

## FAKTOR RISIKO KEJADIAN LEPTOSPIROSIS DI INDONESIA: *LITERATURE REVIEW*

**Sthevani Eka Purnama<sup>1</sup>, Budi Hartono<sup>2</sup>**

Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Indonesia, Depok, Indonesia<sup>1,2</sup>  
sthevani\_kkp@yahoo.com<sup>1</sup>, budi\_h@ui.ac.id<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

*Leptospirosis is a zoonosis infectious disease caused by Leptospira sp. Leptospirosis occurs worldwide but is most common in tropical and subtropical areas with high rainfall. The disease is found mainly wherever humans come into contact with the urine of infected animals or a urine-polluted environment. Estimates show that there are more than 500.000 cases of leptospirosis every year worldwide. Leptospirosis has the potential to become epidemic, especially after heavy rains or floods. In Indonesia, there were 734 cases of leptospirosis reported by eight province. Of the reported cases, 84 cases died with CFR of 11.4%. The purpose is to determine some factors are related or influence to the leptospirosis disease in Indonesia. The study used a literature review method using Google Scholar, Scencedirect, and Scopus electronic data source. Journal of selected using keywords are leptospirosis, risk factors, and Indonesia with inclusion criteria are free full text, use Indonesian or English language, published between 2017-2022 and have ISSN. The exclusion criteria consisted of duplication, literature review article, paid article, do not use complete text and did not match the keywords used. There are 7 literatures that fit the inclusion criteria. All research articles obtained came from studies conducted in Central Java and its surroundings. The conclusion in this literature review is various factors related to leptospirosis in Indonesia such as environmental factors, health condition and characteristic individu factors, and behaviour factors. Poor environmental conditions is the factor that most influence leptospirosis in Indonesia.*

**Keywords** : Risk Factor, Leptospirosis, Leptospira sp, Literature Review

### **ABSTRAK**

Leptospirosis adalah penyakit menular zoonosis yang disebabkan bakteri dari genus *Leptospira* sp. Perkiraan menunjukkan bahwa ada lebih dari 500.000 kasus leptospirosis setiap tahun di seluruh dunia. Leptospirosis merupakan penyakit yang berpotensi mewabah, terutama setelah hujan deras atau banjir. Pada tahun 2021 ditemukan adanya 734 kasus Leptospirosis di Indonesia yang dilaporkan oleh delapan provinsi. Dari sejumlah kasus yang dilaporkan tersebut, terdapat 84 kasus meninggal dengan Case Fatality Rate (CFR) sebesar 11,4%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berbagai faktor yang berhubungan atau berpengaruh dengan penyakit leptospirosis di Indonesia. Metode penelitian ini adalah literature review menggunakan sumber data elektronik Google Scholar, Scencedirect, dan Scopus. Jurnal yang dipilih, menggunakan kata kunci berupa faktor risiko, leptospirosis, dan Indonesia dengan kriteria inklusi adalah memiliki teks lengkap yang tidak berbayar, menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, terbit tahun 2017-2022 dan memiliki ISSN. Kriteria eksklusi terdiri dari duplikasi, artikel literature review, artikel berbayar, tidak menggunakan teks lengkap dan tidak sesuai dengan kata kunci yang digunakan. Terdapat 7 literatur yang memenuhi kriteria inklusi. Seluruh artikel penelitian yang didapat berasal dari studi yang dilakukan di wilayah Jawa Tengah dan sekitarnya. Kesimpulan dalam literatur review ini adalah terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi atau berhubungan dengan leptospirosis di Indonesia diantaranya adalah faktor lingkungan, faktor kondisi kesehatan dan karakteristik individu dan faktor perilaku. Pada kajian literatur review ini diketahui bahwa kondisi lingkungan yang buruk merupakan faktor yang paling banyak mempengaruhi kejadian leptospirosis di Indonesia.

**Kata Kunci** : Faktor Risiko, Leptospirosis, Leptospira sp, Literature Review

### **PENDAHULUAN**

*Leptospirosis* adalah penyakit zoonosa yang disebabkan oleh infeksi bakteri

berbentuk spiral dari genus *Leptospira* yang pathogen, yang ditularkan secara langsung dan tidak langsung dari hewan ke manusia. Leptospirosis merupakan zoonosis yang

diduga paling luas penyebarannya di dunia, di beberapa negara dikenal dengan istilah “demam urin tikus”. Masa inkubasi Leptospirosis antara 2-30 hari biasanya rata-rata 7-10 hari (Kemenkes, 2017). Leptospirosis paling sering terjadi di daerah tropis dan sub tropis dengan curah hujan yang tinggi. Manifestasi klinis leptospirosis bervariasi mulai dari gejala ringan seperti flu hingga dapat menyebabkan kematian. Gejalanya menyerupai seperti penyakit lain seperti demam berdarah dan penyakit hemoragik virus lainnya. Diagnosis leptospirosis dikonfirmasi melalui tes laboratorium, namun tidak semua negara berkembang memiliki fasilitas laboratorium yang mampu mendeteksi penyakit ini sehingga kasus leptospirosis diabaikan dan tidak dilaporkan (WHO, 2003).

Leptospirosis juga dapat menjadi *hazard* pekerjaan bagi orang-orang yang bekerja di luar ruangan atau bekerja dengan hewan, seperti pekerja sawah dan tebu, petani, pekerja saluran pembuangan, dokter hewan, pekerja susu, dan personel militer. Penyakit ini juga merupakan bahaya bagi mereka yang berenang di air yang terkontaminasi. Leptospirosis merupakan masalah kesehatan masyarakat manusia dan veteriner. Banyak strain *Leptospira* dapat menyebabkan infeksi dalam berbagai hewan inang yang mencakup hewan pengerat, ternak, dan hewan domestik lainnya sementara manusia berfungsi sebagai inang insidental. Hewan liar dan domestik *carrier* leptospirosis dapat menyebarkan *Leptospira* selama bertahun-tahun atau bahkan seumur hidup (WHO, 2022).

Perkiraan menunjukkan bahwa ada lebih dari 500.000 kasus leptospirosis setiap tahun di seluruh dunia. Leptospirosis merupakan penyakit yang berpotensi mewabah, terutama setelah hujan deras atau banjir. Kasus telah dilaporkan di sebagian besar negara Amerika dan wabah telah dilaporkan di Brasil, Nikaragua, Guyana dan beberapa negara Amerika Latin lainnya. Mayoritas kasus yang dilaporkan memiliki manifestasi yang parah, dimana kematian lebih besar dari 10%. Kejadian wabah leptospirosis dapat dikaitkan dengan banjir dan angin topan (WHO, 2022).

