

## **JENIS TIKUS DAN ENDOPARASIT CACING DALAM USUS TIKUS DI PASAR RASAMALA KELURAHAN SRONDOL WETAN KECAMATAN BANYUMANIK KOTA SEMARANG**

Afifah Dita Setyaningrum

Bagian Entomologi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Undip

Email: afifahdsetya@gmail.com

### **Abstract**

*Rat is a family in Rodentia order which does harm human as an intermediary of various disease caused by contagion agents including parasites worm. The rat which notably habitates in human's vicinity could be one of the ways for worm-borne illness to transmit. It can be found with ease around a flea-market. The aim of this research was to provide characterization of rats diversity and worm endoparasites it contains in Pasar Rasamala, Kelurahan Srandol Wetan, Kecamatan Banyumanik. This descriptive research is conducted with cross sectional approach. The samples were trapped rats during four days of experiment, using 100 live-traps. Over 24 trapped rats within 6% rate of trap success, this disclosure revealed that there were *Rattus tanezumi* (58.3 %), *Rattus norvegicus* (29.2 %), *Rattus exulans* (8.3 %), dan *Bandicota indica* (4.2 %). These rats were infected by worm-parasites at 91.67% rate. The endoparasites found were comprised of *Hymenolepis nana*, nematoda, *Trichuris muris*, dan *Nippostrongylus brasiliensis*. Based on its infection, most of rats in Pasar Rasamala were having single infection rather than combined infection. For the next study can study further on the possibility of worm infections in other organs. In addition, it should be studied on the incidence of worm infection in the human population around the Pasar Rasmala.*

Keyword : market, infection, intestines-borne worm, rats

### **Pendahuluan**

Tikus merupakan rodentia yang dapat merugikan kehidupan manusia karena selain mengganggu secara langsung juga sebagai perantara penularan penyakit. Kelompok hewan ini juga merupakan obyek penelitian yang menarik bagi banyak peneliti karena memiliki arti penting dalam berbagai bidang kehidupan manusia.<sup>1,2</sup> Di bidang kesehatan, tikus menjadi reservoir penyakit parasit pada manusia dan hewan yang beberapa jenisnya berpotensi zoonosis.<sup>1,3</sup>

Transmisi penyakit ke manusia dapat terjadi melalui kontak langsung dengan urine atau feses tikus maupun tidak langsung melalui gigitan pinjal atau kutu yang ada di tubuh tikus.<sup>8,9,10</sup> Jenis penyakit yang dibawa oleh tikus antara lain leptospirosis, pes, *murine typhus*, dan penyakit cacing seperti *hymenolepiasis*, *schistosomiasis* dan *angiostrongyliasis*.<sup>4,5,6</sup>

*Hymenolepiasis* dapat terjadi karena infeksi *Hymenolepis nana* dan *Hymenolepis diminuta*. Kedua cacing tersebut sering ditemukan dalam tubuh tikus, salah satunya jenis *Rattus norvegicus*. *Rattus norvegicus* dari Doha, Qatar telah dilaporkan terinfeksi *Hymenolepis diminuta* yang memungkinkan untuk menimbulkan risiko potensial pada kesehatan masyarakat.<sup>1,7</sup> Lebih dari 21 juta orang dari seluruh dunia diperkirakan mengalami penyakit kecacingan yaitu *Hymenolepiasis*.<sup>8</sup>

Kecacingan menjadi masalah kesehatan masyarakat yang penting, terutama di Negara berkembang dan Negara miskin di dunia. Indonesia merupakan Negara berkembang

dengan iklim tropis yang masih banyak ditemukan parasit cacing yang menginfeksi manusia. Infeksi kecacingan tergolong penyakit *neglected disease* yaitu infeksi yang kurang diperhatikan dan penyakitnya bersifat kronis tanpa menimbulkan gejala klinis yang jelas dan dampak yang ditimbulkannya baru terlihat dalam jangka panjang.<sup>9</sup> Penyakit kecacingan dapat ditularkan melalui tikus. Hampir semua organ dalam tubuh tikus telah terinfeksi cacing parasit.<sup>10</sup>

