

**PEMERIKSAAN CACING ENDOPARASIT PADA TIKUS (*Rattus spp.*) DI DESA CITEREUP  
KECAMATAN DAYEUH KOLOT, KABUPATEN BANDUNG JAWA BARAT 2013**

**STUDY ENDOPARACITES HELMINTH OF RATS (*Rattus spp.*) IN CITEREUP- DAYEUH KOLOT  
BANDUNG, WEST JAVA 2013**

*Ribia Tutstsintaiyn\**

*\*Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan  
Jalan. Prof. Dr. Soepomo, S.H. Janturan, Umbul Harjo Yogyakarta  
E\_mail: i.am.ribia@gmail.com*

*Accepted:24/8/2013 Reviewed:26/8/2013 Reviewed:8/10/2013 Revised:18/10/2013*

**ABSTRAK**

Kejadian penyakit zoonosis bersumber dari tikus disebabkan oleh adanya endoparasit berupa cacing yang hidup pada tikus. Bulan April 2013, di Desa Citereup Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung, Jawa Barat terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) leptospirosis. Sebagai salah satu upaya kewaspadaan dini, pengukuran risiko dan studi potensi bahaya kesehatan penyakit bersumber tikus, perlu di lakukan pemeriksaan endoparasit pada tikus. Jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan penangkapan dan identifikasi tikus, identifikasi keberadaan dan jenis endoparasit pada organ dalam, dan identifikasi spesies yang ditemukan. Penangkapan tikus selama tiga hari menggunakan 100 perangkap. Spesies tikus yang ditemukan *Rattus tanezumi* dan *Rattus norvegicus*. Jenis cacing endoparasit yang ditemukan pada organ hati *Taenia taeniaeformis*, pada organ lambung dan usus *Hymenolepis diminuta*, dan *Nippostrongilus brassiliensis* ditemukan pada organ usus. Cacing yang ditemukan dalam penelitian ini seluruhnya bersifat zoonosis.

*Kata kunci : tikus, zoonosis, cacing endoparasit*

**ABSTRACT**

*Incidence of zoonotic disease, caused by endoparasitic helminth in rats. April 2013, in Citereup - Dayeuhkolot Bandung, West Java occurred outbreak rat bourne disease. Study of endoparasitic helminth in rats performed as an early warning effort, risk measurement and study of potential hazards. This type of research is descriptive qualitative approach. The data collected by trapping rats and identification rat species and identification of the presence and type of endoparasites in internal organs. Trapping rats using 100 live traps during three days. Rats species found in this study is *Rattus tanezumi* and *Rattus norvegicus*. Endoparasitic helminth identified species i.e. *Taenia taeniaeformis* in the liver; *Hymenolepis diminuta* in the stomach and intestines. On the intestinal *Nippostrongilus brassiliensis* was also found. All worms were found in this study are zoonotic.*

*Key words: rats, zoonotic, endoparacites helminth*

**PENDAHULUAN**

Di dunia ada 29 suku atau familia *rodent*, tiga diantaranya ada di Indonesia yang salah satunya adalah suku *Muridae* (tikus) sejumlah 171 spesies. Anggota *Muridae* atau tikus di Jawa sendiri terdapat 22 spesies. Spesies yang sering dijumpai di pemukiman adalah *Rattus norvegicus* (tikus got atau tikus *riul*), *R. tanezumi* (tikus rumah Asia) dan *Mus musculus* (tikus *piti*). Tikus berperan sebagai hama yang kosmopolit yang dapat merusak tanaman padi.

Selain sebagai hama, tikus juga dikenal sebagai sumber sekaligus penyebar penyakit zoonosis seperti pes, leptospirosis, demam semak, salmonellosis, radang otak, radang paru, diare darah, dan gastritis akibat parasit.<sup>1</sup>

Kejadian penyakit zoonosis bersumber tikus beberapa diantaranya diakibatkan oleh adanya cacing endoparasit yang bersarang pada tikus. Endoparasit jenis cacing yang ditemukan pada tikus yaitu *Cestoda*, *Nematoda*, dan *Trematoda*. Dari beberapa pengamatan, ditemukan *Nematoda* pada

tikus jenis *Angiostrongylus cantonensis* yang menginfeksi otak manusia dan menyebabkan penyakit meningoensefalitis. Selain itu juga dilaporkan bahwa *Eurytoma pancreaticum* pada tikus ditemukan juga pada herbivora dan pernah ditemukan juga dalam pankreas manusia.<sup>2</sup>