Pada tahun 2021 ditemukan adanya 734 kasus Leptospirosis di Indonesia yang dilaporkan oleh delapan provinsi, yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Kalimantan Utara, dan Kalimantan Timur. Dari sejumlah kasus yang dilaporkan tersebut, terdapat 84 kasus meninggal dengan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 11,4%. Kasus Leptospirosis menurun dibandingkan tahun 2020 yaitu dari 1.170 menjadi 734 kasus di tahun 2021. Sedangkan CFR meningkat dari 9,1% menjadi 11,4%. Provinsi Jawa Timur, Banten, Kalimantan Utara, dan Kalimantan Timur melaporkan peningkatan kasus. Sedangkan Penurunan kasus yang signifikan terjadi di Provinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan DI Yogyakarta. Meskipun menunjukkan penurunan kasus, Provinsi Jawa Tengah melaporkan kasus yang tinggi pada tahun 2021. Provinsi Jawa Timur dan Jawa Tengah menjadi penyumbang terbesar terhadap seluruh kasus di Indonesia yaitu masing-masing sebesar 42,5% dan 36,1%. (Kemenkes, 2022)

Penyakit ini terjadi karena adanya interaksi yang kompleks antara pembawa penyakit, tuan rumah/pejamu dan lingkungan. Bakteri *Leptospira* bersifat komensal pada ginjal mamalia, termasuk tikus. Manusia dapat terkena leptospirosis jika ada bakteri *Leptospira* yang masuk ke dalam tubuhnya melalui luka pada kulit maupun mukosa tubuh. Lingkungan dengan sanitasi yang buruk mendukung terjadinya leptospirosis. Pencegahan leptospirosis dilakukan dengan meminimalisir masuknya bakteri ini ke tubuh manusia dengan memiliki perilaku hidup bersih dan sehat dan juga menjaga kesehatan lingkungan sekitar. (Widjajanti, 2020). Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui serta mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang dapat mempengaruhi kejadian leptospirosis di Indonesia. Setelah mengetahui faktor-faktor tersebut, pemerintah maupun masyarakat diharapkan dapat melakukan perilaku pencegahan maupun penanganan terkait leptospirosis sehingga dapat meminimalisir

insiden dan menghindari terjadinya wabah atau KLB.

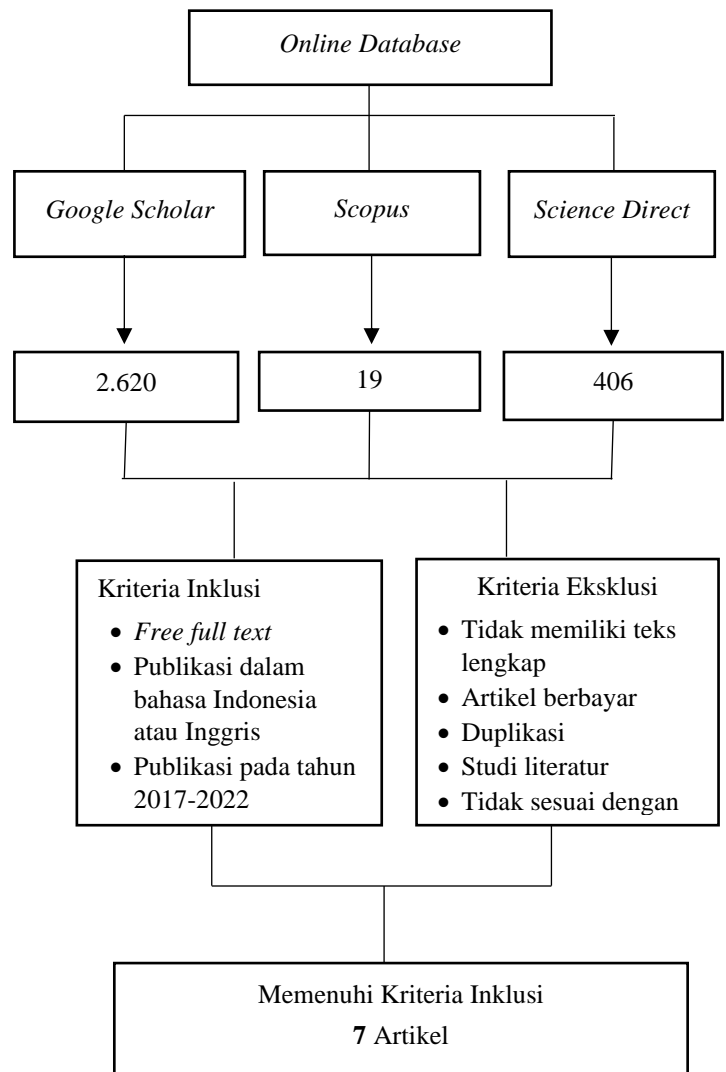
**METODE**

Penelitian ini menggunakan jenis metode *literature review*. Metode tersebut dimulai dengan melakukan penelusuran literatur ilmiah pada *database* menggunakan kata kunci *human leptospirosis and risk factor and Indonesia*. Setelah itu dilakukan peninjauan abstrak pada setiap artikel yang terpilih. Setelah meninjau peneliti akan merangkum isi artikel, menganalisis hasil rangkuman tersebut dan melaporkan hasil telaah artikel dalam bentuk tulisan. Pencarian literatur dilakukan dengan menggunakan *platform Google Scholar, Science Direct dan Scopus*. Kriteria inklusi dalam penelitian ini berupa *free full text*, dipublikasikan dalam Bahasa Indonesia atau Inggris, dipublikasikan pada tahun 2017-2022 dan memiliki ISSN. Sedangkan untuk kriteria eksklusi yaitu tidak memiliki teks lengkap, artikel berbayar, artikel *literatur review*, duplikasi, dan tidak relevan dengan kata kunci.

**HASIL**

Setelah melakukan penyaringan data dari beberapa *database*, diperoleh sebanyak 7 literatur yang memenuhi kriteria inklusi dan kemudian ditinjau oleh peneliti. Hasil peninjauan dirangkum dalam bentuk tulisan untuk dibahas lebih lanjut yang bisa dilihat

pada tabel 1.