Tempat potensial ditemukannya tikus dalam jumlah banyak, salah satunya adalah pasar tradisional. Kondisi pasar yang belum memenuhi persyaratan pasar sehat, seperti sanitasi yang buruk, pencahayaan kurang, terdapat tumpukan barang yang tidak terpakai di lingkungan pasar, dan pengelolaan sampah yang tidak tepat maka akan memperbesar perkembangbiakan tikus.<sup>11,12</sup> Hasil penelitian majalah Frontier yang dilakukan pada tahun 2012, menunjukkan bahwa persentase penduduk yang berbelanja kebutuhan pokok di pasar modern seperti sayur mayur dan daging masih sangat kecil yaitu berkisar antara 12,2% hingga 15,5% dan untuk produk sembako sebesar 44,5%. Dengan demikian, sekitar 85% penduduk Indonesia berbelanja kebutuhan sayur mayur dan daging di pasar tradisional.<sup>13</sup>

Pasar memiliki peran penting dalam menyediakan pangan yang aman. Kondisi pasar di Kota Semarang belum menerapkan program pasar sehat seperti yang

diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 519/MENKES/SK/VI/2008 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pasar Sehat, yaitu tempat penjualan harus bebas vektor penular penyakit seperti lalat, kecoa, tikus, nyamuk dan tempat perindukannya pada los makanan siap saji dan bahan pangan harus bebas dari lalat, kecoa dan tikus.<sup>12</sup>

Pasar Rasamala merupakan salah satu pusat pasar tradisional yang paling banyak dikunjungi oleh masyarakat Banyumanik. Pasar Rasamala memiliki Tempat Pembuangan Sampah Sementara (TPS), los, warung makan yang ditempat tersebut menghasilkan sisa makanan dan sampah, serta lantai becek dan kotor terutama di tempat penjualan kelapa dan daging, sehingga tikus sangat menyukai tempat tersebut untuk mempertahankan hidup. Pada siang hari juga dijumpai tikus dan terdengar cicitan suara tikus. Keberadaan tikus di siang hari merupakan indikator tingginya populasi tikus, sehingga berdasarkan survey diperkirakan kepadatan tikus di Pasar Rasamala cukup tinggi.<sup>14</sup> Kepadatan tikus yang tinggi akan berpengaruh pada endoparasit tikus.

Potensi pasar sebagai tempat transmisi penyakit bersumber tikus maka perlu dilakukan penelitian mengenai potensi tikus sebagai pembawa penyakit terutama kecacingan. Survei tentang keanekaragaman fauna cacing sebagai endoparasit pada rodensia sangat penting dalam hubungannya

dengan risiko transmisi cacing tersebut ke manusia.

### Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian ini tidak memiliki hipotesis, hanya memaparkan suatu objek apa adanya secara sistematis dengan menekankan pada data faktual. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menghitung *trap success*, kejadian infeksi cacing pada tikus, serta menggambarkan jenis tikus dan cacing parasit pada usus tikus.<sup>72,73,74</sup> Metode yang digunakan adalah metode *survey* dengan pendekatan *cross sectional*, yaitu penelitian dengan cara observasi atau pengumpulan data pada waktu yang bersamaan (*point time approach*).<sup>15</sup> Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh tikus yang tertangkap di lokasi penelitian dengan menggunakan 100 single *live trap* selama empat hari. Besar sampel penelitian tergantung pada banyaknya tikus yang tertangkap.

### Hasil dan Pembahasan

#### A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Pasar Rasamala. Pasar Rasamala termasuk dalam wilayah UPTD Pasar Jatingaleh. Pasar Rasamala adalah pasar terbesar yang ada di Kecamatan Banyumanik, sehingga menjadi pasar induk di wilayah Kecamatan Banyumanik yang terletak di Jalan Rasamala Banyumanik. Pasar ini telah beroperasi sejak

tahun 1984 kemudian dilakukan renovasi pada tahun 2013.

