



## Spot Survei Reservoir *Leptospira* di Daerah Dataran Rendah dan Dataran Tinggi

### Spot Survey of *Leptospira* Reservoir in Lowland and Highland

Zumrotus Sholichah<sup>1) a)\*</sup>, Tri Wijayanti<sup>1) a)</sup>, Jarohman Raharjo<sup>1) a)</sup>, Dyah Widiastuti<sup>1) a)</sup>, Dewi Puspita Ningsih<sup>1) a)</sup>,  
Dwi Priyanto<sup>1) a)</sup>, Agung Puja Kesuma<sup>1) a)</sup>

<sup>1)</sup> Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara, Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI

<sup>a)</sup> Jalan Selamanik No. 16 A Banjarnegara. 53415. Jawa Tengah

\*Email: zumsh4@gmail.com

Naskah Masuk: 18 Pebruari 2020

Naskah Revisi: 27 April 2020

Naskah Diterima: 23 November 2020

#### ABSTRACT

*The presence of rats and direct contact with rat is a risk factor of Leptospirosis. Rats play an important role in the transmission of Leptospira to humans. Rats are able to adapt in all habitats from the coast to the highlands. The purpose of this paper is to describe rats as Leptospira reservoirs in the lowlands and highlands as a picture of rats confirmed by the source of Leptospira transmission for animals, humans and their environment and serovar circulating in the lowlands and highlands. This research uses descriptif approach with a cross-sectional design, carried out around the latest leptospirosis cases in Mojolawaran Village, Gabus District and Tajungsari Village, Tlogowungu District, Pati Regency. Data collection was carried out in April-May 2011. The results of the research showed that the number of rats caught is higher in the lowlands with almost the same number of species between the lowlands and highlands with trap success 15,33%. Rats infected with Leptospira in the lowlands are Rattus tanezumi while in the highlands are Rattus tanezumi and Suncus murinus so that R. tanezumi and S. murinus act as reservoirs of Leptospira and sources of transmission at the survey sites with serovars infected are Hardjo, Autumnalis and Sejroe.*

**Keywords:** *Leptospira, pati, rat*

#### ABSTRAK

*Keberadaan tikus dan kontak dengan tikus merupakan salah satu faktor risiko terjadinya leptospirosis. Tikus berperan penting dalam menularkan Leptospira kepada manusia serta mampu beradaptasi di segala habitat dari daerah pantai hingga dataran tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan tikus sebagai reservoir Leptospira di dataran rendah dan dataran tinggi sebagai gambaran jenis tikus yang terkonfirmasi sumber penularan Leptospira bagi hewan, manusia, dan lingkungannya serta serovar yang bersirkulasi di dataran rendah dan dataran tinggi. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan rancangan potong lintang. Penelitian dilakukan di sekitar kasus leptospirosis terbaru di Desa Mojolawaran Kecamatan Gabus dan Desa Tajungsari Kecamatan Tlogowungu Kabupaten Pati. Pengumpulan data dilakukan pada April-Mei 2011. Hasil penelitian menunjukkan jumlah tikus tertangkap lebih banyak di dataran rendah dengan jumlah spesies yang hampir sama antara dataran rendah dan tinggi dengan keberhasilan penangkapan 15,33%. Spesies tikus yang terinfeksi Leptospira di dataran rendah adalah Rattus tanezumi, sedangkan di dataran tinggi adalah Rattus tanezumi dan Suncus murinus. R. tanezumi dan S. murinus berperan sebagai reservoir Leptospira dan sumber penularan di lokasi survei dengan serovar yang menginfeksi adalah Hardjo, Autumnalis dan Sejroe.*

**Kata kunci:** *Leptospira, pati, tikus*

#### PENDAHULUAN

Leptospirosis adalah salah satu zoonosis utama penyebab morbiditas di seluruh dunia dan menjadi penyebab sejumlah kematian serta memberikan beban kesehatan yang signifikan di seluruh dunia (Costa et al., 2015; Torgerson et al., 2015). Selanjutnya, Costa et al., (2015) memperkirakan terjadi 1,03 juta kasus dan

58.900 kematian yang disebabkan oleh leptospirosis di seluruh dunia, dimana 48% kasus dan 42% kematian diperkirakan terjadi pada laki-laki umur 20-49 tahun. Adapun perkiraan morbiditas dan kematian tertinggi terjadi di Asia Selatan dan Tenggara, Oseania, Karibia, Andes, Tengah, Amerika Latin Tropis dan Afrika Sub-Sahara Timur (Costa et al., 2015).

Beban penyakit leptospirosis diperkirakan sebesar 2,9 juta DALYs (*Disability Adjusted Life Years*) per tahun, yang terdiri dari 2,8 juta YLLs (*Years of Life Lost*) dan 103.200 YLDs (*Years Lived with Disability*). Satu DALYs setara dengan kehilangan satu tahun kehidupan dalam kondisi sehat. Dua faktor yang paling berperan terhadap tingginya beban penyakit leptospirosis adalah kematian dini dan tingginya jumlah laki-laki usia dewasa muda yang menderita akibat leptospirosis di negara tropis. Dibanding penyakit lain, beban penyakit leptospirosis relatif setara dengan beban penyakit filariasis, leishmaniasis, dan schistosomiasis serta >70% dari beban penyakit kolera. Angka beban penyakit leptospirosis ini menempatkan leptospirosis sebagai penyebab beban penyakit utama diantara zoonosis lainnya (Torgerson et al., 2015). Seiring dengan perubahan demografi yang mendukung peningkatan jumlah penduduk miskin perkotaan di daerah tropis dimana kelompok penduduk tersebut terkena banjir yang memburuk akibat perubahan iklim diperkirakan akan meningkatkan beban global leptospirosis (Haake & Levett, 2015). Namun demikian, leptospirosis masih sering diabaikan (Goarant et al., 2019).