**Gambar 1. Metode Literature Review**

**Tabel 1. Karakteristik Penelitian**

| No | Penulis/Tahun  | Judul Penelitian  | Desain Penelitian | Lokasi                   | Ukuran Sampel |
|----|--|---|-------------------|--------------------------|---------------|
| 1  | Fajriyah, et al (2020)<br><b>Scopus</b>              | “Environmental and Risk Factors of Leptospirosis: A Spatial Analysis in Semarang City”  | CS                | Semarang, Jawa Tengah    | 88 orang      |
| 2  | Sulistyawati (2017)                                  | “Human and environmental risk factors of leptospirosis in Gunungkidul, Indonesia: a case-control study”   | CC                | Gunung Kidul, Yogyakarta | 48 orang      |
| 3  | Sofiyani, et al (2020)                               | “Risk Factors of Leptospirosis in Klaten, Central Java”   | CC                | Klaten, Jawa Tengah      | 150 orang     |
| 4  | Notobroto, Hari Basuki et al (2021)<br><b>Scopus</b> | “Sociodemographic, behavioral, and environmental factors associated with the incidence of leptospirosis in highlands of Ponorogo Regency, Province of East Java, Indonesia” | CC                | Ponorogo, Jawa Timur     | 140 orang     |

|   |                                    |   |   |    |                       |          |
|---|------------------------------------|---|---|----|-----------------------|----------|
| 5 | Yuliani Setyaningsih, et al (2022) | Scopus  | "The presence of <i>Leptospira sp.</i> and leptospirosis risk factor analysis in Boyolali district" | CC | Boyolali, Jawa Tengah | 68 orang |
| 6 | Maniiah, Ghina et al (2016)        | Faktor lingkungan yang berhubungan dengan kejadian leptospirosis di Kota Semarang |   | CC | Semarang, Jawa Tengah | 62 orang |
| 7 | Dewi, Camelia Hajar al (2019)      | Faktor Risiko Kejadian Leptospirosis di Wilayah Kabupaten Gresik (2017-2018)      |   | CC | Gresik, Jawa Timur    | 28 orang |

Tabel 1. menggambarkan karakteristik dari 7 (tujuh) artikel penelitian yang digunakan pada studi *literature review* ini. Seluruh penelitian dilakukan di wilayah Jawa Tengah dan sekitarnya

dengan mayoritas desain studi adalah *case control*. Terdapat 3 (tiga) artikel penelitian yang dipublikasikan di jurnal internasional terindeks scopus.

**Tabel 2. Review Artikel Terkait Hasil Penelitian**

| No | Judul Penelitian   | Hasil  |
|----|--|--|
| 1  | <i>Environmental and Risk Factors of Leptospirosis: A Spatial Analysis in Semarang City</i>  | Faktor risiko yang ditemukan pada lebih dari separuh kejadian leptospirosis antara lain: kondisi lingkungan, keberadaan hewan pengerat, pembuangan air limbah, fasilitas pembuangan sampah, riwayat kontak dengan tikus, dan penggunaan APD  |
| 2  | <i>Human and environmental risk factors of leptospirosis in Gunungkidul, Indonesia: a case-control study</i>   | Tidak ada variabel yang berhubungan signifikan secara statistik. Terdapat bahwa empat variabel yang meningkatkan risiko leptospirosis yakni riwayat cedera, kebiasaan mandi atau mencuci pakaian di sungai, tidak menggunakan perlindungan pribadi selama bekerja dan adanya pagar binatang di sekitar rumah.      |
| 3  | <i>Risk Factors of Leptospirosis in Klaten, Central Java</i>   | Faktor Risiko yang meningkatkan leptospirosis adalah riwayat luka, riwayat perjalanan air, sanitasi rumah yang buruk dan kondisi lingkungan yang buruk.  |
| 4  | <i>Sociodemographic, behavioral, and environmental factors associated with the incidence of leptospirosis in highlands of Ponorogo Regency, Province of East Java, Indonesia</i> | Faktor yang berhubungan dengan kejadian leptospirosis antara lain Faktor sosiodemografi (tingkat pendidikan dan pekerjaan), faktor perilaku (praktik pencegahan leptospirosis), dan faktor lingkungan (kepadatan rumah, kepemilikan ternak, jarak dari rumah ke kandang sapi dan keberadaan tikus di dalam rumah). |
| 5  | <i>The presence of Leptospira sp. and leptospirosis risk factor analysis in Boyolali district</i>  | Ada hubungan yang signifikan antara kejadian leptospirosis di Kabupaten Boyolali dengan keberadaan sampah, keberadaan hewan peliharaan, riwayat cedera, dan aktivitas lapangan responden.  |
| 6  | Faktor lingkungan yang berhubungan dengan kejadian leptospirosis di Kota Semarang  | Ada hubungan antara adanya genangan air, kondisi selokan, keberadaan tikus dan riwayat cedera dengan kejadian leptospirosis.   |
| 7  | Faktor Risiko Kejadian Leptospirosis di Wilayah Kabupaten Gresik (2017-2018)   | Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian leptospirosis di Kabupaten Gresik adalah adanya genangan air, kondisi parit, penggunaan APD, dan pencucian tangan dan kaki dengan sabun.  |

Tabel 2. menggambarkan hasil penelitian dari masing-masing artikel yang telah ditelaah. Kondisi lingkungan yang buruk sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian leptospirosis disebutkan pada sebagian besar artikel penelitian yang ditelaah. Terdapat 2

artikel yang menyebutkan kondisi lingkungan yang buruk merupakan faktor risiko kejadian leptospirosis yakni artikel 1 dan 3. Kondisi lingkungan yang buruk yang dimaksud pada penelitian yang dilakukan oleh Fajriyah et al. tahun 2016 adalah rumah yang memiliki

saluran selokan terbuka dan berjarak <2 meter dari rumah dengan air selokan tergenang (Fajriyah, 2016). Hal serupa juga disebutkan dalam artikel 6 dan 7 bahwa terdapat hubungan antara genangan air dan kondisi selokan dengan kejadian Leptospirosis (Dewi & Yudhastuti, 2019; Maniih et al., 2016). Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sofiyani et al. tahun 2020, kondisi lingkungan yang buruk dinyatakan dengan adanya kotoran atau limbah yang dapat memicu perkembangbiakan tikus sehingga dapat meningkatkan risiko leptospirosis serta keberadaan sampah yang dapat menyumbat sistem drainase dan memperparah kondisi saat banjir (Sofiyani et al., 2017). Keberadaan sampah sebagai faktor risiko kejadian leptospirosis juga disebutkan pada artikel 1 dan 5. Kondisi sanitasi rumah juga disebutkan sebagai faktor risiko kejadian leptospirosis (Sofiyani et al., 2017). Faktor lainnya yang berpengaruh atau berhubungan dengan kejadian leptospirosis adalah kondisi kesehatan dan karakteristik individu meliputi riwayat luka (artikel 2,3,5 dan 6), tingkat pendidikan dan pekerjaan (artikel 4). Selanjutnya adalah faktor perilaku yang meliputi penerapan perilaku pencegahan dengan menggunakan APD dan kebiasaan CTPS serta kebiasaan mandi/mencuci di sungai. Sehingga, secara umum berdasarkan studi *literature review* ini dapat disebutkan bahwa terdapat 3 (tiga) faktor yang berhubungan atau berpengaruh dengan kejadian leptospirosis yakni faktor lingkungan, faktor kondisi kesehatan dan karakteristik individu dan faktor perilaku yang selanjutnya akan dijelaskan pada pembahasan.