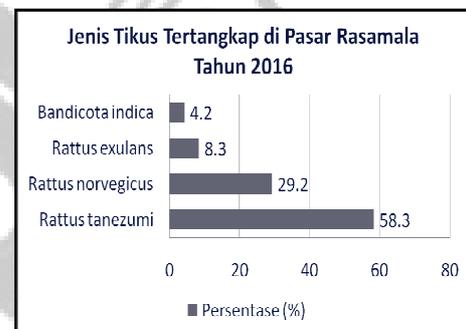
Luas lahan Pasar Rasamala 1.816 m<sup>2</sup> dengan luas bangunan 1.530 m<sup>2</sup>. Pasar Rasamala beroperasi dari pukul 04.00-17.00 WIB setiap hari ini menjual berbagai macam kebutuhan masyarakat seperti sembako, daging, ikan, sayur, buah, hasil bumi, bumbu dapur, tempe, tahu, kelapa, jamu, jajanan pasar, pakaian, perhiasan, jasa jahit, dan lain-lain. Total pedagang yang berjualan di Pasar Rasamala ada 261 pedagang. Tempat berjualan di Pasar Rasamala terdapat 29 kios dan 541 los.

#### B. Keberhasilan Penangkapan (*Trap Success*) Tikus

*Trap Success* di Pasar Rasamala selama empat hari adalah 6 %. *Trap Success* dalam gedung pasar sebesar 4,5 % dan luar gedung pasar sebesar 1,5 %. Hasil penangkapan tikus yang lebih sedikit pada hari ke-1 kemungkinan disebabkan oleh jenis umpan yang kurang disukai tikus. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Tribowo (2012), yaitu keberhasilan penangkapan tikus pada hari ke dua lebih kecil dibandingkan dengan hari pertama.<sup>16</sup> Hal tersebut dimungkinkan tikus memiliki sifat jera perangkap, sehingga mengakibatkan tikus tidak mau masuk ke perangkap yang telah dipasang. Tikus juga memiliki sifat *neofobia* (mampu mengenali benda-benda asing disekitarnya) dan *thigmotaxis*

(memiliki lintasan yang sama ketika aktivitas harian, mencari makan, dan sarang). Selain itu telah dilakukan pengendalian kimiawi sebelum dilakukan pemasangan perangkap. hal tersebut dapat berpengaruh pada rendahnya *trap success*. *Trap success* yang baik adalah di dalam rumah sebesar 7 % dan luar rumah sebesar 2 %.<sup>17,18</sup>

#### C. Jenis Tikus yang Tertangkap di Pasar Rasamala



Gambar 1. Grafik Jenis Tikus yang Tertangkap di Pasar Rasamala Tahun 2016.

Pada penelitian ini diperoleh 24 tikus dengan jenis yang ditemukan adalah *R. tanezumi*, *R. norvegicus*, *R. exulans* dan *B. indica*. *R. tanezumi* merupakan jenis yang paling dominan ditemui (58.3%) daripada jenis tikus lain.

Lokasi Pasar Rasamala terdapat di sekitar permukiman penduduk, maka dimungkinkan *R. tanezumi* yang tertangkap memang bersarang atau hanya mencari makan di Pasar Rasamala. Sebagian besar *R. tanezumi* ditemukan pada komoditas tempe. Selain itu, pada penelitian ini *R. tanezumi* juga ditemukan pada los

sembako, buah, dan di luar bangunan pasar. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Dwi (2013) mengenai pola persebaran tikus di Pasar Banjarnegara yaitu *R. tanezumi* lebih dominan ditemukan dibanding spesies lainnya dengan persentase los berdasarkan komoditasnya yang positif *R. tanezumi* tertinggi adalah los sembako (35%), sedangkan terendah adalah los bumbu dapur, sayur dan buah (4%).<sup>19</sup> Berdasarkan hasil observasi, di dalam los tempe tidak terdapat tumpukan barang-barang untuk tikus membuat sarang, maka tikus dimungkinkan hanya mencari makan. Hal tersebut terbukti bahwa banyak lubang tikus sebagai jalan berpindah.

