

## ANALISIS KARAKTERISTIK AIR, BAKTERI LEPTOSPIRA, DAN FAKTOR LINGKUNGAN PADA KASUS LEPTOSPIROSIS DI KABUPATEN BOYOLALI

Cornelia Palmasari Ariesta Putri, Lintang Dian Saraswati, Mateus Sakundarno Adi, Retno Hestningsih

Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

Email: [corneliapalmasariap@gmail.com](mailto:corneliapalmasariap@gmail.com)

### Abstract

*Leptospirosis is a direct zoonosis whose transmission related to environmental and behavioral factors. Boyolali is a Leptospirosis endemic area in Central Java with a high number of cases and CFR. In 2017, Leptospirosis cases in Boyolali Regency reached 40.62 per 100,000 populations (CFR = 23.52%). The study aims to analyze the water characteristics, Leptospira bacteria, and environmental factors and risk behavior in Leptospirosis cases in Boyolali Regency. This study used observational method with a case control approach. The population in this study were Leptospirosis cases in Boyolali Regency with a sample of 34 cases and 34 controls, and also 62 water samples. The results of this study showed that water samples had an optimal temperature and pH, but Leptospira bacteria were not found in all water samples. This study also showed that there was a relationship between the presence of garbage in the house ( $p=0.039$ ;  $OR=2,133$ ) and presence of pets ( $p=0.011$ ;  $OR=0,150$ ) with the incidence of Leptospirosis in Boyolali Regency. The conclusion of this study is that Leptospira bacteria were not found in all water samples, and the environmental factors that related to the incidence of Leptospirosis in Boyolali Regency are the presence of garbage in the house and the presence of pets.*

*Keywords: Leptospirosis, Leptospira, Environmental factors.*

### PENDAHULUAN

Leptospirosis merupakan *direct zoonosis* dimana penularannya terjadi secara langsung, tanpa memerlukan vektor lain, dan manusia merupakan *accidental hospes* yang secara tidak sengaja kontak dengan hewan infeksius atau material yang terkontaminasi *Leptospira*.<sup>1,2</sup>

Leptospirosis disebabkan oleh bakteri spiral patogen jenis *Leptospira*.<sup>3</sup> Bakteri ini merupakan organisme tipis, berilit padat (helikoid), dan merupakan *aquatic microorganism*. Memiliki panjang 5-15  $\mu\text{m}$  dengan diameter 0,1-0,2  $\mu\text{m}$ , dengan salah satu ujungnya bengkok membentuk kait, serta memiliki 2 periplamik flagela yang

dapat digunakan untuk menembus jaringan.<sup>2,4</sup> Diagnosa *Leptospira* dapat dilakukan melalui pemeriksaan laboratorium, baik itu dengan cara pemeriksaan bakteriologi, serologi, atau molekuler.<sup>4</sup>

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan, Indonesia mengalami peningkatan jumlah kasus Leptospirosis, dimana pada tahun 2015 jumlah kasus leptospirosis sebesar 1,43 per 100.000 penduduk meningkat menjadi 3,21 per 100.000 penduduk pada tahun 2016.<sup>5</sup>

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah melaporkan pada adanya peningkatan jumlah kasus leptospirosis. Pada tahun 2016 jumlah kasus leptospirosis sebesar

4,82 per 100.000 penduduk, namun pada tahun 2017, hingga bulan September, telah dilaporkan terjadi kasus sebesar 9,92 per 100.000 penduduk dengan CFR 16,17%.<sup>6,7</sup>

Kabupaten Boyolali merupakan daerah endemis Leptospirosis. Pada tahun 2016 jumlah kasus Leptospirosis di Kabupaten Boyolali sebesar 6,25 per 100.000 penduduk, namun pada tahun 2017, hingga bulan Agustus, telah dilaporkan jumlah kasus Leptospirosis mencapai 40,62 per 100.000 penduduk dengan CFR sebesar 23,52%.

