

Analisis Faktor Lingkungan dalam Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Tulungagung

Analysis of Environmental Factors for Leptospirosis Cases in Tulungagung District

Arief Nugroho

Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga

Jl. Hasanudin No 123. Salatiga, Jawa Tengah, Indonesia

E_mail: ariefnugroho12@gmail.com

Received date: 07-08-2015, Revised date: 02-11-2015, Accepted date: 05-11-2015

ABSTRAK

Leptospirosis merupakan penyakit zoonosis. Pada tahun 2012 ditetapkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dengan ditemukannya dua kasus leptospirosis di dua kecamatan dengan satu kasus meninggal. Penetapan ini dengan pertimbangan selama 20 tahun terakhir tidak pernah ditemukan leptospirosis. Tujuan penelitian untuk menganalisis hubungan faktor lingkungan terhadap kejadian leptospirosis di Kabupaten Tulungagung. Rancangan penelitian yaitu *cross sectional* dilakukan melalui observasi lokasi, pengukuran lingkungan abiotik dan observasi kondisi rumah penduduk. Lokasi penelitian di Dusun Banjar, Desa Picisan RT 3 RW 1 Kecamatan Sendang, Kabupaten Tulungagung. Besar sampel sebanyak 50 rumah. Analisis data berupa analisis deskriptif dan statistik dengan uji *Chi square*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya sampah terbuka di depan atau belakang rumah berhubungan dengan kejadian leptospirosis dan mempunyai resiko 16,3 kali lebih besar dalam penyebaran leptospirosis. pH, salinitas dan kelembaban udara menunjang pertumbuhan bakteri *Leptospira* sp. pada badan air alami.

Kata kunci: leptospirosis, Tulungagung, lingkungan

Abstract

*Leptospirosis is a zoonotic disease. In 2012 an outbreak has set based on the reported of two leptospirosis cases in two districts with one case died. The determination of the consideration over the last 20 years never found leptospirosis. The aim of research was to analyze the relationship between environmental factors on the incidence of leptospirosis in Tulungagung district. Cross-sectional study has been done by the environment observation, abiotic environment measurement, and house observation. The research located in Banjar Hamlet, Picisan Village RT 3 RW 1 of Sendang, Tulungagung district. There were 50 houses as sample of this study. Data has been analyzed descriptively by chi-square test. The results showed the presence of open garbage in front or behind the houses have a 16.3 times greater risk in the spread of leptospirosis. pH, salinity and humidity supported the growth of bacteria *Leptospira* sp. in natural water bodies.*

Keywords: leptospirosis, Tulungagung, environment

PENDAHULUAN

Leptospirosis merupakan masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia, khususnya negara-negara yang beriklim tropis dan subtropis yang memiliki curah hujan tinggi. Kejadian leptospirosis untuk negara subtropis adalah berkisar antara 0,1-1 kejadian tiap 100.000 penduduk per tahun, sedangkan di negara tropis berkisar antara 10-100 kejadian tiap 100.000 penduduk per tahun.¹ Leptospirosis adalah salah satu penyakit infeksi yang terabaikan atau *Neglected Infectious Diseases* (NIDs) yaitu penyakit infeksi yang endemis pada masyarakat

miskin atau populasi petani dan pekerja yang berhubungan dengan air dan tanah di negara berkembang. Leptospirosis merupakan zoonosis yang paling luas tersebar di seluruh dunia, kecuali daerah kutub.²

Mikroorganisme penyebab leptospirosis adalah bakteri patogen yang termasuk genus *Leptospira*. Genus *Leptospira* terdiri dari 2 spesies yaitu *L. interrogans* yang merupakan bakteri patogen dan *L. biflexa* adalah saprofitik. Spesies *L. interrogans* adalah spesies yang dapat menginfeksi manusia dan hewan.³ Menurut Anies bahwa infeksi bakteri *Leptospira* sp. pada manusia merupakan kejadian yang bersifat

insidental. Walaupun penularan leptospirosis dari tikus ke manusia dapat melalui kontak langsung dengan jaringan tikus yang terinfeksi bakteri *Leptospira* sp., namun penularan yang sering terjadi melalui kontak dengan air atau tanah lembab yang terkontaminasi oleh urin tikus terinfeksi.⁴

