

Article

Kepadatan Tikus dan Ektoparasit yang Tertangkap di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Kota Semarang

Whinda Gemaria Maibang^{1*}, Martini Martini², Luthfi Santoso²¹ Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro;² Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro;* Correspondence: whinda.gege@yahoo.com

Abstrak: *Vector borne disease remains a public health problem and potential to cause an outbreak. Rats and ectoparasite causes health problems because its existence brought many seeds of disease. There are many potentially public places to find rats in large quantities, one of which is a traditional market. The purpose of this study was to account density of rats and ectoparasite were found in Jatingaleh traditional market and Kedung Mundu traditional market Semarang 2014. This study was descriptive research with survey method and cross sectional design. The method of study was by trapping rats and used live trap has been mounted roasted coconut for three days. The results of the study showed in Jatingaleh traditional market were found 26 tails of rats, and Kedung Mundu traditional market were found 14 tails of rats. Trap success in Jatingaleh traditional market (8,67%) greater than Kedung Mundu traditional market (4,66%). The ectoparasites were found on the bodies of rats in Jatingaleh traditional market species of flea *Xenopsylla cheopis*, species of lice *Hoplopleura pacifica*, species of mite *Laelaps echidninus*, and Kedung Mundu traditional market were found species of lice *Hoplopleura pacifica*, species of mites *Laelaps turkestanicus* and *Laelaps nuttalli*. Specific flea index in Jatingaleh traditional market as much 0,94, while in Kedung Mundu traditional market not found flea. Specific mite index in Jatingaleh traditional market (0,3) less than Kedung Mundu traditional market (11,5). From the results of this study It can be concluded that the Jatingaleh traditional market more potentially transmit disease sourced rat than Kedung Mundu traditional market related rat density and diversity ectoparasite. Rodents control program very important to do in both markets.*

Citation: W. G. Maibang, M. Martini, and L. Santoso, "Kepadatan Tikus dan Ektoparasit yang Tertangkap di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Kota Semarang," *Jurnal Riset Kesehatan Masyarakat*, vol. 3, no. 1, Jan. 2023. <https://doi.org/10.14710/jrkm.2023.18006>

Received: 20 Desember 2022

Accepted: 13 Januari 2022

Published: 30 Januari 2023

Keywords: *Rats, Ectoparasite, Traditional market*

1. Pendahuluan

Penyakit yang ditularkan melalui vektor masih menjadi permasalahan kesehatan dengan angka kesakitan dan kematian yang cukup tinggi di Indonesia, bahkan sangat berpotensi untuk menimbulkan kejadian luar biasa (KLB).¹ Beberapa penyakit tular vektor yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan berpotensi untuk menimbulkan kejadian luar biasa adalah leptospirosis, pes, dan *murine typhus*. Tikus merupakan salah satu hewan yang memegang peran penting terjadinya penyakit tular vektor seperti leptospirosis, pes, dan *murine typhus* karena hewan tersebut merupakan reservoirnya.² Dalam bidang kesehatan tikus merupakan reservoir beberapa patogen penyebab penyakit baik pada manusia, hewan ternak, maupun hewan peliharaan. Penyakit yang ditularkan oleh tikus kepada manusia antara lain Yersiniosis, Leptospirosis, dan Salmonellosis. Sedangkan patogen yang ditularkan oleh tikus kepada manusia yaitu *Lymphochyitis chariomeningitis*, *Entamoeba histolytica*, dan *Giardia muris*.^{3,4}

Penyakit lainnya yang disebabkan oleh virus, rickettsia, bakteri, protozoa, jamur, atau cacing yang ditularkan oleh tikus baik melalui kontak, gigitan tikus maupun melalui gigitan ektoparasit pada tikus masih kurang mendapatkan perhatian dari pemerintah Indonesia.⁵ Ektoparasit adalah parasit yang hidupnya berada di bagian luar dari tempatnya bergantung atau pada permukaan tubuh inangnya.⁶ Ektoparasit yang banyak ditemukan pada rodensia khususnya tikus yaitu pinjal, kutu, caplak, dan tungau.⁷ Sama halnya dengan tikus, ektoparasit pada tikus juga merupakan vektor penular penyakit terutama penyakit *rickettsia*.