## PEMBAHASAN

### Faktor Lingkungan

#### Keberadaan genangan air di sekitar rumah

Keberadaan genangan air di sekitar rumah diperoleh pada 3 dari 7 artikel yang diidentifikasi yakni pada artikel 1 dan 7. Dari 7 artikel yang diidentifikasi, telah diperoleh 5 artikel yang menyatakan bahwa kondisi lingkungan termasuk dalam faktor risiko yang berkaitan dengan kejadian leptospirosis.

Genangan air merupakan salah satu media penularan penyakit leptospirosis. Genangan air terkontaminasi oleh bakteri *Leptospira* dari urin tikus, dan menginfeksi manusia melalui kulit yang luka. Penyakit leptospirosis merupakan penyakit yang dapat ditularkan secara langsung melalui kontak secara langsung maupun tidak langsung dengan hewan yang terinfeksi bakteri *Leptospira* maupun dengan lingkungan yang sudah terkontaminasi dengan bakteri *Leptospira*. Salah satu media yang dapat menularkan penyakit leptospirosis adalah air. Air yang sudah terkontaminasi dapat menyebabkan penyakit leptospirosis baik pada hewan dan manusia (Center for Disease Control and Prevention, 2018; WHO, 2003). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Anies, dkk pada tahun 2009 di Kabupaten Demak dan Kota Semarang yang mengatakan bahwa orang yang memiliki genangan air di sekitar rumahnya 3,65 kali berisiko untuk terinfeksi penyakit leptospirosis dari pada orang yang disekitar rumahnya tidak ditemukan genangan air (Hadisaputro & Sakundarno, 2009).

### Kondisi Selokan Terbuka

Kondisi selokan terbuka sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian leptospirosis terdapat dalam jurnal 1, 6 dan 7. Selokan merupakan salah satu tempat yang dapat menjadi tempat tinggal tikus. Selokan ini akan menjadi tempat penularan penyakit leptospirosis ketika selokan tersebut terkontaminasi oleh urin tikus yang mengandung bakteri *Leptospira*. Kondisi selokan yang tidak baik atau tidak memenuhi syarat merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan peningkatan kasus leptospirosis. Hal ini dikarenakan penyakit leptospirosis dapat ditularkan melalui media air yang sudah terkontaminasi oleh urin tikus yang terinfeksi bakteri *Leptospira* (WHO, 2003). Selokan merupakan salah satu tempat yang sering dijadikan tempat tinggal oleh tikus. Kondisi selokan yang buruk seperti kondisi aliran selokan yang tidak mengalir, meluap ketika terjadi hujan, jaraknya < 2 meter dari rumah, dan menggenang, menyebabkan

selokan menjadi tempat yang disenangi oleh tikus. Tikus biasanya kencing di genangan air di dalam selokan terutama tikus *Rattus norvegicus*. Kondisi selokan yang tidak mengalir dan tidak kering menyebabkan bakteri *Leptospira* berkembangbiak dengan baik di air selokan tersebut. Hal ini menyebabkan bakteri *Leptospira* bisa masuk ke dalam tubuh manusia melalui kontaminasi dengan air selokan yang tidak mengalir, dan meluap pada saat terjadi hujan (Pertwi et al., 2014). Sebuah penelitian menyebutkan bahwa orang yang memiliki selokan dengan kondisi selokan yang buruk mempunyai risiko 5,58 kali lebih besar untuk terjadinya kasus leptospirosis berat dibandingkan dengan orang yang memiliki selokan dengan kondisi yang baik (Suratman, 2006).

### Kondisi Sanitasi Rumah

Kondisi sanitasi rumah yang buruk meningkatkan risiko kejadian leptospirosis (Sofiyani et al., 2017). Komponen dan penataan rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan dapat meningkatkan kejadian leptospirosis. Kondisi rumah yang tidak kedap tikus dapat meningkatkan risiko masuknya tikus ke dalam rumah. Komponen rumah yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan dapat menjadi tempat bersarangnya berbagai macam vektor dan reservoir yang dapat menimbulkan penyakit seperti tikus (Nisa Azza Katulistiwa & Lestari, 2015). Salah satu jenis tikus yang memiliki habitat di dalam rumah adalah *Rattus rattus*. Rumah atau bangunan yang kedap tikus merupakan rumah yang fondasinya terbuat dari bahan yang kuat seperti beton, lantai terbuat dari beton dan ketebalannya >10 cm, dinding terbuat dari batu bata atau beton, tidak terdapat keretakan atau celah yang dapat dilewati oleh tikus, celah antara pintu dan lantai ≤6 mm, ventilasi yang >6 mm ditutup dengan kawat kasa yang kuat (Hanang, 2005). Rumah yang tidak kedap tikus akan dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit leptospirosis. Hal ini dikarenakan tikus dapat masuk ke dalam rumah dan mengkontaminasi peralatan makanan, minuman yang terbuka, dan tempat penyimpanan air yang tidak tertutup. Dan pada saat penghuni rumah yang

berisiko terpapar dengan makanan, minuman dan air yang sudah terkontaminasi bakteri *Leptospira* maka akan dapat menyebabkan kejadian penyakit leptospirosis. Berdasarkan sebuah penelitian yang dilakukan di Jakarta, seseorang yang memiliki penataan rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan memiliki risiko 3,96 lebih besar untuk mengalami penyakit leptospirosis dibandingkan dengan orang yang memiliki komponen dan tatanan rumah yang memenuhi syarat kesehatan (Okatini et al., 2007).