Pada tahun 2009 di Indonesia ditemukan 335 kasus leptospirosis dengan jumlah kematian 23 orang dengan angka *Case Fatality Rate* (CFR) 6,87%, tahun 2010 terdapat 398 kasus dengan jumlah kematian 43 orang (CFR 10,8%) dan pada tahun 2011 terjadi peningkatan kasus yang sangat tinggi yaitu sebanyak 857 kasus dengan jumlah kematian 82 orang (CFR 9,57%).⁵ Penetapan status Kejadian Luar Biasa (KLB) kasus leptospirosis di Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur menurut Dinas Kesehatan setempat didasarkan pada beberapa pertimbangan, yakni tinggi dan cepatnya potensi penularan, risiko kematian yang ditimbulkan, serta catatan tidak pernah terjadi kasus selama 20 tahun terakhir. Selama kurun tahun 2012, telah ditemukan dua kasus leptospirosis yaitu satu kasus pada Bulan Januari di Desa Mojoarum, Kecamatan Gondang dan satu kasus leptospirosis pada bulan Mei yang meninggal dunia di Desa Picisan, Kecamatan Sendang. Berdasarkan hasil penyelidikan epidemiologi (PE) dari Dinas Kesehatan setempat ditemukan satu kasus klinis leptospirosis di lokasi yang sama.⁶

Penularan leptospirosis berkaitan dengan faktor lingkungan, baik lingkungan abiotik maupun biotik. Faktor lingkungan abiotik meliputi indeks curah hujan, suhu udara, suhu air, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH air, dan pH tanah. Faktor lingkungan biotik meliputi vegetasi, keberhasilan penangkapan tikus (*trap success*), dan prevalensi *Leptospira* pada tikus.²

Beberapa penelitian tentang faktor risiko lingkungan terhadap leptospirosis pernah dilakukan. Menurut Rejeki, dkk⁷ bahwa kondisi jalan yang buruk di sekitar rumah merupakan faktor lingkungan yang berhubungan dengan kejadian leptospirosis. Penelitian lain menunjukkan keberadaan genangan air mempunyai risiko lebih besar terkena leptospirosis. Keberadaan tikus di dalam maupun luar rumah juga berpengaruh terhadap kejadian leptospirosis.^{8,9,10,11}

Faktor risiko leptospirosis berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya. Penelitian sebelumnya tentang faktor lingkungan terhadap kejadian leptospirosis di Kabupaten Tulungagung belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan faktor lingkungan terhadap kejadian leptospirosis di wilayah Kabupaten Tulungagung.

METODE

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini secara *cross sectional* yang dilakukan melalui observasi lokasi, pengukuran lingkungan, dan observasi kondisi rumah penduduk setempat yang berdekatan dengan rumah kasus menggunakan *checklist*. Waktu pelaksanaan penelitian Bulan Juli 2012. Lokasi penelitian di Dusun Banjar, Desa Picisan RT 3 RW 1 Kecamatan Sendang, Kabupaten Tulungagung. Besar sampel rumah pada penelitian ini berdasarkan pembagian jumlah perangkap tikus di dalam rumah di mana dari 100 perangkap tikus, tiap rumah mendapatkan 2 perangkap sehingga total sebanyak 50 rumah termasuk rumah kasus.

Variabel Penelitian

Variabel yang diteliti untuk pemeriksaan lingkungan di dalam rumah meliputi pemeriksaan pH air tempat penampungan, suhu dan kelembaban, kadar klorin air tempat penampungan serta kondisi pencahayaan. Pada pemeriksaan kondisi rumah warga dilakukan dengan mengisi *checklist* pedoman observasi. Pada pemeriksaan lingkungan luar rumah atau pemeriksaan badan air alami meliputi pemeriksaan pH air, salinitas air, suhu dan kelembaban udara, kadar oksigen terlarut air, dan kadar klorin air.

Penentuan nilai pH air menggunakan alat pH meter, suhu dan kelembaban udara diukur dengan hygrometer, salinitas air ditentukan dengan refraktometer. nilai pencahayaan di rumah warga ditentukan dengan lux meter, penentuan nilai kadar oksigen air ditentukan dengan DO meter dan penentuan nilai sisa kadar klorin dalam air ditentukan dengan *chlorine test kit*. Prosedur penggunaan *chlorine test kit* adalah diberi 5 tetes reagen klorin 1 pada wadah khusus, kemudian 2

tetes reagen klorin 3 dan 3 tetes reagen klorin 2. Setelah itu, dimasukkan 5 ml sampel air, dikocok perlahan setelah itu diamati warna air yang muncul dibandingkan dengan warna yang tertera pada wadah khusus tersebut.