Bulan April 2013, di Desa Citereup Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung, Jawa Barat terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) leptospirosis, salah satu penyakit bersumber tikus. Sebagai salah satu upaya kewaspadaan dini, pengukuran risiko dan studi potensi bahaya kesehatan penyakit bersumber tikus, maka dari itu perlu dilakukan pemeriksaan endoparasit pada tikus.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Survei dilakukan di Desa Citereup kecamatan Dayeuh Kolot Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Kegiatan survei dan pengambilan data lapangan pada tanggal 18 - 21 Juni 2013, sedangkan pemeriksaan endoparasit di Laboratorium Parasitologi dan Rodentologi Balai Litbang P2B2 Banjarnegara pada tanggal 17 - 23 Juli 2013.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh endoparasit yang menginfeksi tikus di Desa Citereup Kecamatan Dayeuh Kolot Kabupaten Bandung Jawa Barat, sedangkan sampel penelitian adalah endoparasit yang menginfeksi tikus yang tertangkap perangkap tikus selama masa penangkapan.

Pengumpulan data dilakukan dengan menangkap tikus hidup menggunakan perangkap sebanyak 100 buah selama tiga hari berturut-turut di rumah yang diletakkan di dalam dan di luar rumah. Kemudian mengidentifikasi tikus, identifikasi keberadaan dan jenis endoparasit pada organ dalam setelah pembedahan organ hati, lambung, usus, dan *caecum* tikus. Setelah ditemukan jenis endoparasit kemudian dibuat sediaan atau preparat dari endoparasit tadi untuk memudahkan identifikasi spesies yang ditemukan.

## HASIL

Dari hasil pengamatan menunjukkan *trap success* sebesar 3,3 %. Spesies yang didapat sebagian besar adalah *R.tanezumi*. Hasil tikus yang tertangkap secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Tikus (*Rattus spp.*) di Desa Citereup Kecamatan Dayeuh Kolot Kabupaten Bandung, Jawa Barat

No	Jenis kelamin	Spesies tikus
1	Betina	<i>R.tanezumi</i>
2	Muda	<i>R.norvegicus</i>
3	Betina	<i>R.tanezumi</i>
4	Muda	<i>R.norvegicus</i>
5	Jantan	<i>R.tanezumi</i>
6	Jantan	<i>R.tanezumi</i>
7	Muda	<i>R.tanezumi</i>
8	Jantan	<i>R.tanezumi</i>
9	Muda	<i>R.tanezumi</i>
10	Betina	<i>R.tanezumi</i>

Beberapa spesies cacing dari hasil pemeriksaan organ dalam pada tikus yang tertangkap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Cacing Endoparasit Pada Tikus

No	Jenis tikus	Organ	Spesies cacing
1	<i>Rattus tanezumi</i>	Hati	<i>Taenia taeniaeformis</i>
2	<i>Rattus tanezumi</i>	Lambung, usus	<i>Hymenolepis diminuta</i>
3	<i>Rattus tanezumi</i>	Usus	<i>Nippostrongylus brassiliensis</i>
4	<i>Rattus tanezumi</i>	Hati	<i>Taenia taeniaeformis</i>

Tabel 2 menunjukkan tiga spesies cacing yang ditemukan pada organ usus, hati, dan lambung. Dari 10 sampel tikus yang diamati, hanya empat yang positif terdapat cacing endoparasit.