Penularan Leptospirosis erat kaitannya dengan lingkungan. Faktor lingkungan yang berpengaruh dalam hal ini adalah keberadaan sampah, keberadaan genangan air, keberadaan bakteri *Leptospira*, keberadaan hewan ternak atau hewan peliharaan sebagai reservoir, serta keberadaan tikus yang merupakan sumber infeksi utama Leptospirosis.<sup>8-10</sup>

Air memegang peranan yang sangat penting dalam penularan Leptospirosis, yaitu sebagai alat transmisi. Bahkan diketahui sebagian besar penularan Leptospirosis terjadi secara tidak langsung melalui kontak dengan air yang terkontaminasi. Bakteri *Leptospira* yang diekskresi ke air melalui urin dapat bertahan hidup di air selama beberapa bulan.<sup>4,8</sup>

Bakteri *Leptospira* tumbuh optimal pada suhu 28-30°C pada kisaran pH 7,2-7,6 dan dalam keadaan aerob. *Leptospira* dapat bertahan pada pH alkali dan pada suhu yang hangat selama beberapa bulan dalam kondisi terbuka seperti tanah basah dan air. *Leptospira* akan meningkat ketahanannya pada pengenceran akibat air maupun lumpur pada suhu sekitar 25°C dan dengan pH netral.<sup>2,3,8,11</sup>

Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian mengenai karakteristik air, keberadaan bakteri *Leptospira*, dan faktor lingkungan yang berhubungan dengan kejadian leptospirosis di Kabupaten Boyolali.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang menggunakan metode observasional dengan pendekatan *case control*.

Populasi pada penelitian ini adalah penderita Leptospirosis di Kabupaten Boyolali pada periode Januari 2017 – Agustus 2018 sebanyak 34 orang. Dan seluruh populasi digunakan sebagai sampel berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Perbandingan antara sampel kelompok kasus dan sampel kelompok kontrol adalah 1:1 dengan 34 kasus dan 34 kontrol.

Sedangkan untuk menganalisis keberadaan bakteri *Leptospira* pada badan air di lingkungan, dilakukan pengambilan sampel air. Pengambilan sampel air dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, dimana sampel diambil berdasarkan pertimbangan peneliti yang menganggap unsur-unsur yang dikehendaki ada dalam sampel yang diambil.

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan *chi-square*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Air

Keberadaan bakteri *Leptospira* di lingkungan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor abiotik meliputi suhu dan pH. Bakteri *Leptospira* dapat hidup dan tumbuh optimal pada suhu yang relatif hangat, yaitu 28-30°C, dan pada pH alkalis yaitu 7,2 – 7,6.

Pengukuran suhu dan pH dilakukan satu kali menggunakan multiparameter saat pengambilan sampel air, dan dilakukan langsung pada badan air tempat sampel air diambil. Sebanyak 64 sampel air diambil di 9 Kecamatan dengan kasus leptospirosis di Kabupaten Boyolali. Meliputi 26 sampel air sawah, 20 sampel air selokan, 12 sampel air sungai, dan 6 sampel air sumur. Sampel diambil dari lingkungan sekitar rumah responden dan juga di tempat yang dicurigai sebagai tempat dimana kasus terpapar bakteri *Leptospira*.

Tabel 1 menunjukkan karakteristik sampel air yang diambil pada penelitian ini, dimana sebagian besar sampel air memiliki suhu dan pH yang tidak optimal. Namun dari semua sampel air, tidak ditemukan adanya bakteri *Leptospira* dengan pemeriksaan molekuler menggunakan PCR. Hal ini

dipengaruhi oleh jangka waktu pengambilan sampel air dengan kejadian leptospirosis yang cukup lama, sehingga memungkinkan terjadinya perubahan lingkungan atau hilangnya bakteri *Leptospira* di lingkungan. Selain itu penentuan titik pengambilan sampel air juga mempengaruhi peluang ditemukannya bakteri *Leptospira* pada sampel air. Hal tersebut patut dijadikan kewaspadaan terhadap penularan mendatang karena kemungkinan keberadaan bakteri *Leptospira* di air dan lingkungan masih sangat besar, ditambah dengan keberadaan tikus yang merupakan hospes utama Leptospirosis di lingkungan, semakin memperbesar peluang terjadinya penularan Leptospirosis pada manusia baik secara langsung maupun tidak langsung.