Tikus mengalami perkembangbiakan sangat cepat terlebih lagi apabila kondisi lingkungan menguntungkan bagi kehidupannya. Faktor lingkungan biotik dan abiotik akan mempengaruhi dinamika populasi.⁸ Faktor yang sangat menunjang reproduksi tikus meliputi ketersediaan makanan, minuman, tempat-tempat persembunyian, dan tempat-tempat perlindungan.⁵ Ditinjau dari nilai sanitasi, keberadaan tikus akan menggambarkan lingkungan yang kotor, kumuh, tidak terawat, lembab, kurang pencahayaan yang baik, dan adanya indikasi penatalaksanaan/manajemen kebersihan lingkungan yang kurang baik. Banyak tempat-tempat umum yang berpotensi untuk ditemukannya tikus dalam jumlah yang cukup banyak, salah satunya adalah pasar tradisional.⁹

Pasar di Kota Semarang dibagi menjadi enam Unit Pelaksanaan Teknis Dinas (UPTD) yang tersebar di wilayah Johar, Pedurungan, Bulu, Jatingaleh, Karimata, dan Karangayu. Pasar Jatingaleh merupakan pasar induk UPTD pasar wilayah Jatingaleh yang memiliki luas lahan 4.476 m². Pasar Jatingaleh banyak mengalami kerusakan secara fisik yaitu talang, plafon, dan saluran air. Hal ini sangat berpotensi untuk menjadi tempat perkembangbiakan tikus. Pasar Kedung Mundu merupakan salah satu pasar yang termasuk UPTD pasar wilayah Pedurungan. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Semarang tahun 2011 dan 2012 wilayah kerja Puskesmas Kedung Mundu mengalami peningkatan kasus leptospirosis. Kedua pasar tersebut merupakan tempat komoditas perdagangan yang ramai dikunjungi oleh masyarakat sekitar, namun kondisi fisik dari pasar-pasar tradisional tersebut masih terlihat sangat kotor, kurang tertata dengan baik, dan bau. Hal ini sangat berpotensi untuk menjadi tempat perkembangbiakan tikus.¹⁰ Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kepadatan tikus dan ektoparasit yang tertangkap di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Kota Semarang.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggambarkan kepadatan tikus beserta ektoparasit yang ditemukan pada tikus yang tertangkap di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Semarang. Metode yang digunakan adalah metode survei dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian ini meliputi seluruh tikus dan ektoparasitnya yang tertangkap di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Semarang. Sampel penelitian adalah semua tikus yang berhasil ditangkap dengan menggunakan perangkap hidup (*single live trap*) di Pasar Jatingaleh

dan Pasar Kedung Mundu Semarang. Umpan yang digunakan sebagai pemikat adalah kelapa bakar. Penangkapan dilakukan di Pasar Jatingaleh, dan Pasar Kedung Mundu pada sore hari pukul 15.00-17.00 WIB, kemudian diambil pada keesokan harinya pukul 04.00 WIB selama tiga hari berturut-turut. Jumlah perangkap yang dipasang adalah 100 perangkap per hari. Tikus yang telah berhasil ditangkap, kemudia dibius dengan larutan kloroform dan dilakukan penyisiran terhadap ektoparasit. Tikus dan ektoparasit di identifikasi untuk mengetahui jenis tikus dan ektoparasit berdasarkan identifikasi morfologis.

3. Hasil Penelitian

Hasil penangkapan tikus yang dilakukan di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Semarang adalah sebagai berikut

Tabel 1. Jumlah tikus yang tertangkap di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Semarang

Lokasi	Hari	Jumlah perangkap	Jumlah tikus	%
Pasar Jatingaleh	I	100	5	19,2
	II	100	7	27,0
	III	100	14	53,8
Pasar Kedung Mundu	I	100	6	42,8
	II	100	4	28,6
	III	100	4	28,6

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah tikus yang tertangkap di Pasar Jatingaleh sebanyak 26 ekor dengan penangkapan tertinggi pada hari ketiga (53,8%) dan Pasar Kedung Mundu sebanyak 14 ekor dengan penangkapan tertinggi pada hari pertama (42,8%).