Analisis Data

Analisis data berupa analisis deskriptif, dilakukan untuk mengetahui proporsi distribusi dari masing-masing variabel. Analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dilakukan dengan uji *Chi square* untuk menghitung *p-value* pada tingkat kepercayaan $<0,05$ dan *Confidence Interval* 95%. Setelah itu, dilanjutkan menghitung OR bila *p-value* menunjukkan ada hubungan. Analisis data menggunakan software SPSS versi 17.0.

HASIL

Kondisi Geografis dan Lingkungan Rumah

Dusun Banjar, Desa Picisan RT 3 RW 1 Kecamatan Sendang merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian 100-500 m dpl, dikelilingi oleh persawahan dan sungai besar. Daerah ini merupakan daerah permukiman non-perumahan (perkampungan) dengan bangunan semi-permanen. Sumber air yang digunakan berasal dari sumber air Gunung Wilis yang dialirkan menggunakan pipa-pipa yang langsung ke rumah penduduk atau ditampung terlebih dahulu.

Kondisi rumah penduduk di lokasi penelitian memiliki bak mandi (98%) dan memiliki pencahayaan yang baik (88%). Rumah penduduk pada umumnya tidak berplafon (60%) terutama pada bagian dapur (96%). Meskipun sebagian besar penduduk tidak ada sampah organik yang diletakkan di dalam rumah (70%), namun sampah banyak dibuang di belakang/depan rumah kemudian dibakar (92%). Hasil observasi lingkungan di rumah penduduk diketahui bahwa sebagian besar kondisi rumah tidak terdapat pepohonan yang menjulang hingga di atap rumah (60%). Saluran pembuangan air limbah rumah tangga yang terdapat di rumah penduduk adalah saluran terbuka (72%) berupa genangan air (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Observasi Kondisi Rumah Responden di Lokasi Penelitian (n =50)

Kondisi Rumah		Jumlah	%
Bak mandi	Ada	49	98,0
	Tidak	1	2,0
Atap rumah berplafon	Ada	20	40,0
	Tidak	30	60,0
Atap dapur berplafon	Ada	2	4,0
	Tidak	48	96,0
Atap kamar mandi berplafon	Ada	5	10,0
	Tidak	45	90,0
Sampah organik dalam rumah	Ada	15	30,0
	Tidak	35	70,0
Tempat sampah terbuka	Ya	46	92,0
	Tidak	4	8,0
Jalan tikus masuk rumah	Ada	40	80,0
	Tidak	10	20,0
Jalan tikus masuk kamar mandi	Ada	38	76,0
	Tidak	12	24,0
Cahaya di kamar mandi	Ada	44	88,0
	Tidak	6	12,0
Pohon menjulang di atap rumah	Ada	20	40,0
	Tidak	30	60,0
Saluran pembuangan air limbah	Ada	44	88,0
	Tidak	6	12,0
Saluran air limbah tertutup	Ya	14	28,0
	Tidak	36	72,0

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa adanya tempat sampah terbuka yang diletakkan di depan atau belakang rumah berhubungan dengan kejadian leptospirosis dengan nilai *p value* 0,001 (Tabel 2).

Pengukuran Lingkungan Abiotik di Luar dan Dalam Rumah

Intensitas curah hujan di lokasi penelitian adalah rendah (<150 mm/tahun). Intensitas curah hujan sangat berpengaruh terhadap keberadaan genangan air karena intensitas curah hujan berhubungan dengan munculnya banjir. Lokasi penelitian merupakan daerah perbukitan, sehingga tidak terjadi banjir, hanya ditemukan genangan air sisa hujan di dekat persawahan yang berasal dari sisa galian tanah yang tidak terpakai.

Kejadian leptospirosis erat kaitannya dengan lingkungan abiotik. Lingkungan abiotik yang diteliti meliputi suhu dan kelembaban udara, pH air, kadar klor air, pencahayaan, kadar oksigen terlarut, dan salinitas air. Hasil pengukuran lingkungan abiotik disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Analisis Bivariat Kondisi Rumah Responden terhadap Kejadian Leptospirosis