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Karakteristik Air dan Keberadaan *Leptospira*

	Karakteristik	Frekuensi	Persentase
Suhu	Optimal	28	43,8
	Tidak Optimal	36	56,2
pH	Optimal	29	45,3
	Tidak Optimal	35	54,7
Keberadaan <i>Leptospira</i>	Positif	0	0
	Negatif	64	100,0

## 2. Analisis Univariat

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, didapatkan hasil sebanyak 97,1% rumah responden terdapat tikus, 76,5% rumah responden terdapat sungai di sekitarnya, 73,5% rumah responden terdapat sawah di

sekitarnya, 88,2% rumah responden terdapat SPAL terbuka, 85,3% rumah responden terdapat selokan di sekitarnya, 94,1% rumah responden terdapat sampah, dan 82,4% responden memiliki hewan peliharaan.

## 3. Analisis Bivariat

- a. Hubungan Keberadaan Tikus dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali

Tabel 2. Hubungan Keberadaan Tikus dengan Kejadian Leptospirosis

Keberadaan Tikus	Kasus		Kontrol		p	OR	CI 95%
	F	%	f	%			
Ya	32	94,1	34	100,0	0,151	2,063	1,608 – 2,645
Tidak	2	5,9	0	0			
Total	34	100,0	34	100,0			

Hasil uji statistik *Chi-Square* pada tabel 4.20. didapatkan nilai  $p=0,151$  yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara keberadaan tikus dengan kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali ( $p>0,05$ ).

Perhitungan *Odd Ratio* (OR) diperoleh nilai OR=2,063 dengan CI 95%=1,608 – 2,645 yang

menunjukkan bahwa keberadaan tikus merupakan faktor risiko Leptospirosis di Kabupaten Boyolali. Dimana probabilitas untuk terjadi kasus Leptospirosis pada responden yang di rumahnya terdapat tikus 2,063 kali lebih besar dibandingkan responden yang di rumahnya tidak terdapat tikus.

- b. Hubungan Keberadaan Sungai dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali

Tabel 3. Hubungan Keberadaan Sungai dengan Kejadian Leptospirosis

Keberadaan Sungai	Kasus		Kontrol		P	OR	CI 95%
	f	%	F	%			
Ya	6	17,6	10	29,4	0,253	1,944	0,616 – 6,139
Tidak	28	82,4	24	70,6			
Total	34	100,0	34	100,0			

Hasil uji statistik *Chi-Square* pada tabel 4.21. didapatkan nilai  $p=0,253$  yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara keberadaan sungai dengan kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali ( $p>0,05$ ).

Perhitungan *Odd Ratio* (OR) diperoleh nilai OR=1,944 dengan CI 95%=0,616 – 6,139

yang menunjukkan bahwa keberadaan sungai merupakan faktor risiko Leptospirosis di Kabupaten Boyolali. Dimana probabilitas untuk terjadi kasus Leptospirosis pada responden yang di sekitar rumahnya terdapat sungai 1,944 kali lebih besar dibandingkan responden yang di sekitar rumahnya tidak terdapat sungai.

- c. Hubungan Keberadaan Sawah dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali

Tabel 4. Hubungan Keberadaan Sawah dengan Kejadian Leptospirosis

Keberadaan Sawah	Kasus		Kontrol		P	OR	CI 95%
	f	%	f	%			
Ya	24	70,6	26	76,5	0,582	1,354	0,459 – 3,998
Tidak	10	29,4	8	23,5			
Total	34	100,0	34	100,0			

Hasil uji statistik *Chi-Square* pada tabel 4.22. didapatkan nilai  $p=0,582$  yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara keberadaan sawah dengan kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali ( $p>0,05$ ).