Tabel 2. Kepadatan relatif tikus berdasarkan spesies tikus di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Semarang

Lokasi	Spesies	Kepadatan relatif (<i>Trap success</i>)	
		Jumlah tikus	<i>Trap success</i> (%)
Pasar Jatingaleh	<i>Rattus tanezumi</i>	2	0,67
	<i>Rattus norvegicus</i>	15	5,00
	<i>Suncus murinus*</i>	9	3,00
	Total	26	8,67
Pasar Kedung	<i>Rattus tanezumi</i>	1	0,33
	<i>Rattus norvegicus</i>	6	2,00

Mundu	<i>Bandicota indica</i>	1	0,33
	<i>Suncus murinus*</i>	6	2,00
Total		14	4,66

* Keterangan: *Suncus murinus* tidak termasuk dalam kelompok tikus melainkan kelompok insektivora.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kepadatan relatif tikus (*trap success*) di Pasar Jatingaleh (8,67%) lebih besar daripada di Pasar Kedung Mundu (4,66%).

Tabel 3. Distribusi frekuensi keberagaman ektoparasit yang ditemukan menurut spesies tikus yang tertangkap di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Semarang

Lokasi	Spesies tikus	Keberagaman ektoparasit							
		pinjal		kutu		tungau		Σ	%
Pasar Jatingaleh	<i>Rattus tanezumi</i>	6	37,5	4	9,5	0	0,0	10	15,9
	<i>Rattus norvegicus</i>	10	62,5	38	90,5	5	100,0	53	84,1
	Total	16	100,0	42	100,0	5	100,0	63	100,0
Pasar Kedung Mundu	<i>Rattus tanezumi</i>	0,0	0,0	0	0,0	4	10,3	4	10,0
	<i>Rattus norvegicus</i>	0,0	0,0	1	100,0	33	84,6	34	85,0
	<i>Bandicota indica</i>	0,0	0,0	0	0,0	2	5,1	2	5,0
Total		0,0	0,0	1	100,0	39	100,0	40	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa di Pasar Jatingaleh tikus *Rattus norvegicus* merupakan tikus yang paling banyak terinfestasi ektoparasit sebanyak 53 ekor (84,1%), dan di Pasar Kedung Mundu tikus *Rattus norvegicus* juga merupakan tikus dengan infestasi ektoparasit terbanyak sebesar 34 ekor (85%).

Tabel 4. Indeks Khusus Pinjal Spesies Tikus yang Tertangkap di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Semarang

Lokasi	Spesies tikus	Jumlah tikus	Jumlah pinjal	Indeks khusus pinjal
Pasar Jatingaleh	<i>Rattus tanezumi</i>	2	6	3,0
	<i>Rattus norvegicus</i>	15	10	0,7
Total		17	16	0,9
Pasar Kedung	<i>Rattus tanezumi</i>	1	0	0,0
	<i>Rattus norvegicus</i>	6	0	0,0

Mundu	<i>Bandicota indica</i>	1	0	0,0
Total		8	0	0,0

Tabel 4 menunjukkan bahwa indeks khusus pinjal *Xenopsylla cheopis* di Pasar Jatingaleh adalah 0,94 dan tikus *Rattus tanezumi* memiliki indeks khusus pinjal *Xenopsylla cheopis* (3,0) lebih besar dibandingkan *Rattus norvegicus* (0,7).