### Kondisi Tempat Pembuangan Sampah

Tempat pembuangan sampah merupakan salah satu tempat yang sangat disukai dan disenangi oleh tikus. Kondisi tempat pembuangan sampah di dalam rumah yang tidak kedap air, dan terbuka akan memudahkan tikus untuk bisa masuk dan mengacak-ngacak sampah. Hal ini dapat menyebabkan sampah tersebut dapat terkontaminasi dengan bakteri *Leptospira* yang dibawa oleh tikus. Selain itu, tempat pembuangan yang berada diluar rumah yang tergenang oleh air pada saat terjadi hujan dan aliran airnya megarah ke rumah menyebabkan risiko leptospirosis yang berasal dari aliran air hujan yang sudah terkontaminasi oleh urin tikus. Berdasarkan teori yang diungkapkan oleh Rusmini (2011) dalam Rizka Auliya (2014), tempat pengumpulan sampah yang buruk dan tidak memenuhi syarat merupakan salah satu faktor risiko yang dapat berpengaruh dan meningkatkan kejadian penyakit leptospirosis. Hal ini dikarenakan salah satu vektor atau reservoir yang dapat membawa bakteri *Leptospira* yaitu tikus sangat menyukai tumpukan-tumpukan sampah dalam (Rizka Auliya, 2014). Selain itu, air yang berasal dari sampah basah yang dijamah oleh tikus, akan terkontaminasi dengan urin tikus yang terinfeksi bakteri *Leptospira* pada saat tikus tersebut mencari makanan. Masyarakat yang memiliki luka di tangan atau kaki, yang kemudian melakukan kontak dengan sampah tersebut akan memiliki risiko untuk terkena penyakit leptospirosis. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, diketahui bahwa orang yang bekerja di sebuah

perkebunan atau peternakan yang memiliki tempat sampah atau tempat pembuangan akhir memiliki risiko 2,04 kali lebih besar untuk terkena dan terinfeksi penyakit leptospirosis dibandingkan dengan orang yang bekerja di perkebunan atau peternakan tetapi tidak memiliki tempat pembuangan sampah atau tempat pembuangan akhir di sekitar wilayah tempat mereka bekerja (Ridzuan et al., 2016).

### **Kepadatan Rumah**

Kepadatan rumah sebagai faktor risiko lingkungan yang berhubungan dengan penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 1 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 4.

Kepadatan rumah didefinisikan sebagai perbandingan luas lantai dalam rumah dengan jumlah penghuni rumah. Berdasarkan Permenkes No. 829 Tahun 1999 tentang Persyaratan Rumah Sehat, luas ruang tidur minimal 8 meter dan tidak dianjurkan digunakan lebih dari dua orang tidur dalam satu ruang tidur, kecuali anak dibawah 5 tahun (Depkes RI, 1999). Pada penelitian yang dilakukan di Ponorogo, responden dengan kepadatan rumah tinggi (ramai) memiliki risiko 3.6 kali lebih besar mengalami leptospirosis dibanding dengan responden yang memiliki kepadatan rumah rendah. Sebagian besar penderita leptospirosis di Kabupaten Ponorogo tinggal dengan jumlah anggota keluarga yang banyak dalam satu rumah. Rumah yang sempit dengan jumlah penghuni yang banyak dapat menyebabkan banyak penyakit, terutama penyakit menular yang mudah menular ke seluruh anggota rumah seperti leptospirosis (Notobroto et al., 2021).

### **Keberadaan Hewan Pengerat**

Keberadaan hewan pengerat sebagai faktor risiko penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 3 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 1, 4 dan 6. Di Indonesia, sumber penularan utama leptospirosis adalah tikus. Sampai saat ini Leptospirosis masih menjadi ancaman bagi kesehatan masyarakat dengan terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB) di beberapa wilayah di Indonesia berkaitan dengan

keberadaan faktor risiko yaitu tingginya populasi tikus (rodent) sebagai reservoir Leptospirosis. Tikus yang terinfeksi oleh bakteri *Leptospira* terkadang tampak dalam keadaan sehat, karena bakteri ini bersifat komensal terhadap binatang inangnya. Beberapa spesies tikus yang menjadi reservoir leptospirosis di Indonesia di antaranya adalah *Rattus tanezumi*, *Rattus norvegicus*, *Bandicota indica*, *Rattus exculan*, *Mus musculus* dan *Suncus murinus*. (Kemenkes, 2017)

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suratman pada tahun 2006 di Semarang, yang menyebutkan bahwa orang yang melihat keberadaan tikus di dalam dan atau di sekitar rumah mempunyai risiko 4,52 kali lebih besar untuk terkena penyakit leptospirosis berat dibandingkan dengan orang yang tidak melihat keberadaan tikus di dalam dan atau di sekitar rumahnya (Suratman, 2006). Penelitian yang dilakukan di Klaten juga menyatakan bahwa responden yang tinggal didalam rumah yang bertikus memiliki risiko 10 kali lebih besar untuk terkena penyakit leptospirosis dibandingkan dengan responden yang tinggal didalam rumah yang tidak bertikus (Nisa Azza Katulistiwa & Lestari, 2015). Penelitian lain menemukan bahwa tingginya proporsi keberadaan tikus *Rattus norvegicus* pada area perkumuhan memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian infeksi oleh bakteri *Leptospira*. Penularan yang paling tinggi terjadi pada rumah tangga yang tinggal di area yang kumuh (Costa et al., 2014). Pada kelompok kasus ditemukan keberadaan tikus sebesar 78% dan pada kelompok kontrol ditemukan keberadaan tikus sebesar 42%. Salah satu tanda keberadaan tikus yang diperhatikan dalam penelitian ini adalah ada atau tidaknya lubang tikus (Costa et al., 2014).

### **Kepemilikan Hewan Ternak**

Kepemilikan hewan ternak atau binatang peliharaan sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 2 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 4 dan 5. Di sebagian besar negara tropis termasuk negara berkembang kemungkinan

paparan Leptospirosis terbesar pada manusia karena terinfeksi dari binatang ternak, binatang rumah, maupun binatang liar. Hewan ternak atau peliharaan termasuk anjing dan kucing dapat menjadi reservoir dari bakteri *Leptospira sp.* (Kemenkes, 2017). Sebuah studi di Semarang menyebutkan bahwa anjing di 4 (empat) kecamatan dari 11 kecamatan yang dijadikan lokasi penelitian positif terinfeksi *Leptospira sp.* melalui tes PCR (Putro, Dimas Bagus Wicaksono, 2016).

Hewan yang menjadi reservoir penyakit leptospirosis bukan hanya tikus tetapi juga beberapa hewan lainnya seperti anjing, kucing, lembu, sapi, babi, domba, dan kambing. Keberadaan hewan ini di lingkungan sekitar rumah maupun di tempat kerja dapat meningkatkan kejadian kasus leptospirosis. Hal ini seiring dengan hasil penelitian sebelumnya dimana, orang yang di tempat kerjanya memiliki sapi memiliki risiko 4,78 kali lebih besar untuk terkena penyakit leptospirosis dibandingkan dengan orang yang di tempat bekerjanya tidak ada sapi (Ridzuan et al., 2016).