Leptospirosis merupakan penyakit pada hewan. Manusia terinfeksi bakteri *Leptospira* karena kontak dengan *Leptospira* yang ada di lingkungan. Hewan pembawa mengeluarkan bakteri *Leptospira* melalui urin yang mencemari lingkungan. Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi masalah kesehatan (Ernawati, 2017).

Mamalia adalah hewan pembawa alami *Leptospira*, namun rodent merupakan reservoir yang berperan paling penting dalam menjaga keberlangsungan penularan *Leptospira* di lingkungan (Haake & Levett, 2015; Day, 2020). Serangkaian survei reservoir yang dilaksanakan di Kota Semarang, Demak, Purworejo, dan Pati menemukan bahwa tikus terkonfirmasi sebagai pembawa *Leptospira* yang berpotensi menjadi sumber penularan bagi manusia, hewan lainnya, dan lingkungan (Ramadhani &

Sholichah, 2010; Yuniato & Ramadhani, 2010; Wahyuni & Yuliadi, 2014; Mulyono dkk., 2015; Ristiyanto dkk., 2015; Sholichah & Ningsih, 2015). Keberadaan tikus di dalam dan sekitar rumah serta kontak dengan tikus juga menjadi faktor risiko terjadinya leptospirosis di Pati (Pramestuti, Djati & Kesuma, 2015; Pertiwi, Setiani & Nurjazuli, 2016).

Tikus sebagai reservoir penting dalam penularan leptospirosis memiliki kemampuan beradaptasi di segala habitat dari daerah pesisir hingga dataran tinggi dengan berbagai macam spesies masing-masing (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit, 2014). Hal ini memberikan peluang terjadinya penularan di semua tipe wilayah baik daerah pesisir/dataran rendah hingga dataran tinggi. Namun demikian, terdapat perbedaan kemungkinan peluang terinfeksi berdasarkan ketinggian tempat. Ikawati & Widiastuti (2012) menyatakan bahwa ketinggian tempat  $\leq 100$  mdpl mempunyai risiko 2,3 kali lebih tinggi terinfeksi *Leptospira sp.* dibandingkan dengan ketinggian 101-600 mdpl.

Leptospirosis dapat terjadi di dataran rendah maupun dataran tinggi terkait keberadaan hewan reservoir khususnya tikus di kedua tipe daerah tersebut. Berdasarkan habitatnya spesies tikus yang hidup di dataran rendah kemungkinan berbeda dengan tikus yang hidup di dataran tinggi sehingga perlu diketahui spesies tikus penular bakteri *Leptospira* di daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Pati adalah salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang melaporkan adanya kasus leptospirosis di daerah dataran rendah dan dataran tinggi. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi spesies tikus sebagai sumber penularan bakteri *Leptospira* di wilayah tersebut sebagai dasar dalam menentukan upaya pengendalian leptospirosis di Pati khususnya di dataran rendah dan dataran tinggi.

Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan jenis tikus yang terkonfirmasi sumber penularan *Leptospira* bagi hewan, manusia, dan lingkungannya serta serovar yang bersirkulasi di dataran rendah dan dataran tinggi.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Leptospirosis

Leptospirosis disebabkan oleh infeksi bakteri genus *Leptospira*. *Leptospira* berbentuk spiral yang memiliki semacam kait/lengkungan di kedua ujungnya; tipis dengan diameter 0,1-0,2  $\mu\text{m}$  dan panjang 6-12  $\mu\text{m}$ ; membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya dengan suhu optimum pertumbuhan 30°C. Bentuk badan yang memilin memanjang seperti spiral ke arah kanan membuat *Leptospira* sangat aktif bergerak (*highly motile*), mampu berenang di media cair dan bergerak merangkak di permukaan yang solid menggunakan *periplasmic flagella*. *Leptospira* dapat bergerak sejauh 20  $\mu\text{m}$  dalam waktu 2-3 detik dalam media. Morfologi ujung sel dan adanya konfigurasi asimetrik pada ujung anterior dan posterior mendorong *Leptospira* bergerak searah. Kemampuan motilitas *Leptospira* diduga erat hubungannya dengan patogenitas bakteri ini, walaupun belum diketahui secara pasti bagaimana kontribusinya sebagai faktor virulensi (Ko, Goarant and Picardeau, 2009; Goarant et al., 2019; Abe et al., 2020). Saat ini genus *Leptospira* terdiri dari 35 spesies yang terbagi dalam tiga kelompok yaitu patogenik (13 spesies), saprofit (11 spesies) dan intermediate (11 spesies). Penyebab leptospirosis adalah *Leptospira* yang termasuk dalam kelompok patogenik dan intermediate yang mempunyai lebih dari 260 serovar (Goarant et al., 2019).