Tabel 5. Indeks khusus tungau menurut spesies tikus yang tertangkap di Pasar Jatingaleh dan Pasar Kedung Mundu Semarang

Lokasi	Spesies tikus	Jumlah tikus	Jumlah tungau	Indeks khusus tungau
Pasar	<i>Rattus tanezumi</i>	2	0	0
Jatingaleh	<i>Rattus norvegicus</i>	15	5	0,3
Total		17	5	0,3
Pasar	<i>Rattus tanezumi</i>	1	4	4
Kedung	<i>Rattus norvegicus</i>	6	33	5,5
Mundu	<i>Bandicota indica</i>	1	2	2
Total		8	39	11,5

Tabel 5 menunjukkan bahwa indeks khusus tungau di Pasar Jatingaleh (0,3) lebih kecil dibandingkan Pasar Kedung Mundu (11,5). *Rattus norvegicus* merupakan tikus dengan indeks khusus tungau lebih besar dibandingkan spesies tikus lainnya baik di Pasar Jatingaleh maupun di Pasar Kedung Mundu.

4. Pembahasan

Kepadatan tikus

Jumlah total tikus yang berhasil ditangkap di Pasar Jatingaleh sebanyak 17 ekor, 9 ekor insektivora *Suncus murinus*, dan nilai *trap success* yang diperoleh sebesar 8,67% dengan jumlah penangkapan tertinggi pada hari ketiga (53,8%). Di Pasar Kedung Mundu jumlah total tikus yang tertangkap sebanyak 8 ekor, 6 ekor insektivora *Suncus murinus*, dan nilai *trap success* yang diperoleh sebesar 4,66% dengan jumlah penangkapan tertinggi pada hari pertama (42,8%). Keberhasilan dan kegagalan penangkapan tikus di-pengaruhi oleh kualitas perangkap, ketepatan pemilihan umpan, dan ketepatan penempatan perangkap.¹¹

Kualitas perangkap akan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan penangkapan tikus karena akan menjadi penahan ketika tikus masuk ke dalam perangkap. Ketika penelitian sedang berlangsung di kedua pasar tersebut banyak perangkap yang ditemukan dalam kondisi tertutup, umpan hilang, dan kondisinya rusak. Hal tersebut dimungkinkan karena bentuk perangkap tidak memadai. Pemasangan umpan pada perangkap harus disesuaikan dengan wilayah tempat pemasangan. Umpan yang digunakan yaitu kelapa bakar, tomat, wortel, dan ikan asin. Hal ini dilakukan untuk mengetahui jenis umpan yang tepat dan efektif digunakan

dalam penelitian. Dalam hal ini kelapa bakar merupakan umpan yang paling disukai tikus. Peletakkan perangkap juga mempengaruhi keberhasilan penangkapan tikus, karena diletakkan pada tempat yang diperkirakan sebagai jalur tikus maupun tempat yang sering dikunjungi tikus. Tikus mempunyai sifat *thigmotaxis* yang berarti bahwa tikus memiliki lintasan yang sama setiap kali mencari makan, menuju ke sarang, dan aktivitas lainnya.^{12,13} Hal lain yang dapat menjadi indikator untuk melihat kepadatan tikus di suatu daerah adalah perilaku tikus yang menampakkan diri pada siang hari meskipun ada manusia. Kondisi ini menunjukkan bahwa populasi tikus di daerah tersebut tinggi. Secara naluri tikus lebih aktif pada malam hari (*nocturnal*) dan tidak pernah melewati daerah terbuka terlebih pada siang hari kecuali kondisinya mendesak.¹⁴

Terdapat tiga jenis tikus yang berhasil ditemukan dalam penelitian ini yaitu *Rattus tanezumi*, *Rattus norvegicus*, *Bandicota indica*, serta insektivora *Suncus murinus*. *Rattus norvegicus* merupakan tikus yang paling banyak ditemukan di kedua pasar. Hal ini disebabkan karena *Rattus norvegicus* memiliki habitat asli di saluran air/got pada pemukiman kota maupun lingkungan pasar. *Rattus norvegicus* dikenal sebagai reservoir pembawa penyakit leptospirosis ke manusia karena tikus ini membawa serovar yang berbahaya bagi manusia seperti *ichterohamorrhagie*, *ballum*, dan *autumnali*.¹⁵