No.	Variabel	OR	95% CI	<i>p value</i>	Ket.
1	Bak Mandi	1,021	0,980 – 1,063	0,885	Tidak sig.
2	Atap rumah berplafon	1,690	1,339 – 2,132	0,409	Tidak Sig.
3	Atap dapur berplafon	1,043	0,984 – 1,105	0,837	Tidak sig.
4	Atap kamar mandi berplafon	1,114	1,013 – 1,224	0,736	Tidak Sig.
5	Sampah organik dalam rumah	1,441	1,197 – 1,736	0,508	Tidak sig.
6	Tempat sampah terbuka	16,333	5,457 – 48,892	0,001*	sig.
7	Jalan tikus masuk rumah	1,256	1,090 – 1,448	0,614	Tidak sig.
8	Jalan tikus masuk kamar mandi	1,324	1,129 – 1,553	0,570	Tidak sig.
9	Cahaya di kamar mandi	1,140	1,026 – 1,265	0,709	Tidak sig.
10	Pohon menjulang di atap rumah	1,690	1,339 – 2,132	0,409	Tidak sig.
11	Saluran pembuangan air limbah	1,140	1,026 – 1,265	0,709	Tidak sig.
12	Saluran air limbah tertutup	1,400	1,173 – 1,671	0,529	Tidak sig.

Keterangan: * nilai *p-value* <0,05 bermakna signifikan

Tabel 3. Hasil Pengukuran Lingkungan Abiotik

Parameter	Dalam Rumah			Luar Rumah		Rata-rata
	Bak mandi	Dapur	Air sungai	Air parit sawah	Genangan sawah	
pH	7.65	-	7.70	6.70	6.60	7.00
Sisa klorin air (ppm)	0.00	-	0.00	1.50	0.00	0.50
Oksigen terlarut (ppm)	9.7	-	11.00	9.60	9.20	9.93
Suhu udara (°C)	-	27.90	24.80	28.80	28.20	27.27
Salinitas (‰)	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Kelembaban udara (%)	-	76.55	78.00	79.00	76.00	77.67
Intensitas cahaya (lux)	-	21.88	-	-	-	-

Catatan: pengukuran dilakukan 3 kali ulangan

Berdasarkan tabel 3, pH rata-rata air di bak mandi adalah 7,65. Hasil pengukuran di lokasi penelitian terhadap sisa klorin dalam bak mandi penduduk rata-rata sebesar 0 ppm. Pada pemeriksaan lingkungan abiotik di dalam rumah, terdapat pengukuran yang tidak dilakukan. Pada bagian dapur, tidak dilakukan pengukuran pH air, salinitas, sisa klorin, kadar oksigen terlarut dikarenakan pengukuran sampel air pada penelitian ini hanya berasal dari bak mandi milik warga. Pengukuran suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya rumah warga hanya difokuskan pada salah satu bagian rumah yaitu dapur dikarenakan dapur tempat yang sering dilewati tikus, banyak sisa-sisa makanan, serta cahaya matahari yang masuk intensitasnya sedikit.

Pengukuran lingkungan luar yang diukur meliputi air parit dekat sawah, air genangan sawah, dan air sungai. Hasil pengukuran

lingkungan luar pada badan air alami tersebut didapat suhu udara rata-rata 27,27°C; kelembaban udara rata-rata 77,67%; pH air rata-rata sebesar 7,00; salinitas air rata-rata sebesar 0%; kadar sisa klorin air rata-rata sebesar 0,50 ppm; serta kadar oksigen terlarut air rata-rata sebesar 9,93 ppm (Tabel 3). Pada pemeriksaan lingkungan luar tidak dilakukan pengukuran pada intensitas cahaya dikarenakan rentang nilai saat pengukuran sangat besar. Selain itu, lokasi penelitian tidak tertutup oleh pohon menjulang sehingga paparan intensitas cahaya matahari tinggi. Hasil pengukuran lingkungan abiotik di dikaitkan dengan pertumbuhan *Leptospira* sp. disajikan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Perbandingan Pengukuran Abiotik dengan Rentang Pertumbuhan *Leptospira* sp.

No	Lingkungan abiotik	Rentang optimal pertumbuhan <i>Leptospira</i> sp.	Hasil pengukuran
1	Suhu udara	28 – 30°C ¹²	27,27°C
2	Kelembaban udara	Lembab (> 31,4%) ^{13,14}	77,67 %
3	pH air	6,2 – 8 ¹³	7,00
4	Salinitas air	Netral (< 0,5‰) ¹⁵	0,00‰
5	Sisa klorin air	≤ 0,5 mg/L ¹⁶	0,50 mg/L
6	Kadar oksigen terlarut	Aerob ¹⁷	9,93 ppm

Berdasarkan tabel 4, suhu udara rata-rata sebesar 27,27°C sangat mendekati rentang optimal pertumbuhan *Leptospira* sp. Bakteri *leptospira* sp. yang tumbuh pada kondisi yang lembab sangat sesuai dengan kondisi lingkungan di lokasi penelitian yaitu sebesar 77,67 %. Faktor nilai pH air di lokasi penelitian juga mendukung dalam pertumbuhan bakteri *leptospira* sp. yaitu sebesar 7,00. Hal ini didukung pula dengan kondisi salinitas, klorin, dan kadar oksigen terlarut air yang sesuai dengan pertumbuhan bakteri *leptospira* sp.