Leptospirosis adalah penyakit zoonosis yang tersebar luas dan potensial menyebabkan kefatalan yang dapat mengakibatkan kematian (Haake & Levett, 2015). Terdapat tiga pola epidemiologi leptospirosis. Pertama, leptospirosis terjadi di daerah beriklim sedang dengan melibatkan sedikit jenis serovar dimana manusia terinfeksi hampir selalu dikarenakan kontak langsung dengan hewan yang terinfeksi yaitu di peternakan sapi dan babi. Kedua, leptospirosis terjadi di daerah tropis dengan jenis serovar yang menginfeksi lebih banyak dan melibatkan banyak hewan reservoir termasuk tikus, hewan ternak, dan anjing dimana manusia terinfeksi

tidak hanya karena aktivitas yang berhubungan dengan pekerjaannya tetapi lebih sering melalui kontak dengan lingkungan yang tercemar *Leptospira* terutama pada musim penghujan. Ketiga, leptospirosis terjadi sebagai *rodent-borneinfection* di daerah urban (Widoyono, 2008). Pola epidemiologi tersebut menjadikan leptospirosis sebagai endemis di daerah tropis (Haake & Levett, 2015).

### Siklus *Leptospira* di Alam dan Penularan Leptospirosis

*Leptospira* patogenik sebagai penyebab leptospirosis terpelihara di alam melalui terjaganya *Leptospira* di ginjal hewan reservoir baik hewan domestik maupun hewan liar. Selanjutnya, siklus *Leptospira* di alam melibatkan hewan reservoir yang mengeluarkan *Leptospira* melalui urin, *Leptospira* di alam masuk ke *host* yang baru melalui kulit yang luka/jaringan yang terbuka atau selaput lendir. *Leptospira* yang sudah masuk ke *host* yang baru kemudian dengan cepat menginfeksi secara sistemik melewati hambatan jaringan dan penyebaran *hematogenous*. *Leptospira* masuk ke ginjal melewati glomerulus atau kapiler peritubular dan berkoloni di epitel tubular ginjal proksimal sehingga *Leptospira* akan ikut dikeluarkan bersama urin dalam kurun waktu lama tanpa mengakibatkan efek yang signifikan bagi hewan reservoir (Haake & Levett, 2015).

Terdapat beberapa hal yang membuat siklus *Leptospira* dan penularan leptospirosis menjadi kompleks yaitu banyaknya komponen yang terlibat, baik interaksi di dalam masing-masing spesies *host* dan interaksi antar komponen. Semua komponen berperan dalam proses penularan leptospirosis dan terjaganya keberadaan bakteri *Leptospira* di alam (Ko et al., 2009; Munoz-Zanzi, 2020).

Komponen yang berperan dalam siklus *Leptospira* dan penularan leptospirosis yaitu hewan mamalia yang mampu berperan sebagai *host Leptospira* baik *host* alami/reservoir dan *host* insidental, lingkungan (tanah, lumpur dan air) serta manusia. Semua jenis mamalia dapat membawa bakteri *Leptospira* baik mamalia

peliharaan (domestik) maupun mamalia liar. Leptospirosis pada dasarnya adalah penyakit yang menyerang hewan. Hingga tahun 2019, Indonesia memiliki mamalia sebanyak 776 jenis (Kementerian LHK & LIPI, 2019). Banyaknya komponen yang terlibat dan hewan yang dapat berperan sebagai pembawa maka menambah kompleks siklus *Leptospira* di alam yang akan memengaruhi jalur penularannya.

*Leptospira* dapat menyebar diantara *host* dan antar *host*. Jika salah seekor tikus positif membawa *Leptospira* maka tikus tersebut menjadi sumber penularan diantara tikus sendiri dan juga bagi hewan lain selain tikus (antar *host*) misalnya sapi atau hewan lainnya. Kondisi tersebut berlaku untuk hewan lainnya apabila hewan tersebut positif *Leptospira*.

Hewan positif *Leptospira* berperan sebagai sumber penularan bagi hewan lain baik dalam spesies maupun antar spesies. Selain itu, hewan positif *Leptospira* dapat mengkontaminasi lingkungan melalui urin yang mengandung *Leptospira*. Sebaliknya, lingkungan yang terkontaminasi dapat menjadi sumber penularan bagi hewan. *Leptospira* memiliki kemampuan agregasi sel dan juga terbentuknya biofilm membuat *Leptospira* mampu bertahan hidup di tanah lembab dan dalam air selama berminggu hingga berbulan-bulan. Manusia dapat terinfeksi *Leptospira* melalui kontak dengan hewan dan lingkungan yang terkontaminasi *Leptospira* tetapi manusia tidak dapat berperan sebagai *carrier* menularkan (Ko, et al, 2009).

### Tikus sebagai Reservoir *Leptospira*

Tikus merupakan *reservoir* *Leptospira* utama yang berperan dalam kelangsungan keberadaan *Leptospira* di alam. Adanya *Leptospira* di alam ini menjadi sumber infeksi bagi manusia (Haake & Levett, 2015). *Leptospira* di dalam tubuh tikus sebagai hewan reservoir menyebabkan infeksi sistemik tetapi *Leptospira* dapat dibersihkan dari semua organ kecuali di tubulus ginjal. *Leptospira* yang dikeluarkan melalui urin tikus mempunyai konsentrasi tinggi sebanyak  $10^7$  organisme/ml yang dikeluarkan selama 9 bulan setelah diinfeksi. *Leptospira*