Gambar 1. Proglotid *Hymenolepis diminuta*



Gambar 2. *Nippostrongylus brasiliensis*



Gambar 3. Skoleks *Taenia taeniaeformis*

## PEMBAHASAN

*Rattus tanezumi* dan *R. norvegicus* merupakan spesies yang paling sering ditemukan dan banyak kontak dengan manusia. Seringnya kontak antara tikus dengan kehidupan manusia akan memperbesar risiko terjadinya penularan penyakit. Tikus biasanya terinfeksi parasit yang zoonotik yang mengindikasikan risiko potensial untuk kesehatan manusia maupun hewan domestik.<sup>3</sup> Keadaan lingkungan tempat tinggal manusia yang tidak terjaga *higiene* dan sanitasinya, serta kepadatan tikus tinggi memperbesar risiko penularan penyakit.<sup>4</sup> Di dunia tercatat 31 jenis penyakit bersumber tikus yang disebabkan oleh cacing.<sup>5</sup>

Oleh karenanya keberadaan tikus ini memegang peranan penting dalam epidemiologi penularan penyakit, karena selain sebagai *hospes*, tikus juga berperan sebagai *reservoir* beberapa penyakit yang dinilai bisa mematikan. Di Indonesia sendiri ditemukan 6 penyakit zoonosis yang ditularkan oleh tikus yaitu pes, schistosomiasis, *scrub thypus* (demam semak), leptospirosis, *eosinophylic meningitis* (*Angiostrongylus cantonensis*) dan echinostomiasis.<sup>5</sup>

*Rattus norvegicus* dapat berperan sebagai vektor penyakit zoonosis yang menimbulkan risiko

yang serius pada kesehatan manusia maupun hewan domestik.<sup>4</sup> Dari hasil penelitian di Pakistan bahwa dari isolasi didapatkan cacing zoonosis pada *R. norvegicus* dan memiliki risiko yang tinggi terhadap kesehatan.<sup>4</sup> *Rattus norvegicus* yang terdeteksi di Qatar dilaporkan telah terinfeksi *Hymenolopis diminuta*.<sup>4</sup> *Rattus tanezumi* di Thailand dilaporkan telah terinfeksi beberapa cacing parasit.<sup>5</sup>

*Taenia taeniaeformis* hidup di dalam usus halus kucing dan karnivora. Spesies ini memiliki ukuran panjang 50-60 cm, berbentuk unik yaitu tidak memiliki leher serta proglotid posteriornya berbentuk mirip genta (*bell-shaped*). Skoleks berukuran lebar 1,7 mm memiliki rostellum lebar dengan kait yang berjumlah 26-52 buah (biasanya 34 buah). Penghisapnya menonjol, mengarah keluar dan kedepan. Telurnya berbentuk bundar, berdiameter 31-37 mikron.<sup>6</sup>

Larva cacing yang memiliki skoleks terhubung oleh strobila yang bersegmen akan tampak seperti cacing pipih kecil, atau *Strobilocercus*. Apabila termakan oleh tikus, kucing, maupun *hospes* definitif lainnya, *Strobilocercus* tersebut akan terurai, hingga yang tinggal hanya strobila dan skoleksnya, yang akan menjadi dewasa dalam waktu 6 minggu.<sup>6</sup> Cacing ini stadium dewasanya hidup melekat di mukosa usus.<sup>7</sup> Ada beberapa kasus sporadis yang dilaporkan pada manusia dari Argentina, Czechoslovakia, Denmark dan Taiwan.<sup>8</sup>

*Hospes intermediat* dari cacing ini adalah tikus, bangsa pengerat, tupai, bajing, dan berbagai jenis *rodent* serta kelelawar dan manusia.<sup>7,8,9</sup> Cacing dewasanya hidup di dalam usus halus kucing dan mempunyai panjang 60 cm.<sup>10</sup>

Proglotid *T. taeniaeformis* yang matang berisi ribuan telur yang dikeluarkan melalui feses *hospes definitif* yaitu kucing dan beberapa karnivora lainnya ke lingkungan. *Hospes intermediat* dapat terinfeksi ketika mengonsumsi makanan, air, maupun rerumputan atau dedaunan yang mengandung telur. Telur harus berkembang pada tubuh *hospes intermediat* untuk melengkapi siklus hidupnya. Telur tersebut menetas di usus *rodent* atau *hospes intermediat* lainnya kemudian bermigrasi menuju hati dan berkembang di sana membentuk gelembung yang disebut *Strobilocercus*. Ketika *rodent* yang terinfeksi di konsumsi oleh *hospes definitif*nya, seperti kucing

maka akan berkembang menjadi dewasa di usus halus kucing dan siklusnya akan berulang bila tidak ada upaya penanggulangan.<sup>11</sup>