### **Jarak Kandang dengan Rumah**

Jarak kandang dengan rumah sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 1 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 4. Leptospirosis dapat ditularkan melalui hewan ternak seperti sapi atau kambing. Hal ini disebabkan oleh infeksi bakteri patogen secara langsung melalui urin hewan yang terinfeksi atau secara tidak langsung melalui kontak manusia dengan air atau tanah yang telah terkontaminasi urin hewan infeksius (Rees et al., 2021). Hasil penelitian pada jurnal 4 sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa kasus leptospirosis banyak terjadi di daerah yang memiliki hewan peliharaan dan ternak seperti anjing, kerbau dan sapi (Deresa et al., 2020). Tempat tinggal masyarakat dengan ternak cenderung dekat dengan kandang dengan alasan agar dapat memantau ternaknya (Noach, 2020). Jarak antara kandang dan rumah yang berdekatan (kurang dari 10 meter) dapat meningkatkan risiko penularan

leptospirosis 3.146 kali lebih besar. Hal ini dikarenakan ternak yang terinfeksi tidak selalu menunjukkan gejala. Kotoran ternak yang terinfeksi akan mencemari lingkungan sekitar rumah seperti saluran pembuangan, sumber air bersih dan tumbuh-tumbuhan (Notobroto et al., 2021).

### **Rumah dengan Pagar Pengaman**

Rumah yang memiliki pagar pengaman sebagai faktor yang meningkatkan risiko kejadian leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 1 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 2. Di daerah Gunungkidul, sebagian besar rumah tangga mengintegrasikan kegiatan bertani dengan beternak. Oleh sebab itu, pendekatan penelitian yang dilakukan meliputi risiko keberadaan pagar hewan dalam jarak 10 meter dari rumah responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih banyak kelompok kontrol yang rumahnya dilengkapi dengan pagar hewan dibanding kelompok kasus (Sulistiyawati et al., 2020).

### **Faktor Kondisi Kesehatan dan Karakteristik Individu Riwayat Cedera**

Riwayat cedera sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 4 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 2, 3, 5 dan 6. Hasil studi mengindikasikan bahwa adanya riwayat cedera meningkatkan risiko kejadian leptospirosis.

Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ramachandra Kamat di India. Dalam hasil penelitiannya mengatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara luka atau goresan di bagian tubuh pada saat bekerja dengan kejadian leptospirosis. Orang yang memiliki luka atau goresan di bagian tubuhnya pada saat bekerja memiliki peluang 4,88 kali lebih besar untuk terkena penyakit leptospirosis dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki luka atau goresan di bagian tubuhnya pada saat bekerja (Kamath et al., 2014). Dalam penelitian lain juga ditemukan bahwa penemuan dua luka dibagian tubuh seseorang memiliki hubungan yang



signifikan dengan infeksi leptospirosis (Phraisuwan et al., 2002).

Bakteri *Leptospira* masuk ke tubuh manusia melalui luka yang ada di kulit (Kemenkes, 2017). Bakteri *Leptospira* dapat masuk melalui luka dan lecet di kulit, melalui selaput lendir (hidung, mulut, mata) dan melalui kulit dari air yang tergenang. Riwayat luka mempunyai peran yang sangat penting dalam penularan penyakit leptospirosis. Hal ini dikarenakan bakteri *Leptospira* dapat masuk ke dalam tubuh manusia salah satunya melalui luka. Seseorang yang memiliki luka dan kemudian melakukan kontak secara langsung dengan lingkungan yang sudah terkontaminasi bakteri *Leptospira* dapat terjangkit penyakit leptospirosis (WHO, 2003). Riwayat luka yang paling banyak ditemui adalah luka di kaki dan di tangan yang disebabkan oleh banyak hal. Riwayat luka ini biasanya berhubungan dengan pekerjaan responden. Luka sekecil apapun maupun abrasi kulit dapat berpeluang untuk bakteri *Leptospira* masuk ke dalam tubuh manusia (Center for Disease Control and Prevention, 2018).

### Tingkat Pendidikan

Tingkat Pendidikan sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 1 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 4. Sebagian besar penderita leptospirosis memiliki latar belakang tingkat pendidikan yang rendah. Hasil uji statistik menunjukkan responden dengan tingkat pendidikan yang lebih rendah berisiko 4.3 kali mengalami leptospirosis (Notobroto et al., 2021). Tingkat pendidikan yang rendah berhubungan dengan tingkat pengetahuan mengenai leptospirosis (Dewi M, 2010). Tingkat pengetahuan dan pendidikan yang rendah mengenai bahaya leptospirosis dapat menurunkan tingkat kepedulian seseorang tentang leptospirosis, sehingga penyakit ini dapat mudah menyebar di masyarakat (Azhari et al., 2019). Dalam sebuah penelitian lain diperoleh hasil bahwa pendidikan setelah dikontrol dengan variabel lain memiliki hubungan dengan kejadian

leptospirosis. Responden yang memiliki pendidikan rendah memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap kejadian leptospirosis dibandingkan dengan responden yang memiliki tingkat pendidikan yang tinggi (Okatini et al., 2007).

### Pekerjaan

Pekerjaan sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 1 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 4. Hasil studi menunjukkan bahwa sebagian besar kejadian leptospirosis terjadi pada laki-laki dengan rentang usia 41-60 tahun (Notobroto et al., 2021).

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Brazil dimana ditemukan bahwa penderita leptospirosis 80% adalah kelompok laki-laki yang berusia diatas 35 tahun. Sebagian besar laki-laki pada usia tersebut bekerja sebagai petani, peternak sapi serta penambang pasir di sungai. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian bahwa sebagian besar penderita juga berprofesi sebagai petani dan peternak (Tsay, 2014).

Infeksi pada manusia bisa di dapat melalui pekerjaan, aktivitas di luar pekerjaan, rekreasi, kegemaran orang yang bekerja atau melakukan aktivitas di lingkungan yang berhubungan dengan tikus atau lingkungan yang tercemari urin tikus terinfeksi, maka orang tersebut mempunyai risiko terinfeksi. Pekerja laboratorium yang berhubungan dengan pertanian atau binatang, pekerja peternakan, pekerja perkebunan karet, pekerja *abattoir*, pengolahan ikan dan unggas, jagal, penggali selokan, pekerja selokan, petani, pekerja pasar, dokter hewan, pekerja tambang, pekerja hewan, pengelola sampah di daerah endemis Leptospirosis. Kontak dengan air, lumpur, tanah maupun rumput yang tercemari urin tikus terinfeksi, saat latihan militer, rekreasi seperti berenang, *hiking*, camping, berburu, memancing, berkebun dan penggunaan air tanah hujan, serta berjalan disekitar rumah tanpa alas kaki mempunyai risiko tinggi untuk tertulari *Leptospira* (Kemenkes, 2017).