PEMBAHASAN

Hasil analisis univariat menunjukkan sebagian besar rumah warga mempunyai bak mandi. Hasil *chi square* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan tempat penampungan air milik warga dengan kejadian leptospirosis. Tempat penampungan air dapat berpotensi menularkan bakteri *Leptospira* sp. ke manusia jika telah terkena urin tikus. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Okatini¹⁸ yang menyebutkan sarana air bersih yang tidak memenuhi syarat berhubungan dengan kejadian leptospirosis. Walaupun masyarakat terbiasa memasak air minum tapi karena daerahnya padat dan kumuh maka besar kemungkinan terkontaminasi oleh bakteri.

Rumah warga sebagian besar tidak berplafon/langit-langit baik pada bagian dapur maupun kamar mandinya. Hasil analisis *chi square* menunjukkan tidak adanya langit-langit/plafon, tidak mempunyai pengaruh terhadap kejadian leptospirosis. Adanya plafon/langit-langit merupakan tempat yang aman bagi tikus untuk bersarang karena jauh dari jangkauan manusia, justru dengan tidak adanya plafon/langit-langit akan memudahkan tikus untuk

masuk dan mencari pakan di dalam rumah terutama pada bagian dapur rumah. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Tri Ramadhani yang menyebutkan bahwa adanya langit-langit/plafon berhubungan timbulnya kejadian leptospirosis ($p = 0,047$) dengan OR = 0,440; 95% CI=0,195-0,995.¹⁹

Hasil univariat menunjukkan rumah warga sebagian besar tidak menyimpan sampah organik di dalam rumah akan tetapi kondisi tempat sampah sebagian besar dalam kondisi terbuka. Tidak adanya sampah organik di dalam rumah berdasarkan hasil uji *chi square* tidak menunjukkan adanya hubungan terhadap kejadian leptospirosis, hal ini dikarenakan sampah organik yang tidak disimpan dalam rumah tidak akan mengundang tikus untuk masuk dalam rumah, sedangkan kondisi sampah yang terbuka menunjukkan ada hubungan terhadap kejadian leptospirosis. Sampah yang terbuka mempunyai resiko 16,3 kali lebih besar dalam penyebaran leptospirosis. Adanya kumpulan sampah di sekitar rumah akan menjadi tempat yang disenangi tikus. Keberadaan sampah terutama sampah sisa-sisa makanan yang diletakkan di tempat sampah yang tidak memenuhi syarat (tertutup) akan mengundang kehadiran tikus. Kondisi sanitasi yang jelek seperti adanya kumpulan sampah dan kehadiran tikus merupakan variabel determinan kasus leptospirosis. Tumpukan sampah akan menjadi tempat bersarang dan mencari makan tikus.⁹ Penelitian ini sesuai dengan penelitian Tri Ramadhani yang menunjukkan ada hubungan antara kondisi sampah yang tidak layak (terbuka) terhadap kejadian leptospirosis ($p = 0,045$) dengan OR=3,556; 95% CI=0,968-13,07.¹⁹

Hasil univariat menunjukkan sebagian besar rumah warga hasil observasi terdapat jalan tikus masuk rumah dan jalan tikus masuk ke kamar

mandi. Berdasarkan hasil *chi square* kondisi adanya jalan tikus menunjukkan tidak ada hubungan terhadap kejadian leptospirosis. Salah satu tanda adanya keberadaan tikus di sekitar rumah yaitu dengan mengamati adanya akses tikus masuk ke rumah. Keberadaan tikus di dalam rumah dapat dilihat dari kotoran tikus dan atau jejak kaki tikus. Kondisi ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sri Rejeki, dkk yang menunjukkan hasil analisis statistik bahwa tidak ada hubungan antara keberadaan tikus di dalam dan sekitar rumah terhadap kejadian leptospirosis ($p = 0,674$) dengan $OR=2,18$; $95\% CI=0,25 - 19,20$.⁷