Tikus yang terinfeksi *T. taeniaeformis* akan menimbulkan lesi yang diikuti peningkatan sekresi asam lambung, hiperplasia mukosa usus dan hipergastrinemia.<sup>12</sup>

Cacing dewasa *T. taeniaeformis* dapat menembus mukosa usus, jarang terjadi perforasi usus. Cacing dewasa dapat mengganggu pencernaan makanan yang serius. *Strobilocercus* (larva yang memiliki skoleks) untuk hospes antara tidak menimbulkan gangguan. Selain itu, akibat adanya cacing tersebut maka timbulnya gejala diawali dengan terjadinya gangguan pencernaan makanan yang dalam jangka panjang akan mengakibatkan kekurusan, tumbuh lunglai, diare, dan dehidrasi. Bila terjadi perforasi, maka pada hewan yang terjangkit akan mati mendadak. Penentuan diagnosis didasarkan atas ditemukannya telur cacing *Taenia taeniaeformis*.<sup>6</sup> Pengobatan dapat menggunakan atebtrin, niklosamid dan mebendazol. Pengobatan pada *rodent* peliharaan yang terinfeksi dapat diberikan praziquantel yang efektif membunuh stadium larva dan dewasa.<sup>12</sup>

*Cestoda* lainnya yang ditemukan dalam penelitian ini adalah *Hymenolepis diminuta* dimana keberadaannya dalam tikus maupun *rodent* lainnya dapat mengakibatkan penyakit yang zoonosis terhadap manusia.<sup>12,13</sup> Habitatnya di usus halus, cacing dewasa panjangnya 10-60 cm, lebarnya 3-5 mm, lebih besar dari *H. nana*, mempunyai 800-1000 proglotid. Skoleksnya bulat mempunyai rostelum di puncaknya tanpa kait-kaik dan ada 4 batil isap kecil. Proglotid lebar nya jauh lebih besar dari panjangnya. Panjangnya 0,8 mm, lebarnya 2,5 mm. *Proglotid gravid* mengandung uterus yang berbentuk kantong, berisi telur yang berkelompok-kelompok, telur berukuran 58x86 mikron.<sup>12</sup>

*Hospes definitif* dari cacing ini yaitu manusia, tikus, mencit. Sedangkan *hospes intermediat* adalah pinjal tikus (*Xenopsylla cheopis*), pinjal manusia (*Pulex irritans*), dan kumbang tepung (*Tenebrio molitor*).<sup>13,14</sup> Manusia dan tikus terinfeksi cacing ini melalui makanan yang terkontaminasi dengan *cysticercoid* yang hidup di *hospes intermediat*. *Cysticercoid* yang termakan ini begitu sampai di usus akan segera menjadi dewasa. *Proglotid* matang dari cacing dewasa yang

mengandung telur akan segera mengalami disintegrasi sehingga keluarlah telurnya. Telur ini keluar bersama-sama tinja dan selanjutnya termakan oleh serangga. Demikian siklus hidupnya akan terulang kembali.<sup>16,17</sup>

Infeksi ringan dengan cacing ini hanya menimbulkan gejala yang minimal atau sama sekali tidak menimbulkan gejala. Infeksi berat terutama pada anak-anak, yang sering ditandai dengan sakit perut diare, pusing, dan sakit kepala. Eosinofilia terjadi pada 10-15 % kasus.<sup>17</sup>

Prevalensi tinggi pada anak-anak, terjadi karena frekuensi kontak dengan *reservoir* ataupun vektor saat bermain di luar rumah tinggi, terlebih dengan sistem kekebalan tubuh yang tidak sebaik pada orang dewasa meningkatkan risiko yang lebih besar. Kasus *H. diminuta* memiliki potensial tinggi menimbulkan angka kejadian dengan banyaknya *reservoir rodent* dan vektor potensial, terutama pada daerah dengan sanitasi rendah. Rendahnya frekuensi infeksi dapat di pengaruhi oleh imunitas *hospes*. Pada masyarakat sosial ekonomi rendah pemenuhan kebutuhan gizinya juga kurang baik sehingga daya tahannya terhadap penyakit infeksi rendah. Dengan imunitas yang baik, parasit dapat dengan mudah di lawan pada kondisi ini.<sup>14</sup>