mampu bertahan di ginjal karena tubulus ginjal merupakan *immunoprivileged site*. Hal tersebut didukung dengan diketahuinya urin yang dikeluarkan oleh tikus mengekspresikan protein yang dikenal sebagai respon imun humoral pada tikus (Ko et al., 2009). Tikus merupakan hewan kosmopolitan yaitu dapat ditemukan di hampir semua habitat karena mampu beradaptasi dengan berbagai macam habitat. Tikus ditemukan di daerah pantai hingga dataran tinggi (2000 mdpl). Ditemukan jenis tikus yang berbeda di berbagai macam habitat masing-masing sesuai dengan habitat tempat hidupnya. *Rattus tanezumi* habitatnya di rumah/pemukiman, *Rattus norvegicus* di got/saluran air, *Rattus argentiventer* di sawah, *Rattus tio-manicus* di pohon/belukar, *Rattus exulans* di ladang, *Rattus niviventer* di hutan dan sebagainya (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit, 2014). Tikus yang terinfeksi *Leptospira* akan mengeluarkan *Leptospira* melalui urin dalam jangka waktu yang lama selama hidupnya, tanpa mendapatkan pengaruh yang signifikan dari adanya infeksi tersebut sehingga tikus yang terinfeksi merupakan sumber penularan yang penting bagi manusia (Haake & Levett, 2015).

Biasanya pada dataran rendah dijumpai habitat pemukiman, persawahan, pantai, dan ladang, sedangkan pada dataran tinggi biasanya dijumpai adanya habitat hutan, ladang, perkebunan dan mungkin juga pemukiman. Dengan demikian pada dataran rendah dengan jenis habitat yang ada maka kemungkinan jenis tikus yang dapat dijumpai adalah tikus yang hidup di habitat tersebut seperti tikus sawah, tikus got, tikus rumah, sedangkan di dataran tinggi dengan jenis habitat yang ada kemungkinan dijumpai adanya tikus hutan, tikus pohon, tikus ladang, dan lain sebagainya. tikus pohon, tikus ladang, dan lain sebagainya. Bakteri *Leptospira* dapat hidup secara alami pada tikus. Dengan keberadaan tikus yang mampu hidup di berbagai macam habitat baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, maka leptospirosis mempunyai kemungkinan dapat terjadi di dataran rendah dan dataran tinggi.

Survei di Kabupaten Purworejo tahun 2011 menemukan bahwa reservoir bakteri *Leptospira* di daerah dataran rendah adalah *R. tanezumi* dan cecurut *S. murinus*, sedangkan di dataran tinggi adalah *R. tanezumi* (Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara, 2011). Survei Vektora di Kabupaten Pekalongan, Purworejo, dan Pati tahun 2015 menyimpulkan bahwa *R. norvegicus*, *R. tanezumi*, *Maxomys surifer*, *R. argentiventer*, merupakan reservoir bakteri *Leptospira* di dataran tinggi, sedangkan *R. argentiventer*, *R. tanezumi*, *R. norvegicus* dan *R. tiomanicus* sebagai reservoir bakteri *Leptospira* di dataran rendah (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, 2015).

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian deskriptif dengan rancangan potong lintang (*cross sectional*). Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk spot survei yaitu pengambilan data atau survei dilakukan hanya satu kali dan bersifat sewaktu. Penelitian dilaksanakan di dua desa terjadinya kasus terbaru leptospirosis yaitu: 1) Desa Mojolawaran, Kecamatan Gabus, Kabupaten Pati yang merupakan daerah dataran rendah; dan 2) Desa Tajungsari Kecamatan Tlogowungu Kabupaten Pati sebagai daerah dataran tinggi. Pengumpulan data dilakukan pada April-Mei 2011. Populasi adalah semua tikus yang berada di lokasi survei sedangkan sampel adalah tikus yang tertangkap pada saat survei. Selanjutnya data yang diambil adalah tikus terinfeksi di dua lokasi tersebut. Penelitian dilakukan dengan menangkap tikus di sekitar lokasi kasus leptospirosis. Perangkap tikus dipasang di rumah-rumah sekitar lokasi kasus leptospirosis. Dua buah perangkap tikus berupa *live trap* dipasang di dalam rumah dan dua buah perangkap di sekitar rumah. Penangkapan tikus dilakukan selama tiga hari. Total jumlah perangkap tikus yang dipasang di setiap desa adalah 600 buah. Tikus yang tertangkap setiap harinya diidentifikasi berdasarkan kunci identifikasi. Tikus diambil darahnya selanjutnya serumnya diuji menggunakan metode *Microscopic Agglutination Test* (MAT) untuk mengetahui serovar *Leptospira* yang menginfeksi. Cara kerja metode MAT yaitu se-

rum tikus direaksikan dengan suspensi antigen *Leptospira* hidup, diinkubasi kemudian reaksi antigen-antibodi tersebut dievaluasi secara mikroskopik dengan mikroskop lapang gelap untuk melihat ada tidaknya aglutinasi. Analisis data berupa hasil penangkapan tikus dan pemeriksaan MAT dilakukan secara deskriptif univariat yang disajikan dalam bentuk tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penangkapan tikus dilaksanakan di dua lokasi yaitu Desa Mojolawaran yang mewakili dataran rendah dan Desa Tajungsari sebagai dataran tinggi. Desa Mojolawaran merupakan salah satu desa di Kecamatan Gabus yang berjarak 12 kilometer ke arah timur dari ibu kota Kabupaten Pati, mempunyai rata-rata ketinggian desa 27 meter dpl, dengan luas wilayah 102 ha berupa lahan persawahan seluas 78 ha (76,5%) dan lahan bukan pertanian 24 ha (23,5%) yang berupa rumah penduduk dan pekarangan. Jumlah penduduk sebanyak 2.047 jiwa, dan kepadatan penduduk 2.007 jiwa/km<sup>2</sup>. Desa Mojolawaran memiliki kepadatan penduduk lebih tinggi daripada kepadatan penduduk Kabupaten Pati pada tahun 2019 (BPS Kab. Pati, 2019a).