*R. norvegicus* juga tertangkap di lokasi penelitian yaitu Pasar Rasamala yang ditemukan di dalam dan luar gedung pasar. Pada area dalam pasar *R. norvegicus* ditemukan di *basement* pasar. Kondisi lingkungan *basement* sangat kotor, banyak tumpukan sampah dan selokan air rusak. Keberadaan *Rattus norvegicus* perlu diwaspadai mengingat pasar merupakan tempat yang penuh aktivitas masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya sehari-hari, karena berpotensi menyebarkan berbagai penyakit parasit.<sup>1</sup>

Spesies lain yang ditemukan adalah *R. exulans*. *R. exulans* merupakan jenis tikus

kebun yang habitatnya di kebun, tapi terkadang tinggal sementara di rumah.<sup>20</sup> Penangkapan tikus *R. exulans* di Pasar Rasamala dilakukan pada musim hujan. Menurut pengamatan Hermanto (2000), kepadatan *R. exulans* akan meningkat ketika musim hujan, sehingga dapat ditemukan di wilayah permukiman. Pada penelitian ini ditemukan *R. exulans* di area dalam pasar pada komoditas sayur, dimungkinkan tikus ini terbawa oleh angkutan jenis komoditas hasil kebun yang setiap hari beroperasi di Pasar Rasamala.

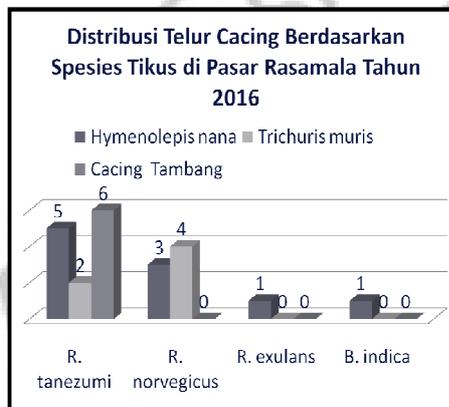
Jenis tikus yang tertangkap paling sedikit dalam penelitian ini adalah *Bandicota indica* yang ditemukan dalam gedung pasar. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Desi (2013) bahwa *Bandicota indica* ditemukan sebesar 4 % dari seluruh tikus tertangkap.<sup>21</sup>

#### D. Jenis Kelamin Tikus yang Tertangkap

Pada penelitian ini, dari 24 tikus tertangkap berjenis kelamin betina yaitu 54.2 % dan jantan sebesar 45.8 %. Tikus betina lebih mudah ditangkap daripada tikus jantan. Hal tersebut dimungkinkan dapat terjadi karena betina dapat berulang kali keluar sarangnya untuk memperoleh makanan selama kehamilan dan masa menyusui anaknya, sehingga betina lebih mudah tertangkap daripada jantan.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat Cockrum (1962) bahwa tikus jantan sebagai penjaga sarang dan berkelahi, serta tikus betina dipengaruhi hormon *pituitary* dan hormon kelamin yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin pada hipotalamus yang memicu munculnya naluri merawat dan mengasuh anak bagi tikus.<sup>22</sup>

#### E. Jenis Telur Cacing Parasit Ditemukan di Usus Tikus

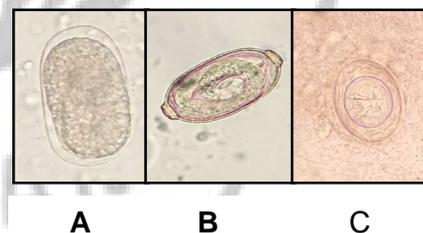


Gambar 2. Grafik Distribusi Telur Cacing Berdasarkan Spesies Tikus di Pasara Rasamala Tahun 2016.