Rumah warga sebagian besar mempunyai pencahayaan yang baik pada kamar mandinya. Hasil *chi square* menunjukkan pengaruh pencahayaan di kamar mandi tidak menunjukkan hubungan terhadap kejadian leptospirosis. Cahaya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri salah satunya bakteri *Leptospira* sp. Bakteri ini dapat tumbuh hingga suhu $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Adanya pengaruh sinar ultraviolet dari sinar matahari dapat menyebabkan kerusakan pada senyawa yang dihasilkan oleh bakteri. Mekanisme kerjanya adalah absorpsi oleh asam nukleat tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaan sel. Energi yang diabsorpsi ini akan menyebabkan terjadinya ikatan antara molekul-molekul *timin* yang bersebelahan dan menyebabkan terbentuknya *dimer timin* sehingga fungsi dari asam nukleat terganggu dan dapat mengakibatkan kematian bakteri.²⁰

Hasil univariat menunjukkan bahwa sebagian besar rumah responden hasil observasi tidak terdapat pohon menjulang hingga ke atap rumah. Hasil *chi square* menunjukkan bahwa pohon menjulang hingga ke atap rumah tidak menunjukkan hubungan terhadap kejadian leptospirosis. Tikus dapat masuk ke rumah lewat atap rumah dengan memanjat melalui pohon maupun ranting yang menjulang ke atas hingga atap rumah. Memangkas dahan pohon maupun ranting pohon yang menjulang tinggi hingga ke atap rumah dapat mencegah akses masuk tikus ke dalam rumah.

Hasil observasi di lokasi menunjukkan bahwa sebagian besar kondisi rumah warga terdapat saluran pembuangan air limbah, akan tetapi kondisi saluran air limbah tersebut sebagian

besar tidak tertutup. Keberadaan air limbah di rumah warga berdasarkan uji *chi square* tidak berhubungan terhadap kejadian leptospirosis. Penelitian ini sesuai dengan Tri Ramadhani bahwa tidak ada hubungan antara kondisi selokan yang buruk terhadap kejadian leptospirosis ($p = 0,515$) dengan $OR= 0,632$; $95\% CI=(0,157-2,541)$.¹⁹ Selokan/saluran pembuangan air limbah merupakan tempat yang sering dijadikan tempat tinggal tikus ataupun merupakan jalur tikus masuk ke dalam rumah. Peran selokan sebagai media penularan leptospirosis terjadi ketika air pada selokan terkontaminasi oleh urin tikus yang mengandung bakteri *Leptospira* sp.

Pada pengukuran lingkungan abiotik luar dan dalam rumah didapatkan rata-rata suhu udara dan kelembaban udara berturut-turut $27,90^{\circ}\text{C}$ dan $76,55\%$. Bakteri *Leptospira* sp. dapat bertahan di air pada suhu berkisar $28-30^{\circ}\text{C}$.¹² Sedangkan kelembaban udara optimal untuk perkembangbiakan bakteri *Leptospira* sp. pada suasana basah/lembab lebih dari $31,4\%$.^{13,14} Berdasarkan hal tersebut, suhu udara rata-rata di rumah penduduk mendekati suhu optimal dan kelembaban udara rata-rata sangat mendukung pertumbuhan bakteri *Leptospira* sp. di luar inangnya, sehingga proses penularan dengan perantara air maupun tanah sangat besar.

Pada pengukuran pH air di bak mandi didapat rata-rata sebesar $7,65$. Kondisi pH air tersebut sangat menunjang pertumbuhan bakteri *Leptospira* sp. (pH optimal $6,2-8$).¹³ Manusia dapat terinfeksi melalui kontak dengan air di bak mandi jika telah dikotori oleh urin tikus yang lewat di atas kamar mandi jika tidak tertutup oleh plafon.

Pada pemeriksaan nilai sisa klorin dalam air di bak mandi menunjukkan kadar klorin di lokasi penelitian kecil yaitu 0 ppm . Kadar sisa klorin dalam air menunjukkan masih adanya desinfektan yang dapat digunakan untuk membunuh kuman penyakit. Menurut WHO bahwa sisa klorin dalam air yang efektif sebagai desinfektan sebesar $\geq 0,5\text{ mg/L}$ setelah kontak minimum 30 menit dengan $pH < 8,0$.¹⁶ Oleh karena itu, dari hasil pengukuran di rumah penduduk, nilai kadar klorin yaitu 0 ppm masih di bawah nilai standar untuk desinfektan sehingga berpotensi terdapat bakteri *Leptospira* sp. dalam bak mandi jika telah tercemar oleh urin tikus.