Perhitungan *Odd Ratio* (OR) diperoleh nilai  $OR=1,354$  dengan  $CI\ 95\%=0,459 - 3,998$

yang menunjukkan bahwa keberadaan sawah merupakan faktor risiko Leptospirosis di Kabupaten Boyolali. Dimana probabilitas untuk terjadi kasus Leptospirosis pada responden yang di sekitar rumahnya terdapat sawah 1,354 kali lebih besar dibandingkan responden yang di sekitar rumahnya tidak terdapat sawah.

d. Hubungan Keberadaan SPAL dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali

Tabel 5. Hubungan Keberadaan SPAL dengan Kejadian Leptospirosis

Keberadaan SPAL	Kasus		Kontrol		p	OR	CI 95%
	f	%	f	%			
Ya	31	91,2	29	85,3	0,452	1,561	0,123 – 2,562
Tidak	3	8,8	5	14,7			
Total	34	100,0	34	100,0			

Hasil uji statistik *Chi-Square* pada tabel 4.23. didapatkan nilai  $p=0,452$  yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara keberadaan SPAL terbuka dengan kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali ( $p>0,05$ ).

Perhitungan *Odd Ratio* (OR) diperoleh nilai  $OR=1,561$  dengan  $CI\ 95\%=0,123 - 2,536$

yang menunjukkan bahwa keberadaan SPAL terbuka merupakan faktor risiko Leptospirosis di Kabupaten Boyolali. Dimana probabilitas untuk terjadi kasus Leptospirosis pada responden yang di rumahnya terdapat SPAL terbuka 1,561 kali lebih besar dibandingkan responden yang di rumahnya tidak terdapat SPAL terbuka.

e. Hubungan Keberadaan Selokan dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali

Tabel 6. Hubungan Keberadaan Selokan dengan Kejadian Leptospirosis

Keberadaan Selokan	Kasus		Kontrol		p	OR	CI 95%
	f	%	f	%			
Ya	28	82,4	30	88,2	0,493	1,607	0,410 – 6,299
Tidak	6	17,6	4	11,8			
Total	34	100,0	34	100,0			

Hasil uji statistik *Chi-Square* pada tabel 4.24. didapatkan nilai  $p=0,493$  yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara keberadaan selokan dengan kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali ( $p>0,05$ ).

Perhitungan *Odd Ratio* (OR) diperoleh nilai  $OR=1,607$  dengan  $CI\ 95\%=0,410 - 6,299$  yang menunjukkan bahwa keberadaan selokan merupakan faktor risiko Leptospirosis di Kabupaten Boyolali. Dimana probabilitas untuk terjadi kasus Leptospirosis pada responden

yang di sekitar rumahnya terdapat selokan 1,607 kali lebih besar dibandingkan responden

yang di sekitar rumahnya tidak terdapat selokan.

- f. Hubungan Keberadaan Sampah dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali

Tabel 7. Hubungan Keberadaan Sampah dengan Kejadian Leptospirosis

Keberadaan Sampah	Kasus		Kontrol		p	OR	CI 95%
	f	%	f	%			
Ya	34	100,0	30	88,2	0,039	2,133	1,644 – 2,769
Tidak	0	0	4	11,8			
Total	34	100,0	34	100,0			

Hasil uji statistik *Chi-Square* pada tabel 4.25. didapatkan nilai  $p=0,039$  yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara keberadaan sampah di dalam rumah dengan kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali ( $p<0,05$ ).

Perhitungan *Odd Ratio* (OR) diperoleh nilai  $OR=2,133$  dengan  $CI\ 95\%=1,644 - 2,769$

yang menunjukkan bahwa keberadaan sampah merupakan faktor risiko Leptospirosis di Kabupaten Boyolali. Dimana probabilitas untuk terjadi kasus Leptospirosis pada responden yang di dalam rumahnya terdapat sampah 2,133 kali lebih besar dibandingkan responden yang di dalam rumahnya tidak terdapat sampah.