Pada penelitian ini, persentase kecacingan pada tikus sebesar 91,67%. Jenis telur cacing parasit yang ditemukan berjumlah dua jenis nematoda yaitu Cacing Tambang dan *Trichuris muris*. Cacing Tambang juga pernah dilaporkan menginfeksi *R. tanezumi* di Kelurahan Sambiroto, Kelurahan Sendangmulyo dan Kelurahan Tandang Kota Semarang.<sup>16</sup> Adanya telur cacing Tambang yang menginfeksi pada enam *R. tanezumi* atau sebesar 46,15 %

menimbulkan dugaan bahwa tikus dapat menularkan penyakit infeksi *Soil Transmitted Helminths* pada manusia melalui feses.

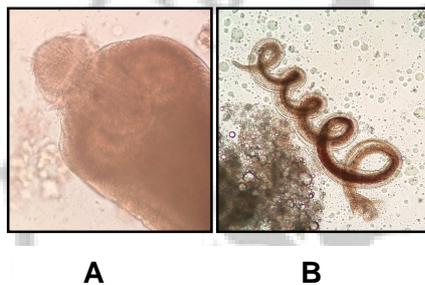
Pada golongan Cestoda hanya ditemukan *Hymenolepis nana*. Cacing ini mempunyai nilai prevalensi paling tinggi diantara parasit lainnya yaitu 46%. Cestoda ini menginfeksi seluruh tikus yang tertangkap. *Hymenolepis nana* dapat menginfeksi manusia melalui tanah yang terkontaminasi dan tidak sengaja tertelan, sehingga adanya kotoran tikus yang mengandung telur *Hymenolepis nana* dapat menjadi menyebabkan penyakit *Hymenolepiasis*. Pada tahun 2010, tiga puluh siswa sekolah dasar di sub Kabupaten Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah dilakukan penyaringan infeksi cacing. Laporan mengungkapkan bahwa lima siswa (17%) terinfeksi, salah satunya terinfeksi oleh *Hymenolepis nana*.<sup>23</sup>



Gambar 3. Hasil pemeriksaan telur cacing pada usus tikus di Pasar Rasamala (A. Cacing Tambang, B. *Trichuris muris*, C. *Hymenolepis nana*)

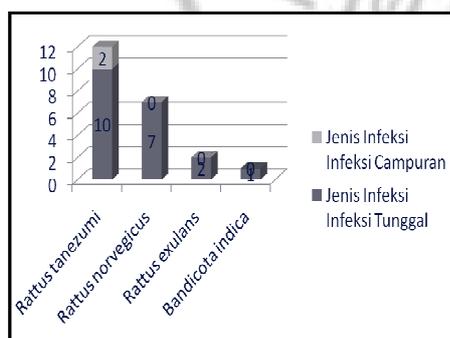
#### F. Jenis Cacing Parasit Dewasa Pada Usus Tikus

Pada penelitian ini, selain adanya infeksi telur cacing, ditemukan juga cacing parasit dewasa. Cacing parasit dewasa ditemukan yaitu *Hymenolepis nana* (37,5 %) dan *Nippostrongylus brasiliensis* (4,16%) pada *R. tanezumi*. *N. brasiliensis* termasuk dalam golongan *nematode non zoonotik*. Di Indonesia jenis cacing tersebut pernah ditemukan di Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah yang menginfeksi *R. tanezumi*.<sup>23</sup>



Gambar 4. Hasil pemeriksaan cacing dewasa pada usus tikus di Pasar Rasamala (A. *H. nana* dan B. *N. brasiliensis*)

#### G. Jenis Infeksi Cacing pada Tikus



Gambar 5. Grafik Jenis infeksi Cacing pada Tikus yang Tertangkap di Pasar Rasamala Tahun 2016.

Berdasarkan lokasi penelitian, persentase tikus yang tertangkap di Pasar Rasamala lebih banyak yang mengalami infeksi tunggal yaitu sebesar 90,91% dari pada infeksi campuran.