Spesies lain yang ditemukan adalah *Rattus tanezumi*, dan *Bandicota indica*. Habitat asli *Rattus tanezumi* adalah di rumah karena tikus tersebut merupakan tikus domestik yang aktivitas hidupnya ada dalam rumah. Habitat asli *Bandicota indica* di daerah rawa, dan kebun sekitar rumah. Keberadaan *Rattus tanezumi*, dan *Bandicota indica* di pasar disebabkan letak pasar berdekatan dengan rumah penduduk, tidak adanya pembatas antara pasar dan pemukiman, dan daya jelajah tikus dalam orientasi mencari makan terutama jika kekurangan makanan.¹⁶

Keberadaan insektivora *Suncus murinus* di pasar berkaitan dengan ketersediaan sumber makanan utamanya yaitu serangga dan menandakan bahwa hewan ini mampu beradaptasi dengan baik untuk tidak hanya makan serangga, namun juga sisa pangan manusia. Lingkungan pasar menjadi habitat yang menguntungkan bagi tikus sebagai omnivora dan *Suncus murinus* sebagai insektivora.¹⁷

Berdasarkan jenis kelaminnya, tikus yang paling banyak tertangkap adalah tikus jantan. Banyaknya tikus jantan yang ditemukan dibanding dengan tikus betina dipengaruhi oleh perebutan wilayah teritorial (kekuasaan), *home range*, dan ketersediaan pakan. Tikus memiliki sifat *promiscuous* atau mengenal seks bebas. Banyaknya tikus jantan yang tertangkap dapat disebabkan karena tikus jantan melakukan mobilitas yang tinggi untuk mencari pasangan dan tertarik dengan bau pemikat yang dikeluarkan oleh tikus betina yang sudah birahi.¹¹

Ektoparasit tikus

Hasil identifikasi ektoparasit, keseluruhan pinjal yang ditemukan merupakan spesies *Xenopsylla cheopis*, kutu yang ditemukan yaitu spesies *Hoplopleura pacifica*, dan

tungau yang ditemukan yaitu *Laelaps echidninus*, *Laelaps turkestanicus*, dan *Laelaps nuttalli*. Keberagaman ektoparasit ter-gantung pada makanan yang cukup dari inang yang ditempatinya dan kondisi cuaca yang berhubungan dengan kehidupan organisme.¹⁸

Pinjal *Xenopsylla cheopis* yang ditemukan di Pasar Jatingaleh banyak terdapat pada tikus *Rattus norvegicus* (62,5%). Pinjal *Xenopsylla cheopis* umumnya terdapat pada tikus rumah atau *Rattus tanezumi*. Hal ini berhubungan dengan kebutuhan perkembangan larva pinjal yang memerlukan kondisi kering seperti pada sarang tikus rumah. *Xenopsylla cheopis* merupakan jenis pinjal yang sangat mudah untuk berpindah dari satu host ke host lain baik sejenis maupun berbeda jenis.¹⁴ Keberadaan *X.cheopis* pada *Rattus norvegicus* menunjukkan bahwa telah terjadi perpindahan pinjal dari satu host ke host lain yang berbeda jenis karena kepadatan tikus *Rattus norvegicus* lebih banyak dibandingkan tikus *Rattus tanezumi*.

Indeks umum dan indeks khusus pinjal *X. cheopis* pada penelitian ini sama karena hanya ditemukan satu spesies pinjal. Indeks umum dan indeks khusus pinjal *X. cheopis* sebesar 0,94 dengan indeks khusus terbesar di-temukan pada *Rattus tanezumi* sebesar 3. *Rattus tanezumi* merupakan inang bagi pinjal *X. cheopis*. Indeks umum dan indeks khusus tidak melebihi standar yang telah ditetapkan, namun jumlah tikus yang terinfestasi pinjal melebihi standar sebesar 58,8%. Berdasarkan pedoman pemberantasan pes di Indonesia tahun 2000 dan WHO tahun 1988, suatu wilayah dikatakan waspada terhadap penularan pes jika 30% tikus terinfestasi pinjal, indeks khusus pinjal *X. cheopis* >1, dan indeks umum pinjal *X. cheopis* >2.^{19,20}