Pekerjaan menjadi salah satu variabel yang memiliki pengaruh terhadap infeksi penyakit leptospirosis. Seseorang yang bekerja dengan lingkungan yang terkontaminasi atau rawan terkontaminasi oleh bakteri *Leptospira* memiliki risiko yang tinggi terinfeksi penyakit leptospirosis. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa seorang pekerja yang berhubungan dengan air memiliki risiko 4,6 lebih besar untuk terinfeksi penyakit leptospirosis, dibandingkan dengan pekerja yang tidak berhubungan dengan air (Desai et al., 2017);

### **Faktor Prilaku**

#### **Penerapan Prilaku Pencegahan**

Penerapan prilaku pencegahan sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 4 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 1, 2, 4 dan 7. Bentuk prilaku pencegahan yang dimaksud adalah seperti penggunaan APD ketika bekerja (jurnal 1,2, 4 dan 7) atau prilaku mencuci tangan dan kaki menggunakan sabun (jurnal 7) atau penerapan PHBS (jurnal 4). Ketidaksiplinan dalam penggunaan APD seperti baju panjang, celana panjang, sepatu dan sarung tangan ketika bekerja atau melakukan aktivitas berisiko seperti pada saat banjir, rob, pembuangan kotoran, pengolahan sampah, atau kontak dengan hewan pengerat dapat memperluas kemungkinan permukaan tubuh terpapar oleh bakteri *Leptospira sp.* (Fajriyah, 2016).

Hasil penelitian dalam jurnal 4 menyebutkan bahwa kejadian leptospirosis berkaitan erat dengan prilaku masyarakat khususnya upaya pencegahan leptospirosis. Praktik prilaku pencegahan leptospirosis yang dapat dilakukan individu setelah beraktivitas diluar rumah terutama di daerah atau kegiatan yang berisiko tinggi terpapar leptospirosis seperti penerapan PHBS. Penerapan prilaku cuci tangan dan kaki dengan sabun setelah melakukan aktivitas berhubungan dengan kejadian leptospirosis di Kabupaten Gresik dengan nilai OR sebesar 0,031 yang artinya orang yang memiliki kebiasaan cuci tangan dan kaki dengan sabun akan berisiko 0,031 kali lipat terkena penyakit leptospirosis

daripada orang yang tidak memiliki kebiasaan cuci tangan dan kaki dengan sabun (Dewi & Yudhastuti, 2019). Mencuci tangan dan kaki dengan sabun merupakan salah satu cara menjaga kebersihan diri. Mencuci tangan dan kaki menggunakan sabun berfungsi untuk menghilangkan kotoran maupun kuman yang melekat pada kaki sehingga kulit tetap terjaga kebersihan dan kesehatannya (Siregar, 2005).

#### **Kebiasaan Mencuci/Mandi di Sungai**

Kebiasaan mencuci/mandi di sungai sebagai faktor risiko yang mempengaruhi penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 1 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 2 namun tidak ditemukan hubungan signifikan secara statistik. Penularan penyakit leptospirosis dapat terjadi melalui kontak langsung maupun tidak langsung antara manusia dengan air yang terkontaminasi bakteri *Leptospira*. Kegiatan mencuci dan mandi di sungai mempengaruhi untuk terjadinya penyakit leptospirosis pada manusia. Besar risiko orang yang melakukan kegiatan mencuci dan mandi di sungai adalah 4.52 kali lebih besar untuk terkena penyakit leptospirosis dibandingkan responden yang tidak melakukan kegiatan mandi dan mencuci di sungai (Hadisaputro & Sakundarno, 2009). Leptospirosis merupakan penyakit yang sangat erat kaitannya dengan air. Seseorang yang memiliki kebiasaan mandi di sungai atau kanal memiliki risiko 3,95 kali lebih besar untuk terinfeksi penyakit leptospirosis dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki kebiasaan mandi di sungai atau di kanal (Desai et al., 2017).

#### **Riwayat Rekreasi**

Riwayat rekreasi air sebagai yang meningkatkan risiko kejadian penyakit Leptospirosis di Indonesia dinyatakan dalam 1 artikel dari 7 yang diidentifikasi, yakni terdapat pada jurnal 3. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa riwayat rekreasi air meningkatkan risiko penyakit leptospirosis. Kegiatan ini mendorong masyarakat untuk kontak langsung dengan air, menjadi berisiko jika air tersebut telah terkontaminasi bakteri *Leptospira*. Penularan leptospirosis secara

langsung melalui kontak dengan bakteri *Leptospira* melalui pori-pori kulit, membran mukosa dan kulit yang luka. Kegiatan mandi di sungai atau danau berisiko lebih tinggi terkena bakteri karena adanya kemungkinan untuk kontak dengan urin hewan yang infeksi. Selain itu juga dapat melalui air yang terkontaminasi bakteri *Leptospira* tertelan oleh manusia. Berenang atau berendam di dalam air yang terkontaminasi bakteri *Leptospira* merupakan penyebab umum dari seperlima epidemi leptospirosis (WHO, 2003).

### KESIMPULAN

Dari hasil kajian *literature review* yang dilakukan pada 7 artikel disebutkan bahwa terdapat banyak faktor risiko yang mempengaruhi kejadian leptospirosis di Indonesia diantaranya adalah faktor lingkungan yang buruk, kondisi selokan terbuka, saluran pembuangan yang tidak baik, keberadaan sampah, keberadaan genangan air dan sanitasi rumah yang tidak baik, faktor perilaku pencegahan (penggunaan APD, personal hygiene dan cuci tangan pakai sabun), faktor keberadaan tikus di rumah, faktor riwayat cedera, faktor kepemilikan hewan peliharaan atau ternak, faktor tingkat pendidikan, faktor kepadatan rumah, faktor jarak rumah dengan kandang ternak, faktor pekerjaan, kebiasaan mencuci atau mandi di sungai, riwayat rekreasi, dan keberadaan pagar pengaman. Secara umum berdasarkan studi *literature review* ini dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 (tiga) faktor yang berhubungan atau berpengaruh dengan kejadian leptospirosis yakni faktor lingkungan, faktor kondisi kesehatan dan karakteristik individu dan faktor perilaku. Pada kajian *literature review* ini dapat juga diketahui bahwa kondisi lingkungan yang buruk merupakan faktor yang paling banyak mempengaruhi kejadian leptospirosis di Indonesia.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada para penulis dalam penelitian terdahulu, kepada Fakultas Kesehatan