Desa Tajungsari terletak di Kecamatan Tlogowungu yang merupakan wilayah kecamatan dengan rata-rata ketinggian 576 mdpl. Jarak Desa Tajungsari dari ibukota Kabupaten Pati adalah 18 kilometer ke arah utara. Rata-rata ketinggian Desa Tajungsari adalah 324 mdpl dengan total wilayah seluas 1.059 ha. Pemanfaatan lahan di Desa Tajungsari berupa lahan pertanian persawahan 233 ha (22%), lahan pertanian bukan sawah 565 ha (53%) dan lahan bukan pertanian berupa rumah penduduk dan pekarangan 261 ha (24,6%), Jumlah penduduk Desa Tajungsari sebanyak 5.440 jiwa dengan kepadatan penduduk 514 jiwa/km<sup>2</sup>. Jumlah penduduk Desa Tajungsari lebih banyak daripada penduduk Desa Mojolawaran, Selain itu Desa Tajungsari juga memiliki wilayah yang lebih luas dibandingkan Desa Mojolawaran. Kepadatan penduduk di Desa Tajungsari lebih rendah dibandingkan kepadatan penduduk di Desa Mojolawaran dan kepadatan penduduk Kabupaten Pati (BPS Kab. Pati, 2019b).

Hasil penangkapan tikus di dua lokasi dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3. Tabel 1 menunjukkan jumlah perangkap tikus di dataran tinggi dan dataran rendah jumlahnya sama yaitu masing-masing 600 buah. Tikus yang tertangkap jumlahnya berbeda. Hasil penangkapan tikus di dataran rendah lebih banyak (15,33%) dari pada hasil penangkapan tikus di dataran tinggi dengan keberhasilan penangkapan (8%). Jumlah tikus yang tertangkap di dataran rendah hampir 2 kali lipat dari tikus yang tertangkap di dataran tinggi.

Adapun Tabel 2 menunjukkan tikus yang tertangkap di dataran tinggi didominasi oleh *R. tanezumi* sebanyak 50% dan *S. murinus* (cecurut) sebanyak 47,92%. Selain itu tertangkap juga seekor *Mus musculus*. Tabel 3 menunjukkan bahwa penangkapan di dataran rendah *R. tanezumi* paling banyak tertangkap yaitu lebih dari separuh hasil penangkapan dengan angka keberhasilan penangkapan yang tinggi.

Daerah dataran rendah Mojolawaran dengan ketinggian 27 meter di atas permukaan laut (mdpl) didapatkan satu jenis rodentia yaitu *R. tanezumi* dan satu jenis insektivora yaitu *S. murinus* dengan hewan yang paling banyak didapatkan adalah *R. tanezumi* betina. Sementara,

Desa Tajungsari memiliki letak geografi yang lebih tinggi yaitu 324 mdpl didapatkan dua jenis rodentia yaitu *R. tanezumi* dan *M. musculus* serta satu jenis insektivora yaitu *S. murinus*. Spesies yang paling banyak tertangkap adalah *R. tanezumi* dan *S. murinus* dengan jumlah yang hampir sama dengan proporsi jenis kelamin hampir sama. Hasil penangkapan tersebut menunjukkan bahwa jumlah spesies yang ditemukan di dataran rendah maupun dataran tinggi hampir sama walaupun jumlah tikus yang ditangkap di dataran rendah hampir dua kali lipat lebih banyak daripada di dataran tinggi. Hal tersebut dapat diartikan bahwa keanekaragaman rodentia dan insektivora di dua lokasi survei hampir tidak berbeda. Hasil serupa juga didapatkan oleh Robi (2011) yang melakukan penelitian tentang pengaruh ketinggian terhadap keanekaragaman insektivora dan rodentia di Gunung Tujuh. Penelitian dilakukan di dua lokasi dengan ketinggian berbeda, menemukan bahwa jumlah individu yang didapatkan di dua lokasi tersebut berbeda secara signifikan akan tetapi dengan jumlah spesies yang hampir sama. Selain itu, hasil indeks keanekaragaman insektivora dan rodentia tidak terlalu tinggi dan keanekaragaman di dua lokasi tersebut tidak berbeda (Robi, 2011).