- g. Hubungan Keberadaan Hewan Peliharaan dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali

Tabel 8. Hubungan Hewan Peliharaan dengan Kejadian Leptospirosis

Keberadaan Hewan	Kasus		Kontrol		p	OR	CI 95%
	f	%	f	%			
Ya	32	94,1	24	70,6	0,011	0,150	0,030 – 0,749
Tidak	2	5,9	10	29,4			
Total	34	100,0	34	100,0			

Hasil uji statistik *Chi-Square* pada tabel 4.26. didapatkan nilai  $p=0,011$  yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara keberadaan hewan peliharaan dengan kejadian Leptospirosis di Kabupaten Boyolali ( $p<0,05$ ).

Perhitungan *Odd Ratio* (OR) diperoleh nilai  $OR=0,150$  dengan  $CI\ 95\%=0,030 - 0,749$ . Nilai OR kurang dari 1 menunjukkan bahwa keberadaan hewan peliharaan merupakan faktor protektif Leptospirosis di Kabupaten Boyolali. Hal ini disebabkan karena hewan peliharaan yang dimiliki oleh sebagian besar

responden berupa unggas, dimana unggas sendiri bukan merupakan hospes Leptospirosis.

### KESIMPULAN

pH sampel air berkisar 7,06-8,10 dan suhu sampel air berkisar 28,1-32,7°C sehingga berpotensi menjadi tempat hidup dan tumbuh bakteri *Leptospira*, namun tidak ditemukan keberadaan bakteri *Leptospira* pada semua sampel air.

Terdapat hubungan yang signifikan antara keberadaan sampah dan keberadaan hewan peliharaan dengan kejadian leptospirosis di Kabupaten Boyolali.

Tidak terdapat hubungan antara keberadaan tikus, keberadaan sungai, keberadaan sawah, keberadaan SPAL, dan keberadaan selokan, dengan kejadian leptospirosis di Kabupaten Boyolali.

Diharapkan masyarakat berpartisipasi dalam meminimalisir keberadaan sampah di dalam rumah untuk menghindari kehadiran tikus yang berpotensi menularkan leptospirosis secara langsung maupun tidak langsung. Masyarakat juga diharapkan untuk tetap waspada apabila melakukan kontak dengan badan air atau lingkungan yang berpotensi terkontaminasi *Leptospira*, dan segera mencuci tangan atau mandi menggunakan sabun setelah melakukan aktivitas berisiko di lingkungan berisiko

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Setiawan IM. Pemeriksaan Laboratorium untuk Mendiagnosis Leptospirosis. *Media Litbang Kesehat.* 2008;XVIII(1):44–52.
2. Muliawan S. *Bakteri Spiral Patogen.* Jakarta: Penerbit Erlangga; 2008.
3. World Health Organization. *Human Leptospirosis: Guidance for diagnosis, surveillance, and control.* 2003;
4. Djunaedi D. *Kapita Seleksi Penyakit Infeksi.* Malang: UMM Press; 2007.
5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2016.* Jakarta; 2016.
6. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. *Buku Saku Kesehatan Tri Wulan 3 Tahun 2017.* Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2017.
7. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. *Buku Saku Kesehatan Tahun 2016.* Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2016.
8. Budiharta. S, Widiasih. A D. *Epidemiologi Zoonosis di Indonesia.* Yogyakarta: Gajah Mada University Press; 2012.
9. Rusmini. *Bahaya Leptospirosis (Penyakit Kencing Tikus) & Cara Pencegahannya.* Yogyakarta: Penerbit Gosyen Publishing; 2011.
10. Farida D, Ristiyanto. *Distribusi dan Faktor Risiko Lingkungan Penularan Leptospirosis di Kabupaten Demak, Jawa Tengah.* *Media Litbang Kesehat.* 2008;18(4):193–201.
11. Vinetz JM. *Leptospirosis.* *Curr Opin Infect Dis.* 2001;14(5):527–38.