Masyarakat Universitas Indonesia dan berbagai pihak yang telah mendukung penulis dalam menulis kajian *literature review* ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, N. N., Manaf, R. A., Ng, S. W., Farhana, S., Shakeeb, B., Bajunid, A., Rahman, A., & Gobil, M. (2019). Gamification , a Successful Method to Foster Leptospirosis Knowledge among University Students: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1–12.
- Center for Disease Control and Prevention. (2018). *Leptospirosis - Fact Sheet for Clinicians*. Centres for Disease Control and Prevention, 1–4. <https://www.cdc.gov>
- Costa, F., Ribeiro, G. S., Felzemburgh, R. D. M., Santos, N., Reis, R. B., Santos, A. C., Bittencourt, D., Fraga, M., Araujo, W. N., Santana, C., Childs, J. E., Reis, M. G., & Ko, A. I. (2014). Influence of Household Rat Infestation on *Leptospira* Transmission in the Urban Slum Environment. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 8(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003338>
- Depkes RI. (1999). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 829 Tahun 1999 tentang Persyaratan Rumah Sehat.
- Deresa, B., Tulu, D., & Deressa, F. B. (2020). Epidemiological Investigation of Cattle Abortion and Its Association with Brucellosis in Jimma. *Veterinary Medicine*, 1, 87–98.
- Desai, K. T., Patel, F., Patel, P. B., Patel, N. B., & Bansal, R. K. (2017). A case – control study of epidemiological factors associated with leptospirosis in South Gujarat region. *Journal of Postgraduate Medicine*, 62(4), 223–227. <https://doi.org/10.4103/0022>
- Dewi, H. C., & Yudhastuti, R. (2019). Faktor Risiko Kejadian Leptospirosis Di Wilayah Kabupaten Gresik (Tahun 2017-2018). *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 4(1). <https://doi.org/10.30651/jkm.v4i1.2014>

- Dewi M, W. A. (2010). Theory and Measurement of Knowledge of Attitudes and Human Behavior. Nuha Medika.
- Fajriyah, et al. (2016). Environmental and Risk Factors of Leptospirosis: A Spatial Analysis in Semarang City. *Journal of Physics: Conference Series*, 755(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Hadisaputro, S., & Sakundarno, M. (2009). Lingkungan dan Perilaku pada Kejadian Leptospirosis. *MEDIA MEDIKA INDONESIA*, 43, 306–311.
- Hanang, S. (2005). Pengendalian Rodent, Suatu Tindakan Karantina. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 53–67.
- Kamath, R., Swain, S., Pattanshetty, S., & Nair, N. S. (2014). Studying risk factors associated with human leptospirosis. *Journal of Global Infectious Diseases*, 6(1), 3–9. <https://doi.org/10.4103/0974-777X.127941>
- Kemkes. (2017). Petunjuk Teknis Pengendalian Leptospirosis (Ditjen P2P Kemendes RI (ed.); Cetakan Ke).
- Kemendes. (2022). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021.
- Maniiah, G., Raharjo, M., Astorina Bagian Kesehatan Lingkungan, N., Kesehatan Masyarakat, F., & Diponegoro, U. (2016). Faktor Lingkungan Yang Berhubungan Dengan Kejadian Leptospirosis Di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4(3), 792–799. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/13539>
- Nisa Azza Katulistiwa, & Lestari, K. S. (2015). Analisis Kondisi Rumah dan Keberadaan Tikus Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Klaten. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8 No. 1, 1–13.
- Noach, S. M. C. N. Y. R. (2020). Prevalensi Dan Serovar Penyebab Leptospirosis Pada Sapi Di Abatoar Giwangan Yogyakarta. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 2(1), 37–42.
- Notobroto, H. B., Mirasa, Y. A., & Rahman, F. S. (2021). Sociodemographic, behavioral, and environmental factors associated with the incidence of leptospirosis in highlands of Ponorogo Regency, Province of East Java, Indonesia. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 12(October), 100911. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100911>
- Okatini, M., Purwana, R., & Djaja, I. M. (2007). Individu Terhadap Kejadian Penyakit Leptospirosis. *Development*, 11(1), 17–24.
- Pertiwi, S. M. B., Setiani, O., & Nurjazuli. (2014). Faktor Lingkungan Yang Berkaitan Dengan Kejadian Leptospirosis di Kabupaten Pati, Jawa Tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 13 No. 2.
- Phraisuwan, P., Spotts Whitney, E. A., Tharmaphornpilas, P., Guharat, S., Thongkamsamut, S., Aresagig, S., Liangphongphanthu, J., Junthima, K., Sokampang, A., & Ashford, D. A. (2002). Leptospirosis: Skin wounds and control strategies, Thailand, 1999. *Emerging Infectious Diseases*, 8(12), 1455–1459. <https://doi.org/10.3201/eid0812.020180>
- Putro, Dimas Bagus Wicaksono, et. a. (2016). Deteksi *Leptospira* Patogenik pada Urin Anjing dengan Polymerase Chain Reaction (PCR) di Kota Semarang. *Jurnal Vektora*, 8(Juni 2016).
- Rees, E. M., Minter, A., Edmunds, W. J., Lau, C. L., Kucharski, A. J., & Lowe, R. (2021). Transmission modelling of environmentally persistent zoonotic diseases: a systematic review. *The Lancet Planetary Health*, 5(7), e466–e478. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00137-6](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00137-6)
- Ridzuan, J. M., Aziah, B. D., & Zahiruddin, W. M. (2016). Evidence from Malaysia. *Int J Occup Environ Med*, 7(3), 156–163. <http://www.theijoem>.
- Rizka Auliya. (2014). Hubungan Antara Strata PHBS Tatanan Rumah Tangga dan Sanitasi Rumah dengan Kejadian Leptospirosis. *Unnes Journal of Public Health*, 3(3), 1–10.
- Siregar. (2005). Penyakit Jamur Kulit. EGC Lia Astika Sari.
- Sofiyani, M., Dharmawan, R., & Murti, B.

- (2017). Risk Factors of Leptospirosis in Klaten, Central Java. *Journal of Epidemiology and Public Health*, 03(01), 11–24.  
<https://doi.org/10.26911/jepublichealth.2018.03.01.02>
- Sulistiyawati, S., Pradana, R., & Sugathan, S. (2020). Human and environmental risk factors of leptospirosis in Gunungkidul, Indonesia: a case-control study. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 7(8), 2967.  
<https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20203371>
- Suratman. (2006). DI KOTA SEMARANG ( Studi Kasus Leptospirosis yang Dirawat di Rumah Sakit Dr . Kariadi Semarang ) PROGRAM PASCASARJANA. 1–143.
- Tsay, A. J. (2014). Leptospirosis Pulmonary Hemorrhage Syndrome In Salvador , Brazil From 2003 - 2012 (Issue January).
- WHO. (2003). HUMAN LEPTOSPIROSIS: GUIDANCE FOR DIAGNOSIS, SURVEILLANCE AND CONTROL.
- WHO. (2022). Leptospirosis. <https://www.paho.org/en/topics/leptospirosis>
- Widjajanti, W. (2020). Epidemiologi , diagnosis , dan pencegahan Leptospirosis. *Epidemiology , diagnosis , and prevention of Leptospirosis*. 5(2), 62–68.