Keberadaan pinjal *X. cheopis* berkaitan dengan terjadinya penyakit tifus tikus/*murine typhus*. Penularan penyakit terjadi ketika *Rickettsia typhi* masuk dan tumbuh di dalam sel epitel usus dari kutu dan keluar bersama dengan tinja yang dikeluarkan pinjal, *Rickettsia typhi* yang berada pada tinja dari pinjal kemudian menjangkiti tikus dan manusia melalui inakulasi intrakutan dengan penggarukan kulit, atau perpindahan oleh jari ke dalam membran lendir, serta gigitan pinjal yang telah terinfeksi.²¹

Hoplopleura pacifica paling banyak ditemukan pada *Rattus norvegicus*. *Hoplopleura pacifica* merupakan ektoparasit murni yang umumnya terdapat pada tikus selain dari *Polyplax spinulosa*. *Hoplopleura pacifica* merupakan kutu penghisap pada tikus tropis yang sering kali ditemukan saat melakukan survei pemeriksaan ektoparasit pada tikus. Ciri khas dari *Hoplopleura pacifica* adalah memiliki 4-6 lateral plates pada bagian perutnya, lateral plates berbentuk kotak dan memiliki sebuah seta di bagian tengah, memiliki dua hingga tiga bulu keras dan gemuk pada segmen abdomen ketiga, serta sternal plate pada torax berbentuk seperti berlian.^{22,23}

Laelaps echidninus termasuk ke dalam ordo Acariformes, dan famili Laelaptidae serta tergolong parasit yang umumnya terdapat pada *Rattus norvegicus*. *Laelaps echidninus* merupakan satu diantara jenis ektoparasit yang tersebar di wilayah tropis dan juga tersebar di seluruh dunia. Hal ini dikarenakan, tungau tersebut memiliki ukuran tubuh yang kecil dan dapat dengan mudah beradaptasi dengan lingkungan.²⁴

Laelaps echidninus merupakan inang alami dari *Hepatozoon muris* dan vektor *Francisella tularensis* yang merupakan penyebab penyakit tularemia.²⁵ *Laellaps nuttalli* dan *Laellaps turkestanicus* memiliki ciri-ciri dengan lempeng anal dan lempeng genitor ventral terpisah, tepi anterior lempeng anal tumpul dengan sisi ujung rata, dan tubuh berukuran 0,5-1 mm. Bagian yang membedakan kedua tungau tersebut adalah bentuk rambut pada bagian *coxa*.

5. Kesimpulan

Kepadatan relatif populasi tikus/*trap success* di Pasar Jatingaleh lebih besar daripada Pasar Kedung Mundu. Spesies tikus yang berhasil ditangkap adalah *Rattus tanezumi*, *Rattus norvegicus*, *Bandicota indica*, serta insektivora *Suncus murinus*. Ektoparasit yang ditemukan adalah pinjal *Xenopsylla cheopis*, kutu *Hoplopleura pacifica*, tungau yang *Laelaps echidninus*, *Laelaps turkestanicus*, dan *Laelaps nuttalli*.

6. Saran

- 1) Bagi Dinas Pasar dapat melaksanakan program pengendalian tikus dan program sanitasi pasar untuk menciptakan pasar tradisional yang sehat dan bebas dari vektor penyakit.
- 2) Bagi masyarakat untuk tetap menjaga kebersihan lingkungan dan turut serta mendukung peneliti-penelitian terkait keberadaan tikus.
- 3) Bagi Instansi Kesehatan dapat bekerjasama dengan Dinas Pasar untuk melaksanakan program pengendalian tikus, melakukan pemeriksaan serologis pada tikus yang ada di pasar, dan melakukan penyuluhan kesehatan kepada para pedagang di pasar.