Pengukuran intensitas cahaya di rumah penduduk didapatkan rata-rata sebesar 21,88 lux. Nilai pencahayaan di dalam rumah masih sangat kecil dimana pencahayaan untuk tempat tinggal yang baik minimal intensitasnya 60 lux dan tidak menyilaukan.²¹ Intensitas cahaya di suatu lingkungan menunjukkan adanya cahaya terutama sinar matahari yang dapat masuk ke suatu wilayah atau rumah di masyarakat yang menunjukkan salah satu ciri dari rumah sehat. Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan bakteri *Leptospira* sp. di suatu lingkungan belum banyak dilaporkan. Akan tetapi, kondisi udara yang kering dan sinar matahari yang kuat adalah suasana tidak menguntungkan bagi kehidupan dan pertumbuhan *Leptospira* sp.¹³

Badan air alami merupakan salah satu unsur penting yang menunjang keberadaan bakteri *Leptospira* sp. di lingkungan. Pada lokasi penelitian badan air alami yang ditemukan berupa genangan air di sawah, air sungai, serta air parit sawah. Adanya genangan air di sawah yang cukup besar berpotensi mengandung bakteri *Leptospira* sp. jika terkontaminasi dengan urin tikus dan mengontaminasi penduduk sekitar terutama petani jika tidak memakai sepatu *boot* saat di sawah. Air memegang peranan penting dalam mentransmisikan bakteri *Leptospira*. *Leptospira* yang diekskresi melalui urin dapat hidup di air selama beberapa bulan.²²

Pada pengukuran salinitas air di badan air alami didapat nilai rata-rata sebesar 0%. Salinitas berhubungan dengan tingkat keasinan atau kadar garam terlarut dalam air. Badan air alami di lokasi penelitian menunjukkan jenis air tawar dikarenakan nilai salinitas < 0,5%.¹⁵ Bakteri *Leptospira* sp. tidak dapat bertahan hidup pada salinitas yang tinggi.¹⁴ *Leptospira* sp. dapat bertahan hidup kurang dari 24 jam di perairan laut (16.000 mg/l garam) dan kurang dari seminggu di sungai dan air danau dengan variasi kadar garam dari 70-6350 mg/l garam.²³ Oleh karena itu, nilai salinitas yang menunjukkan nilai 0‰ pada badan air alami di lokasi penelitian menunjukkan bakteri *Leptospira* sp. tumbuh optimal di air.

Kadar oksigen terlarut dalam air sangat berpengaruh terhadap kehidupan mikroorganisme tak terkecuali bakteri *Leptospira* sp. di lingkungan. Berdasarkan hasil dari pemeriksaan pada badan air alami di lokasi penelitian

didapatkan kadar oksigen terlarut rata-rata 9,93 ppm. Oksigen berpengaruh terhadap kehidupan makhluk hidup termasuk bakteri *Leptospira* sp. Bakteri ini termasuk bakteri aerob yang membutuhkan oksigen dalam pertumbuhannya sehingga kadar oksigen yang tinggi dapat menunjang pertumbuhan bakteri *Leptospira* sp.¹⁷ Hasil tersebut menunjukkan bahwa di lokasi penelitian kadar oksigen terlarut dalam air menunjang bakteri *Leptospira* sp. tumbuh dengan optimal di lingkungan.

KESIMPULAN

Faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap kejadian leptospirosis di Kabupaten Tulungagung yaitu adanya tempat sampah terbuka yang terletak di depan atau belakang rumah warga. Hasil pengukuran lingkungan abiotik yang menunjang tumbuhnya bakteri *Leptospira* sp. pada badan alami yaitu pH, salinitas, dan kelembaban udara.