*Nippostrongylus brasiliensis* merupakan endoparasit kosmopolit pada pencernaan tikus (*R. assimilis*, *R. conatus*, *R. norvegicus* dan *R. tanezumi*) dan mencit (*M. musculus*). Cacing ini dilaporkan pernah ditemukan pada pencernaan tikus liar di Malaysia tahun 2006.<sup>18</sup> Stadium dewasa cacing ini hidup di saluran pencernaan seperti *duodenum*, *jejunum*, kadang ditemukan di *ileum* bagian atas. Meski begitu *duodenum* menjadi tempat paling sempurna untuk habitatnya dibandingkan dengan bagian saluran pencernaan lainnya.<sup>19</sup>

William Gause bersama timnya meneliti bahwa spesies ini dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan penyakit paru seperti emfisema atau Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK) dengan mekanisme timbulnya sistem kekebalan dalam tubuh yang mengandung protein sitokin. Protein ini membantu mengusir cacing usus di paru-paru tikus dan juga memicu penyembuhan. Sitokinin memobilisasi berbagai elemen sistem kekebalan tubuh untuk mengurangi peradangan, membersihkan kuman-kuman menular, sekaligus merangsang protein dan faktor pertumbuhan lain

agar cepat memperbaiki jaringan paru-paru yang rusak.<sup>20</sup>

Penelitian lain sebelumnya melaporkan bahwa infeksi yang terjadi pada paru berbeda dengan model peradangan alergi saluran napas yang khas, larva dari *Nippostrongylus brasiliensis*, mekanismenya mirip dengan sejumlah larva cacing tambang pada manusia. Larva menginfeksi inangnya melalui kulit dan bermigrasi ke paru-paru melalui pembuluh darah.<sup>19</sup>

Cacing yang menetap di paru dapat menyebabkan infeksi paru yang ditandai dengan adanya penurunan fungsi paru, kerusakan alveoli, hiper responsif saluran nafas jangka panjang. Disebutkan juga bahwa ketika terjadi infeksi oleh cacing ini timbul reaksi imun yang ditandai dengan kehadiran CD4<sup>+</sup> dari sel T 2, eosinofil, hiperplasia sel lendir dan IgE oleh sel B.<sup>21</sup> Beberapa infeksi akibat cacing memicu munculnya beberapa antibodi untuk melawan infeksi tersebut.<sup>22</sup>

Pada penderita emfisema terjadi pengerasan paru, dalam kasus ini secara kebetulan juga terjadi infeksi oleh *Nippostrongylus brasiliensis* pada paru. Paru penderita emfisema yang dirusak memicu munculnya respon antibodi untuk melawan dan memperbaiki jaringan tersebut. Bersamaan dengan itu jaringan yang mengeras juga ikut mengalami perbaikan secara tidak langsung. Artinya bukan berarti cacing *Nippostrongylus brasiliensis* dapat menyembuhkan penyakit paru seperti emfisema tetapi secara kebetulan saat terjadi respon perbaikan kerusakan akibat infeksi cacing, bagian lain pun secara tidak langsung diperbaiki. Namun tidak menutup kemungkinan bahwa hal ini dapat dijadikan acuan untuk diadakannya penelitian lebih lanjut.

## KESIMPULAN

Spesies tikus yang ditemukan dalam penelitian ini adaah *Rattus tanezumi* dan *Rattus norvegicus*. Jenis endoparasit cacing yang teridentifikasi yaitu pada hati spesies *Taenia taeniaeformis*, spesies *Hymenolepis diminuta* pada lambung dan usus, serta spesies *Nippostrongylus brasiliensis* pada usus. Seluruh cacing yang di temukan dalam penelitian ini bersifat zoonosis.