Referensi

1. Kementerian Kesehatan RI. Atlas Vektor Penyakit di Indonesia Seri 1 Cetakan ke 2. Jakarta, 2011.
2. Ristiyanto, dan Sustriayu N. Editor. Tikus, Ektoparasit, dan Penyakitnya. Salatiga: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP), 2002.
3. Listriyani I. Survei Kepadatan Tikus di Pasar Peterongan dan Pasar Wonodri Semarang. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang, 2008.
4. Meehan AP. Rat And Mice: Their Biological and Control. Rentokil : East Griendstead, 1984.
5. Ima N, dan Ristiyanto. Penyakit Bersumber Rodensia (Tikus dan Mencit) di Indonesia (Rodent-Borne Disease in Indonesia). Jurnal Ekologi Kesehatan. 2005; 4(3); 308-319.
6. Djaenudin N, dan Agoes R. Parasitology Kedokteran : Ditinjau Dari Organ Tubuh Yang Diserang. Jakarta: EGC, 2009.
7. Ristiyanto, dan Farida DH. Rodentologi Kesehatan. Salatiga: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP), 2005.
8. Ristiyanto, Mulyono A, Agustini M, editor. Indeks Keragaman Ektoparasit Pada Tikus Rumah Rattus tanezumi (Temminck, 1844) dan tikus polinesia Rattus exulans (Peal, 1848) di Daerah Enzoitik Pes Lereng Gunung Merapi, Jawa Tengah. Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit. 2009; 1(2); 73-83.
9. Departemen Kesehatan RI, (On line) (from: www.depkes.go.id/downloads/Pengendalian%20Tikus.pdf. diakses 4 Maret 2014).
10. UPTD Pasar Jatingaleh. Profil Pasar Jatingaleh UPTD Pasar Jatingaleh. Semarang: UPTD Pasar Jatingaleh, 2012.
11. Handayani FD, dan Ristyanto. Rapid Assesment Inang Reservoir Leptospirosis di Daerah Pasca Gempa Kecamatan Jogonalan, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Salatiga: B2P2VRP. 2008; 36(1);1-9.
12. Priyambodo S, Sigit SH, dan Upik KH, editor. Hama Pemukiman Indonesia: Pengenalan Biologi dan Pengendalian Tikus. Bogor : Fakultas Kedokteran Hewan IPB, 2006.
13. Hadi. Jenis-Jenis Tungau Trombo-culid di Indonesia. Jakarta: Universitas Indonesia, 1991.
14. Suyanto A. Rodent di Jawa. Bogor: LIPI, 2006.
15. Mulyono A, Ristiyanto, dan Soesanti N. Karakteristik Histopatologi Hepar Tikus Got Rattus norvegicus Infektif Leptospira sp. Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit. 2009; 1(2); 85-93.
16. Miller RI. Clinical and Epidemio-logical Features of Canine Leptospirosis in North Queensland. Australian Veterinary Journal. 2007; 85(1); 13-19..
17. Priyambodo S. Pengendalian Hama Tikus Terpadu. Jakarta: Penebar Swadaya, 2003.
18. Baker EW, and Wharton GW. An Introduction to Acarology. New York: The Macmillan Co, 1964.
19. Departemen Kesehatan RI. Pedoman Penanggulangan Pes di Indonesia. Jakarta: Sub Direktorat Zoonosis Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2000.
20. WHO. Vector Control in International Health. Geneva, 1988.
21. Laverius MF. Rickettsia typhi Penyebab Typhus Endemik, (Online), (mikrobia2.files.wordpress.com/2008/05/rickettsia-typhi-new.pdf, diakses 28 juni 2014).
22. CDC. Pictorial Keys to Arthropods, Reptiles, Birds, and Mammals of Public Health Significance. Atlanta, 1966.
23. CDC. Lice of Public Health Importance, 1973,(On line)(<http://www.cdc.gov/search.do?queryText=hoplopleura+pacifica>, diakses 14 Juni 2014).
24. Foreyt WJ. Veterinary Parasitology 5th ed. America: Iowa State University Press, 2001.
25. Flynn RJ, and Baker DG. Flynn's Parasites of Laboratory Animals. America: America College of Laboratory Animal Medicine, 2007.