SARAN

Bagi masyarakat agar selalu mengelola sampah yang dihasilkan dengan dilakukan pemilahan seperti sampah organik dijadikan pupuk kompos atau ditimbun. Masyarakat agar selalu menjaga hygiene perorangan serta perilaku hidup bersih dan sehat dengan memakai alat pelindung diri seperti sepatu *boot* saat bekerja di sawah atau tempat yang berair. Bagi Dinas Kesehatan disarankan melakukan penyebaran informasi mengenai penyakit leptospirosis dan pencegahannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga, Drs. Ristiyanto, M. Kes, Farida D. Handayani, M.Sc, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Tulungagung beserta staf, Kepala Puskesmas Pembantu Picisan beserta staf, Kepala Desa Picisan, Ketua RT 3 RW 1 Dusun Banjar, peneliti dan teknisi B2P2VRP Salatiga, tokoh masyarakat dan warga serta semua pihak yang telah berpartisipasi aktif terhadap pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control; 2003. p.3-5.
2. Rusmini. Bahaya leptospirosis (penyakit kencing tikus) & cara pencegahannya. Yogyakarta: Gosyen Publishing; 2011.
3. Widoyono. Penyakit tropis: epidemiologi, penularan, pencegahan dan pemberantasannya. Jakarta: Erlangga; 2008.
4. Anies H. Leptospirosis, bukan semata penyakit banjir. [Diakses tanggal 15 Maret 2015]. Diunduh dari: http://www.suaramerdeka.com/v1/index.php/read/sehat_cetak/2006/07/03/19/Leptospirosis-bukan-semata-penyakit-pascabanjir.
5. Profil data kesehatan Indonesia tahun 2012. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2012.
6. Tulungagung "KLB" Leptospirosis. 2012. [Diakses tanggal 4 Maret 2015]. Diunduh dari: <http://www.antarajatim.com/lihat/berita/88194/tulungagung-klb-leptospirosis>.
7. Rejeki DSS, Nurlaela S, Octaviana D. Pemetaan dan analisis faktor risiko leptospirosis di Kabupaten Banyumas. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional. 2013;8(4):179-86.
8. Suprptono B, Sumiarto B, Pramono D. Interaksi 13 Faktor Risiko Leptospirosis. Berita Kedokteran Masyarakat. 2011;27(2):55-65.
9. Riyaningsih, Hadisaputro S, Suhartono. Faktor risiko lingkungan kejadian leptospirosis di Jawa Tengah (Studi kasus di Kota Semarang, Kabupaten Demak dan Pati). Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 2012;11(1):87-94.
10. Dainanty NR. Hubungan antara faktor lingkungan fisik rumah dan keberadaan tikus dengan kejadian leptospirosis di Kota Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2012; 1(2):1018-28.
11. Anies, Hadisaputro S, Sakundarno M, Suhartono. Lingkungan dan perilaku pada kejadian leptospirosis. Media Medika Indonesia. 2009;43(6):306-11.
12. Tunissea A. Faktor lingkungan abiotik pada kejadian leptospirosis. BALABA. 2008;7(2):23.
13. Sumanta H, Wibawa T, Hadisusanto S, Nuryanti A, Kusnanto H. Spatial analysis of *Leptospira* sp. in rats, water and soil in Bantul District Yogyakarta Indonesia. Open Journal of Epidemiology. 2015;5:22-31.
14. Yunianto B. Studi epigeografi kejadian leptospirosis di Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur. Laporan Akhir Penelitian. Banjarnegara: Loka Litbang P2B2 Banjarnegara; 2010.
15. Nybakken JW. Biologi laut suatu pendekatan ekologis. Eidman M, Koesoebiono, Bengen DG, Hutomo M, Sukardjo S, editor. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 1992.
16. WHO. Guidelines for drinking water quality, 4th ed; 2011.
17. Muliawan, Sylvia Y. Bakteri spiral patogen. Jakarta: Erlangga; 2008.
18. Okatini M, Purwana R, Djaja IM. Hubungan Faktor Lingkungan dan Karakteristik Individu Terhadap Kejadian Penyakit Leptospirosis di Jakarta, 2003-2005. Makara Kesehatan. 2007 Jun;11(1):17-24.
19. Ramadhani T, Yunianto B. Karakteristik individu dan kondisi lingkungan pemukiman di daerah endemis leptospirosis di Kota Semarang. Aspirator. 2010;2(2):66-76.
20. Srigede L, Zaetun S. Paparan sinar ultra violet (UV) dengan pengamatan waktu sterilisasi terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus* sp. Media Bina Ilmiah. 2014;8(6):75-9.
21. Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor : 829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Rumah Tinggal. Jakarta: Sekretariat Negara; 1999.
22. Djunaedi D. Kapita selekta penyakit infeksi Ehrlichiosis, Leptospirosis, Riketsiosis, Antraks, Penyakit Pes. Malang: UMM Press; 2007.
23. Viau EJ, Alexandria B. Quantitative PCR-based detection of pathogenic *Leptospira* in Hawai'ian coastal streams. Journal of Water and Health. 2011;9(4):637-46.