## SARAN

Perlu dilakukan pengendalian tikus sebagai reservoir penyakit dengan perbaikan sanitasi, *hygiene*, dan pengurangan populasi tikus.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Litbang P2B2 Banjarnegara dan rekan-rekan peneliti, teknisi dan mahasiswa magang yang membantu pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Bandung beserta staf yang membantu selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Suyanto, A. Rodent di Jawa. Bogor: LIPI; 2006.
2. Ristiyanto, Farida DH. Rodentologi Kesehatan. Semarang: FKM Universitas Dian Nuswanto; 2005.
3. Kia EB, Homayouni MM, Farahnak A, Mohebal M, Shojai S. Study of endoparasites of rodents and their zoonotic importance In Ahvaz, South West Iran. Iranian J. Publ. Health. 2001; 30 (1-2): 49-52.
4. Rafique A, Rana SA., Khan HA, and Sohail A. Prevalence of some helminths in rodents captured from different city structures including poultry farms and human population of Faisalabad, Pakistan. Pakistan Vet. J. 2009; 29(3): 141-4.
5. Nurisa I, dan Ristiyanto. Penyakit bersumber rodensia di Indonesia. Jurnal Ekologi Kesehatan. 2005; 4 (3): 308-19.
6. Subronto. Penyakit infeksi parasit dan mikroba pada anjing dan kucing. Yogyakarta: UGM Press; 2006.
7. Singla LD, Aulakh GS, Sharma R, Juyal PD, Singh J. Concurrent infection of *Taenia taeniaeformis* and *Isosporafelis* in a stray kitten: a case report. Veterinarni Medicina. 2009; 54 (2): 81-3.
8. Jashamy K dan Islam MN. Morphological study of *Taenia taeniaeformis* scolex under scanning electronmicroscopy using hexamethyldislazane. Annals Of Microscopy. 2007; 7.
9. Elizabeth TB, et al. Development of *Taenia pisiformis* in golden hamster (*Mesocricetus auratus*). Parasites & Vectors. 2011; 4:147.

10. Estuningsih SE. Taeniasis dan sistiserkosis merupakan penyakit zoonosis parasiter. *Wartazoa*. 2009; 19 (2).
11. Kennedy M. Tapeworms in cats. [cited 2013 Aug 31]. Available from : [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/depdocs.nsf/all/agdex845](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/depdocs.nsf/all/agdex845).
12. Armando R, Alexander W, Bolek M. Taenia taeniaeformis-induced metastatic hepatic sarcoma in a pet rat (*Rattus norvegicus*). *Journal of Exotic Pet Medicine*. 2007; 16 (1): 45-8.
13. Kia EB, et al. Endoparasites of rodents and their zoonotic importance in Germi, Dashte–Mogan, Ardabil Province, Iran. *Iranian J Parasitol*. 2010; 5 (4): 15-20.
14. Anonim. *Parasitologi Kedokteran*. 4th ed. Jakarta: Departemen Parasitologi FKUI; 2008.
15. Priyanto J, dkk. *Atlas parasitologi kedokteran*. Jakarta; 2006.
16. Mowlavi GH, et al. *Hymenolepis diminuta* (Rodolphi, 1819) infection in a child from Iran. *Iranian J Publ Health*. 2008; 37 (2): 120-2.
17. Sandjaja B. *Parasitologi kedokteran Buku 2*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher; 2007.
18. Syedarnez ASK, dan Zain MSN. A study on wild rats and their endoparasite fauna from the endau rompin national park, Johor. *Malaysian Journal of Science*. 2006; 25(2): 19-39.
19. Yamaguti S. *Systema helminthum Vol III*. Newyork: Interscience Publisher; 1961.
20. Harnowo PA. Menelan cacing bisa mengobati sakit paru-paru. [cited 2013 July 31]. Available from : <http://health.detik.com/read/2012/01/16/164648/1816921/763/menelan-cacing-bisa-mengobati-sakit-paru-paru?1771108bcj>.
21. Marsland BJ, et al. *Nippostrongylus brasiliensis* infection leads to the development of emphysema associated with the induction of alternatively activated macrophages. *European Journal Immunol. Immunity to Infection*. 2008; 38: 479–88.
22. Wijaya MP, Agustina TE, Eviana N. Pengaruh ekstrak L3 nematoda *Heligmosomoides polygyrus* terhadap perubahan jumlah sel PMN kolon mencit Balb/c model kolitisul seratif. *Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya*; 2013.