674,76 ^d \pm 133,10
P ₃			

^{a,b,c,d}Superskrip berbeda pada kolom sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Peningkatan eosinofil disebut eosinofilia, eosinofilia secara absolut dapat disebabkan oleh infestasi parasit (Bijanti dkk., 2010^a), dengan demikian meningkatnya eosinofil menandakan banyaknya parasit dalam tubuh ayam. Fagositosis sel eosinofil akan dilakukan dengan cara melekatkan diri pada molekul permukaan parasit dan melepaskan bahan-bahan yang dapat membunuh parasit, eosinofil akan banyak ditemukan pada daerah yang mengalami reaksi infeksi yang diperantarai oleh sel Mast dan Ig E (Guyton dan Hall, 2008). Yarsan dkk. (2003) melakukan eksperimental pada tikus yang diinfeksi *Toxocara* dan hasil menunjukkan peningkatan jumlah eosinofil yang signifikan setelah 8 hari setelah infeksi *Toxocara*.

Kesimpulan

Terjadi peningkatan jumlah leukosit dan eosinofil pada ayam petelur yang diinfeksi *L₂ T. cati* terhadap lama proses infeksi *L₂ T. cati* hari ke-7 dan 21 setelah diinfeksi *L₂ T. cati* dengan dosis yang berbeda. Terjadi peningkatan jumlah leukosit dan eosinofil pada ayam petelur yang diinfeksi *L₂ T. cati* dengan dosis infeksi 10 telur/ml, 100 telur/ml dan 1000 telur/ml. Tidak terdapat interaksi antara lama proses infeksi *L₂ T. cati* dan dosis infeksi *L₂ T. cati* yang berbeda.

Daftar Pustaka

- Agustina KK, Dharmayudha AAGO dan Wirata IW. 2013. Prevalensi *Toxocara vitulorum* pada induk dan anak sapi Bali di wilayah Bali Timur. Buletin Veteriner Udayana. 51, 1-6.
- Andrei. 2011. Toxocariasis in humans. Clinical case report. University of Oradea. Faculty of medicine and pharmacy. 99-103.
- Antinoff N. 2011. The basics of avian medicine: Examination, diagnostic sampling, therapeutics, and radiographic interpretation. From Gulf Coast Avian & Exotics, Gulf Coast Veterinary Specialists, 1111 W. Loop South, Houston, TX 77027, USA. 71-84.
- Azizi S, Oryan A, Sadjjadi SM, and Zibaei M. 2007. Histopathological changes and larval recovery of *Toxocara cati* in experimentally infected chickens. Parasitol Res. 102, 47-52.

- Bijanti R, Yuliani MGA, Wahjuni RS dan Utomo RB. 2010^a. Buku Ajar Patologi Klinik Veteriner. Pusat Penerbitan dan Percetakan Universitas Airlangga. Surabaya. ISBN : 978-979-1330-71-8. 59-63.
- Bijanti R. 2010^b. Hematologi Reptil (Teknik Pengambilan Darah dan Pemeriksaan Hematologi Reptil). Laboratorium Patologi Klinik Veteriner. Departemen Kedokteran Dasar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. ISBN : 978-602-7982-33-8. 26-30.
- Bijanti R, Utomo RB, Wahyuni RS, Budhy S dan Yuliani MGA. 2010^c. Penuntun Praktika Patologi Klinik Veteriner. Cetakan Keempat. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga Surabaya. 10-11,18.
- Campbell TW. 1995. Avian Hematology and Cytology. Second edition, Iowa State University Press. Ames. Iowa. USA. 10-14.
- Clark P, Boardman WSJ and Raidal SR. 2009. Atlas of Clinical Avian Hematology. Wiley-Blackwell. USA. 40-45.
- Colville T and Bassett JM. 2002. Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians. Philadelphia. Mosby. 204-210.
- Dar ZA, Tanveer S, Yattoo GN, Sofi BA and Wani SA. 2013. Hematological response in human toxocariasis patients. International journal of medicine and medical sciences. 5 (7), pp. 320-323.
- Ecevit C, Bag O, Canan V and Ozturk A. 2013. Visceral larva migrans presenting with hypereosinophilia. Turkiye Parazitoloj Derg. 37, 58-60. 57
- Estuningsih SE. 2005. Toxocariasis pada hewan dan bahayanya pada manusia. Warta Zoa. 15(3): 136-142.
- Feldman BF, Zinkl JG and Jain NC. 2000. Scham's Veterinary Hematology 5th . Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. USA. 1147-1153.
- Gillespie S. 2001. Toxocara: Dog walking and playing fields. Br J Sports Med. 35, 6-7.
- Guyton AC dan Hall JE. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 11th Ed. W.B. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 450-459.
- Horak P, Tummelleht L and Talvik H. 2006. Predictors and makers of resistance to neurotropic nematode infection in rodent host. Parasitol Res. 98, 396-402.
- Kusnoto. 2004. Produksi antibodi monoklonal menggunakan antigen spesifik *Toxocara cati* untuk diagnosis dini dengan IDAS-ELISA. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kusnoto. 2005a . Prevalensi Toxocariasis pada Kucing Liar di Surabaya Melalui Bedah Saluran Pencernaan. Media Kedokteran Hewan. 21(1): 7-11.
- Kusnoto, Subekti S dan Suwarno. 2005b . Respon imun humoral kelinci dalam membentuk antibodi anti-*Toxocara cati*. Media Kedokteran Hewan. 21(3): 137-142.
- Kusnoto. 2008c . Karakterisasi molekul protein *Toxocara cati* dan *Toxocara canis* untuk pengembangan diagnostik Toxocariasis [Disertasi]. Program Pascasarjana Universitas Airlangga. Surabaya. 62.
- Kusnoto, Subekti S, Suidiana IK dan Koesdarto S. 2011. Karakterisasi dan isolasi protein spesifik dari material Excretory-Secretory (ES) *Toxocara cati* untuk pengembangan diagnostik toxocariasis dengan teknik ELISA. Jurnal Biosains Pascasarjana. 13(1): 56-65.
- Kusriningrum. 2008. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya. 11.
- Levine ND. 1990. Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner. Diterjemahkan oleh Ashadi G, Wardiarto (Ed). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 245-247.
- Maraghi S, Rafiei A, Hajihosseini R and Sadjjadi SM. 2012. Seroprevalence of toxocariasis in hypereosinophilic individuals in Ahwaz, south-western Iran. J. of Helminthology. 86, 241-244.
- Maraghi S, Yadyad MJ, Shamakhteh F and Latifi SM. 2014. Comparison of toxocariasis frequency in hypereosinophilic and non-eosinophilic individuals referred to abadan health centers. Int J Enteric Pathog. 2(3): e15908
- Sosiawati SM, Subekti S, Koesdarto S, Puspitawati H dan Kusnoto. 2007. Penuntun Praktikum Ilmu Penyakit Helminth Veteriner. Edisi 2 cetakan 3. Departemen Pendidikan Nasional Universitas Airlangga. Surabaya. 11.

- Taira K, Saitoh Y and Kapel CMO. 2011. *Toxocara cati* larvae persist and retain high infectivity in muscles of experimentally infected chickens. *Vet. Parasitol.* 180, 287-291.
- Tizard IR. 2013. *Veterinary Immunology an introduction* 9th Ed. USA. Saunders. 30-40, 317-323.
- Yarsan E, Altinsaat C, Aycicek H, Sahindokuyucu F and Kalkan F. 2003. Effects of Albendazole treatment on haematological and biochemical parameters in healthy and *Toxocara canis* infected mice. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 27, 1057-1063.