**Tabel 1.**  
Tinggi Keberhasilan Penangkapan Tikus (*Trap Success*)

No	Lokasi	Jumlah Perangkap	Jumlah Tikus Tertangkap	Trap Succes
1	Tajungsari, Tlogowungu (dataran tinggi)	600	48	8
2	Mojolawaran, Gabus (dataran rendah)	600	92	15,33
Total		1200	140	11,67

**Tabel 2.**  
Spesies dan Jumlah Tikus Tertangkap di Tajungsari (Dataran Tinggi)

Species	Jumlah Tertangkap		J	B	Jumlah	%
	L	D				
<i>R. tanezumi</i>	14	10	12	12	24	50
<i>Mus musculus</i>	0	1	0	1	1	2,08
<i>S. murinus</i>	10	13	12	11	23	47,92
<i>Trap succes</i>	8,16	7,84				
Total	24	24	24	24	48	100

Keterangan: L = Luar rumah    D = Dalam rumah    J = Jantan    B = Betina

**Tabel 3.**  
Spesies dan Jumlah Tikus Tertangkap di Mojolawaran (dataran rendah)

No	Species	Jumlah Tertangkap		J	B	Jumlah	%
		L	D				
1.	<i>R. tanezumi</i>	37	35	28	44	72	78,26
2.	<i>S. murinus</i>	13	7	10	10	20	21,74
	<i>Trap succes</i>	14,37	16,67				
	Total	50	42	38	54	92	100

Keterangan: L = Luar rumah    D = Dalam rumah    J = Jantan    B = Betina

Angka keberhasilan penangkapan/*trap success* total di Mojolawaran lebih tinggi hampir dua kali lipat daripada Tajungsari, *trap success* di Mojolawaran mencapai 15,33%, di dalam rumah 16,67%, dan di luar rumah 14,37% sedangkan di Tajungsari 8%, di dalam rumah 7,84% dan di luar rumah 8,16%. *Trap success* di kedua lokasi lebih tinggi dari nilai normal *trap success* di dalam rumah 7% dan di luar rumah 2% (Sunaryo, 2013; Joharina *et al.*, 2016). Perbedaan jumlah individu yang tertangkap di dua lokasi survei kemungkinan karena adanya pengaruh topografi dan luasan habitat (Robi, 2011). Topografi Tajungsari yang berbukit dan daerah yang curam mengurangi area jelajah rodentia dan insektivora sehingga berpengaruh terhadap jumlah individu yang tertangkap lebih sedikit. Wilayah Tajungsari lebih luas daripada Mojolawaran yaitu 1.059 ha dengan penggunaan lahan di Tajungsari berupa lahan pertanian sawah 233 ha, lahan pertanian bukan sawah 565 ha dan lahan bukan pertanian 261 ha, sedangkan Mojolawaran mempunyai luas 102 ha dengan penggunaan lahan berupa lahan pertanian sawah 78 ha, tidak ada lahan pertanian bukan sawah dan lahan bukan pertanian 24 ha (BPS Kab. Pati, 2019a, 2019b). Dengan demikian luasan habitat rodentia dan insektivora di Mojolawaran lebih sempit menjadikan kepadatan individu meningkat, sehingga individu yang didapatkan relatif lebih banyak daripada di Tajungsari yang mempunyai luasan habitat lebih luas (Robi, 2011).

Survei Vektora tahun 2015 dilakukan di Kabupaten Pekalongan. Survei tersebut melakukan kegiatan penangkapan tikus dan

pemeriksaan laboratorium untuk mengkonfirmasi infeksi bakteri *Leptospira* pada tikus. Kegiatan tersebut dilakukan di empat desa yang mewakili berbagai habitat dan ketinggian wilayah.

Hasil penangkapan menunjukkan spesies tikus yang tertangkap di dataran rendah dan dataran tinggi hampir sama. Hasil penelitian menunjukkan di dataran rendah yang berada pada ketinggian hingga 90 mdpl ditemukan *Bandicota indica*, *Rattus exulans*, *Rattus norvegicus*, *Rattus tanezumi*, *Rattus tiomanicus*, *Rattus argentiventer*, dan *Mus caroli*. Sementara di dataran tinggi didapatkan spesies *Rattus tanezumi*, *Rattus tiomanicus*, dan *Rattus exulans*. Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium dengan metode MAT dan PCR ditemukan *R. tanezumi*, *R. norvegicus*, dan *R. argentiventer* terkonfirmasi sebagai reservoir bakteri *Leptospira* di lokasi survey (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, 2015). Hasil pemeriksaan MAT untuk mendeteksi serovar yang menginfeksi tikus terdapat pada Tabel 4.

Tikus yang paling banyak terinfeksi adalah *R. tanezumi* betina yang ditemukan di kedua lokasi survei dengan tiga jenis serovar yang menginfeksi yaitu Sejroe, Hardjo, dan Autumnalis. Penelitian yang telah dilakukan di berbagai daerah di Indonesia, diantaranya di Kabupaten Pati, menunjukkan bahwa keberadaan tikus di dalam dan sekitar rumah serta kontak dengan tikus merupakan faktor risiko terjadinya infeksi *Leptospira* pada manusia (Yunianto & Ramadhani, 2010; Pramestuti dkk., 2015; Pertiwi dkk., 2016).

**Tabel 4**  
Hasil Pemeriksaan MAT pada Serum Tikus dan Insektivora di Lokasi Survei

No	Lokasi	Spesies	Jenis kelamin	Serovar
1	Tajungsari (dataran tinggi)	<i>R. tanezumi</i>	Jantan	Sejroe
		<i>S. murinus</i>	Betina	Sejroe
2	Mojolawaran (dataran rendah)	<i>R. tanezumi</i>	Betina	Hardjo
		<i>R. tanezumi</i>	Betina	Autumnalis