Pada penelitian ini didapatkan semua tikus mengalami infeksi tunggal, sedangkan infeksi campuran hanya terjadi pada tikus jenis *R. tanezumi*. Pada penelitian ini, infeksi tunggal yang terjadi pada semua tikus yang ditemukan disebabkan oleh *H. nana*. Pada penelitian ini ditemukan *H. nana* dalam jumlahnya yang besar pada usus tikus yang tertangkap, sehingga diduga *H. nana* memiliki tingkat infeksi yang tinggi. Jumlah *H. nana* yang banyak akan berpengaruh terhadap menyerap sari-sari makanan dalam usus halus. *H. nana* menyerap seluruh sari-sari makanan dengan permukaan tubuhnya, sehingga dapat menyebabkan terjadinya infeksi tunggal, dimana cacing spesies lain sulit menginfeksi karena kekurangan makanan.<sup>24</sup>

#### Kesimpulan

*Trap success* di Pasar Rasmala Kelurahan adalah sebesar 6,0 % dimana untuk area dalam gedung sebesar 4,5 % dan luar gedung 1,5 %, sehingga *trap success* yang

didapat termasuk dalam kategori rendah. Sebanyak 24 ekor tikus yang tertangkap dengan jenis yaitu *Rattus tanezumi* 14 ekor (58,3 %), *Rattus norvegicus* 7 ekor (29,2 %), *Rattus exulans* 2 ekor (8,3 %) dan *Bandicota indica* 1 ekor (4,2 %). Tikus yang tertangkap mengalami kecacingan 91,67 % dengan jenis infeksi tunggal sebesar 90,91 %. Telur cacing parasit yang adalah *Hymenolepis nana* (46 %), Cacing Tambang (27 %), dan *Trichuris muris* (27 %). Sedangkan cacing parasit dewasa yang ditemukan adalah *Hymenolepis nana* dan *Nippostrongylus brasiliensis*.

#### **Saran**

Memberikan pemahaman kepada masyarakat akan bahaya tikus sebagai penular penyakit kecacingan dengan penyuluhan. Bekerjasama dengan dinas pasar untuk memberikan pemahaman kepada pedagang agar memperhatikan sanitasi pasar sehingga tidak menjadi habitat tikus, mencegah penularan penyakit bersumber rodensia dengan meningkatkan sanitasi pasar, pengelolaan sampah, mengatur saluran air, tempat pembuangan limbah, dan melakukan pengendalian tikus secara terpadu.

Sebaiknya masyarakat dihimbau untuk lebih waspada terhadap kebersihan bahan-bahan makanan yang diperoleh dari pasar dan memasak bahan dengan matang. Peneliti selanjutnya dapat meneliti kejadian kecacingan pada manusia di Pasar Rasamala. Peneliti selanjutnya dapat meneliti bakteri patogen yang ada dalam kotoran tikus di area Pasar Rasmala.

#### **Daftar Pustaka**

1. Waugh CA, Lindo JF, Foronda P, Santana MA, Morales JL, Robinson RD. Population distribution and zoonotic potential of gastrointestinal helminths of wild rats *Rattus rattus* and *R. norvegicus* from Jamaica. *Journal of Parasitology*. 2006.
2. Coomansingh, Pinckney, MI Bhaiyat, A Chikweto, S Bitner, A Bafa, Sharma. Prevalence of endoparasites in wild rats in Grenada *West Indian Veterinary Journal* 9 (1) 17-21. Pathobiology Academic Program, School of Veterinary Medicine, St. George's University, Grenada, West Indies, 2009.
3. Soeharsono. Zoonosis Penyakit Menular dari Hewan ke Manusia. Kasinus, Yogyakarta, 2002.
4. Pramestuti Novi, Dyah Widiastuti. Infection Of Helminth Eggs On House Rats (*Rattus Tanezumi*) In Human Residential Area Vol. 5, No. 3, hal: 121 – 125. *Jurnal Buski*, 2015.