Hasil penelitian berdasarkan pada pemeriksaan MAT pada serum tikus yang menunjukkan bahwa *R. tanezumi* dan *S. murinus* berperan sebagai reservoir *Leptospira* yang dapat menjadi sumber infeksi bagi manusia di lokasi survei. Mengingat peranan penting tikus dalam menjaga keberlangsungan penularan *Leptospira* di alam maka dengan ditemukannya tikus terinfeksi *Leptospira* di lokasi survei sehingga perlu dilakukan upaya pengendalian tikus, upaya pencegahan kontak dengan hewan terinfeksi, dan lingkungan yang tercemar *Leptospira* di lokasi survei.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Jumlah tikus yang tertangkap di daerah dataran rendah lebih banyak dibandingkan dataran tinggi, akan tetapi jumlah spesies dan keanekaragaman individu yang tertangkap relatif hampir sama antara dataran rendah dan dataran tinggi. *Rattus tanezumi* terkonfirmasi berperan sebagai reservoir *Leptospira* di dataran rendah dengan serovar yang menginfeksi adalah Hardjo dan Autumnalis, sementara itu, di dataran tinggi *Rattus tanezumi* dan insektivora *S. murinus* terkonfirmasi berperan sebagai reservoir *Leptospira* dengan satu jenis serovar yang menginfeksi yaitu Sejroe.

### Saran

Mengingat peranan penting tikus dalam menjaga keberlangsungan penularan *Leptospira* di alam maka dengan ditemukannya tikus terinfeksi *Leptospira* di lokasi survei baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, masyarakat hendaknya perlu melakukan upaya

pengendalian tikus dengan melakukan penangkapan tikus secara berkala, tidak menumpuk sampah di dalam rumah, menyediakan tempat sampah tertutup, menutup celah yang dapat menjadi jalan masuk tikus ke dalam rumah. Selain itu perlu melakukan upaya pencegahan kontak dengan hewan terinfeksi dan lingkungan yang tercemar bakteri *Leptospira* di lokasi survei baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, dengan menggunakan alat pelindung diri apabila melakukan aktivitas dan menjaga kebersihan diri.

Desa Mojolawaran yang terletak di dataran rendah mempunyai risiko terjadinya banjir sehingga perlu kewaspadaan. Jika terjadi banjir, perlu dilakukan upaya pengendalian sehingga memperkecil kemungkinan terjadi leptospirosis. Desa Tajungsari yang berada di dataran tinggi juga mempunyai risiko terjadinya leptospirosis dengan ditemukannya tikus dan ceurut terinfeksi bakteri *Leptospira* yang dapat menjadi sumber penularan leptospirosis di daerah tersebut. Pengendalian yang perlu dilakukan tidak hanya terhadap tikus tetapi juga pada ceurut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abe, K., Kuribayashi, T., Takabe, K., & Nakamura, S. (2020) 'Implications of Back-and-Forth Motion and Powerful Propulsion for Spirochetal Invasion', *Scientific Reports*. Nature Publishing Group UK, 10(13937), 1–7. doi: 10.1038/s41598-020-70897-z.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pati (2019a) *Kecamatan Gabus Dalam Angka 2019*. Pati: BPS Kabupaten Pati.



- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pati (2019b) *Kecamatan Tlogowungu aalam Angka 2019*. Pati: BPS Kabupaten Pati.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit. (2015). *Laporan Provinsi Jawa Tengah Riset Khusus Vektor dan Reservoir Penyakit*. Salatiga.
- Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara. (2011). *Laporan penelitian Identifikasi Mamalia Kecil dan Keberadaan Bakteri Leptospira di Daerah dengan Masalah Leptospirosis*. Banjarnegara.
- Costa, F., Hagan, J.E., Calcagno, J., Kane, M., Torgerson, P., Martinez-Silveira, M. S., Stein, C., Abela-Ridder, B., Ko, A., I. (2015). Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(9), 0–1. doi:10.1371/journal.pntd.0003898.
- Day, N. (2020) *Leptospirosis: Epidemiology, microbiology, clinical manifestations, and diagnosis*. <https://www.uptodate.com/contents/leptospirosis-epidemiology-microbiology-clinical-manifestations-and-diagnosis>. Accessed 3 January 2020.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit. (2014). *Petunjuk Teknis Pengendalian Leptospirosis*. Jakarta.
- Ernawati, A. (2017). Faktor Risiko Penyakit Filariasis (Kaki gajah). *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, XIII(2), 105-114. doi: <https://doi.org/10.33658/jl.v13i2.98J>.
- Goarant, C., Trueba, G., Bierque, E., Thibeaux, R., Davis, B., Pena-Moctezuma, A. (2019) 'Leptospira and Leptospirosis', in *Global Water Pathogens Project*. eds. doi: <https://doi.org/10.14321waterpathogens.26>.
- Haake, D. A., & Levett, P. N. (2015). *Leptospirosis in Humans*, *Curr Top Microbiol Immunol*. doi: 10.1007/978-3-662-45059-8.
- Ikawati, B. & Widiastuti, D. (2012). Dominant Factors in Fluencing *Leptospira* sp Infection in Rat and Suncus. *Health Science Journal Indonesia*, 3(2), 27–30.
- Joharina, A. S., Mulyono, A., Sari, T. F., Rahardianingtyas, E., Putro, D. B. W., Pracoyo, N. E., Ristiyanto. (2016). Rickettsia pada Pinjal Tikus (*Xenopsylla Cheopis*) di Daerah Pelabuhan Semarang, Kupang dan Maumere. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 44(4), 237–244. doi: 10.22435/bpk.v44i4.4920.237-244.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan & Lembaga Ilmu Penelitian Indonesia. (2019). *Panduan Identifikasi Jenis Satwa Liar Dilindungi Mamalia*. Jakarta: KLHK.
- Ko, A. I., Goarant, C. and Picardeau, M. (2009) 'Leptospira: The Dawn of the Molecular Genetics Era for an Emerging Zoonotic Pathogen', *Nat Rev Microbiol.*, 7(10), pp. 736–747. doi: 10.1038/nrmicro2208.
- Mulyono, A., Ristiyanto, Handayani, F. D., Putro, D. B. W., & Rahardianingtyas, E. (2015). Seroprevalensi *Leptospira* pada *Rattus Norvegicus* dan *Rattus Tanezumi* Berdasarkan Jenis Kelamin dan Umur. *Vektora: Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit*, 7(1), 7–14. doi: 10.22435/vk.v7i1.4254.7-14.
- Munoz-Zanzi, C. (2020) *Leptospirosis as a Global Threat for both Animals and Humans: The GLEAN Story*. Available at: <https://climate-services.org/wp-content/uploads/2015/05/Munoz-Zanzi-ICCS-Session-3.pdf> (Accessed: 11 November 2020).
- Pertiwi, S. M. B., Setiani, O., & Nurjazuli. (2016). Faktor Lingkungan yang Berkaitan dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Pati Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 13(2), 51–57. doi: 10.14710/jkli.13.2.51-57.
- Pramestuti, N., Djati, A. P., & Kesuma, A. P. (2015). Faktor Risiko Kejadian Luar Biasa (KLB) Leptospirosis Paska Banjir di Kabupaten Pati Tahun 2014. *Vektora: Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit*, 7(1), 1–6. doi: 10.22435/vk.v7i1.4253.1-6.
- Ramadhani, T., & Sholichah, Z. (2010). *Studi Inang reservoir dan kejadian Leptospirosis di Daerah Endemis Kota Semarang*. Seminar Nasional Mewujudkan Kemandirian Kesehatan Masyarakat Berbasis Preventif dan Promotif. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro Press.