- 519/MENKES/SK/VI/2008  
Tentang Pedoman  
Penyelenggaraan Pasar Sehat.
5. Khairiyah. Zoonosis Dan Upaya Pencegahannya (Kasus Sumatera Utara). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara, Jurnal Litbang Pertanian, 30(3), 2011.
  6. Dntje T Sembel. Entomologi Kedokteran. Andi Offset, Yogyakarta, 2009.
  7. Abu Madi, Lewis, Mikhail, El Nagger, Behnke. Monospesific helminth and arthropod infection in an urban population of brown rats from Doha, Qatar. *Journal of Helminthology*, 75: 313. 2001.
  8. Soedarto. Pengobatan Penyakit Parasit. Sagung Seto, Jakarta, 2009.
  9. Sudomo. Penyakit Parasitik yang kurang diperhatikan di Indonesia. Orasi Pengukuhan Profesor riset Bidang Entomologi dan Moluska. 2008.
  10. Mafiana CF, Osho M B, Sam Wobo. Gastrointestinal Helminth Parasites Of The Black Rat (*Rattus Rattus*) In Abeokuta, *Journal of Helminthology*. Southwest Nigeria, 1997.
  11. Nareisywari Yudha Kartika. Studi Gambaran Infeksi Telur Cacing Usus Pada Tikus Di Wilayah Pasar Tradisional Dan Permukiman Sekitarnya (Penelitian Di Pasar Mranggen Dan Kelurahan Batusari). [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Semarang, 2014.
  12. Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor
  13. Apipudin, Brand Switching Analys dalam Industri Ritel Modern (Online) <http://www.frontier.co.id/brand-switching-analysis-dalam-industri-ritel-modern.html>, diakses pada 12 Februari 2016.
  14. Priyambodo. Tikus dalam Hama Pemukiman Indonesia. Pengenalan Biologi dan Pengendalian Hama Pemukiman. In Sigit SH (Ed). Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2006.
  15. Notoatmodjo N. Metode Penelitian Kesehatan. Rhenka Cipta, Jakarta, 2010.
  16. Dadang Tribowo. Identifikasi Telur Cacing Parasit yang Diambil dari Usus Tikus-Studi di Kelurahan Sambiroto, Kelurahan Sendangmulyo dan Kelurahan Tandang, Kota Semarang. Semarang: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro; 2012.
  17. Hadi BS, Basuki N, Setyalastuti, & Setiawan YD, 2007, Monitoring Faktor Risiko Lingkungan Leptospirosis di Kota Semarang Propinsi Jawa Tengah, Tahun 2007, Buletin Epidemiologi Lingkungan BBTKL PPM Yogyakarta, Volume 1, No.2, Tahun 2007, hlm. 51-67.
  18. Maulana, Rahma, Paramita. Identifikasi Ektoparasit Pada Tikus dan Cecurut di Daerah Fokus Pes Desa Suroteleng

- Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali (Hasil Survei bulan Agustus 2011). 2012;8(01);17-20.
19. Dwi Ernawati, Dwi Priyanto. Pola Sebaran Spesies Tikus Habitat Pasar Berdasarkan Jenis Komoditas Di Pasar Kota Banjarnegara. 2013: 9 (2): 58-62.
  20. Ristiyanto, Farida Dwi Handayani, Damar Tri Boewono, Bambang Heriyanto. Penyakit Tular Rodensia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 2014.
  21. Desi Rini Astuti, Keefektifan Rodentisida Racun Kronis Generasi Ii Terhadap Keberhasilan Penangkapan Tikus, KESMAS 8 (2) 183-189 ISSN 1858-1196. Universitas Negeri Semarang, 2013.
  22. Cockrum, E.L. Introduction to Mammalogy. The Ronald Press Comp. New York; 1962.
  23. Dwi Priyanto, Rahmawati, Dewi Puspita Ningsih Identification of endoparasites in rats of various habitats Vol. 5, No. 1. Vector Borne Disease Control Research and Development Unit, Banjarnegara, Central Java, 2013.
  24. Soulsby, E.J.L. 1982. Helminth, Anthrophods and Protozoa of Domesticated Animals. (7<sup>th</sup> Ed). Williams and Wilkins, Bailliere Tindall London.