- Ristiyanto, Wibawa, T., Budiharta, S., & Supar-giono. (2015). Prevalensi Tikus Terinfeksi *Leptospira Interrogans* di Kota Semarang, Jawa Tengah. *Vektora*, 7(2), 85–92. doi:10.22435/vk.v7i2.4508.85-92.
- Robi, R. K. (2011). *Keanekaragaman Insectivora dan Rodentia di Gunung Tujuh, Taman Nasional Kerinci Seblat Gunung Tujuh, Taman Nasional Kerinci Seblat* (Skripsi). Jakarta: Universitas Indonesia. <http://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=2028026>
- Sholichah, Z. & Ningsih, D. P. (2015). *Keberadaan Tikus sebagai Reservoir Leptospira dan Pengetahuan tentang Tikus di Daerah pasca KLB Leptospirosis*. Seminar Ilmiah Nasional Kedokteran/Kesehatan. Semarang: FK UNDIP.
- Sunaryo, S. (2013). Penentuan Zona Kerawanan Leptospirosis di Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Vektor Penyakit*, 7(2), 26–34. doi: 10.22435/vektor.v7i2.7521.
- Torgerson, P. R., Hagan, J. E., Costa, F., Calcagno, J., Kane, M., Martinez-Silveira, M. S., Goris, M. G. A., Stein, Ko, A. I., Abela-Ridder, B., (2015). Global Burden of Leptospirosis: Estimated in Terms of Disability Adjusted Life Years. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 9(10), 1–14. doi: 10.1371/journal.pntd.0004122.
- Wahyuni, S. & Yuliadi (2014). Spot Survey Reservoir Leptospirosis di Beberapa Kabupaten Kota di Jawa Tengah. *Vektora*, 2(2), 140–148. doi: 10.22435/vektora.v2i20kt.3512.140-148.
- Widoyono. (2008). *Penyakit Tropis: Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, dan Pemberantasannya*. Jakarta: Erlangga.
- Yunianto, B., & Ramadhani, T. (2010). Kajian Epidemiologis Kejadian Leptospirosis di Kota Semarang dan Kabupaten Demak Tahun 2008. *Balaba*, 6(01), 7–11. <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/blb/article/view/688>
- BIODATA PENULIS**
- Zumrotus Sholichah, lahir pada tanggal 31 Desember 1976 di Kabupaten Purworejo. Magister Ilmu Kedokteran Tropis, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada. Bekerja di Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara.
- Tri Wijayanti, lahir pada tanggal 9 Oktober 1976 di Kabupaten Banjarnegara. Magister Sains Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada. Bekerja di Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara.
- Jarohman Raharjo, lahir pada tanggal 25 Januari 1976 di Jakarta. Magister Epidemiologi Universitas Diponegoro. Bekerja di Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara.
- Dyah Widiastuti, lahir pada tanggal 8 Mei 1981 di Kota Semarang. Magister Ilmu Kedokteran Tropis, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada. Bekerja di Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara.
- Dewi Puspita Ningsih, lahir pada tanggal 18 November 1987 di Magelang. Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada. Bekerja di Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara.
- Dwi Priyanto, lahir pada tanggal 23 November 1978 di Kabupaten Sukoharjo. Magister Biologi, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Bekerja di Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara.
- Agung Puja Kesuma, lahir pada tanggal 25 April 1983 di UPT Kubang Uja. Sarjana Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, saat ini sedang menempuh pendidikan Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada. Bekerja di Balai Litbang Kesehatan Banjarnegara.