

## SEORANG LAKI LAKI 22 TAHUN DENGAN LEPTOSPIROSIS : LAPORAN KASUS

Alven Dino Pandairoth<sup>1\*</sup>, Dessy Andriani<sup>2</sup>

Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Jakarta<sup>1</sup>, Departement Penyakit Dalam RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang<sup>2</sup>

\*Corresponding Author : alvenpandairoth@gmail.com

### ABSTRAK

Leptospirosis, merupakan penyakit menular pada hewan dan manusia. Leptospirosis adalah infeksi zoonosis paling umum di dunia. Hal ini mudah ditularkan dari hewan yang terinfeksi melalui urin mereka, baik secara langsung atau melalui tanah atau air yang terinfeksi. Penyakit ini disebabkan oleh spesies *Leptospira* patogen dan ditandai dengan spektrum manifestasi klinis yang luas, bervariasi dari infeksi tanpa gejala hingga penyakit fulminan dan fatal. Leptospirosis berat, ditandai dengan penyakit kuning, disfungsi ginjal, dan diatesis hemoragik, sering disebut sebagai sindrom Weil. Dengan atau tanpa penyakit kuning, perdarahan paru yang parah semakin diakui sebagai presentasi penting dari penyakit parah. Leptospirosis adalah penyakit endemik yang biasanya terjadi pada komunitas kumuh termasuk di kota ataupun di desa. Penyakit ini juga memiliki tingkat mortalitas dan morbiditas yang tinggi. Kami melaporkan seorang pasien laki-laki berusia 22 tahun datang ke IGD RSD K.R.M.T. Wongsonegoro dengan keluhan demam sejak 3 hari yang lalu yang bersifat naik turun, demam turun dengan obat penurun panas, pasien juga mengeluhkan adanya mual, muntah, nyeri epigastrik, BAB cair dan lemas pada seluruh tubuh. Pada pemeriksaan fisik didapatkan sclera ikterik, nyeri tekan pada epigastrik dan ronki basah kasar di hemitoraks kanan dan kiri, dilakukan pemeriksaan *Leptospira* Serologi dan didapatkan hasil positif, dari anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang pasien didiagnosis leptospirosis.

**Kata kunci** : leptospirosis, penyakit weil, sanitasi buruk

### ABSTRACT

*Leptospirosis, is an infectious disease in animals and humans. Leptospirosis is the most common zoonotic infection in the world. It is easily transmitted from infected animals through their urine, either directly or through infected soil or water. The disease is caused by the pathogenic species Leptospira and is characterized by a wide spectrum of clinical manifestations, varying from asymptomatic infections to fulminant and fatal diseases. Severe leptospirosis, characterized by jaundice, renal dysfunction, and hemorrhagic diathesis, is often referred to as Weil syndrome. With or without jaundice, severe pulmonary bleeding is increasingly recognized as an important presentation of severe disease. Leptospirosis is an endemic disease that usually occurs in slum communities, including in cities or villages. This disease also has a high mortality and morbidity rate. We reported that a 22-year-old male patient came to the Emergency Room of K.R.M.T. Wongsonegoro Hospital with complaints of fever since 3 days ago which was up and down, fever went down with fever-reducing drugs, the patient also complained of nausea, vomiting, epigastric pain, liquid bowel movements and weakness throughout the body. In the physical examination was obtained scleral icterus, pressure pain in the epigastric and rough wet ronchi in the right and left hemithorax, a Serological Leptospira examination was carried out and positive results were obtained, from anamnesis, physical examination, and supporting examinations of the patient diagnosed with leptospirosis.*

**Keywords** : leptospirosis, weil's disease, poor sanitation

### PENDAHULUAN

Leptospirosis adalah penyakit zoonosis yang disebabkan oleh infeksi bakteri berbentuk spiral dari genus *Leptospira* yang termasuk dalam ordo Spirochaeta dalam Famili Trepanometaceae, ukuran bakteri ini 0,1 mm x 0,6 mm sampai 0,1 mm x 20 mm. *Leptospira*

dapat diwarnai dengan pewarnaan karbolfuchsin. Namun bakteri ini hanya dapat dilihat dengan mikroskop lapangan gelap. Penyakit ini ditularkan secara langsung dan tidak langsung dari hewan ke manusia. Penyakit ini pertama kali dikemukakan oleh Weil pada tahun 1886 yang membedakan penyakit yang disertai dengan ikterus ini dengan penyakit lain yang juga menyebabkan ikterus. Bentuk yang beratnya dikenal sebagai Weil's disease. Penyakit ini dikenal dengan berbagai nama seperti mud fever, slime fever, swamp fever, autumnal fever, infectious jaundice, field fever, dan cane cutter fever. Leptospirosis tersebar di seluruh dunia, disemua benua kecuali benua Antartika, namun terbanyak didapati di daerah tropis. Perkiraan menunjukkan bahwa ada lebih dari 500.000 kasus leptospirosis setiap tahun di seluruh dunia.

Di Indonesia, kasus leptospirosis cenderung meningkat setiap tahunnya, pada tahun 2020 sebanyak 1170 kasus dengan 106 kematian (CFR 9,06%), tahun 2021 kasus leptospirosis sebanyak 736 kasus dengan 84 kematian (CFR 11,41%) dan pada tahun 2022 berdasarkan laporan dari 11 provinsi terdapat 1408 kasus leptospirosis dengan 139 orang meninggal (CFR 9,87%). Di awal tahun 2023 (Januari – Maret) beberapa daerah sudah melaporkan adanya peningkatan kasus leptospirosis, yaitu Provinsi Jawa timur (kab. Pacitan) 114 kasus 6 orang meninggal, Jawa Tengah 111 kasus dengan 18 orang meninggal, DI Yogyakarta (Kab. Bantul) 41 kasus 7 orang meninggal, Jawa Barat 9 kasus dengan 2 orang meninggal, Sulawesi Selatan (kab. Pangkep) melaporkan 4 kasus 1 orang meninggal dan Banten 2 kasus 0 orang meninggal. Beberapa manusia memiliki risiko tinggi terpapar Leptospirosis karena pekerjaannya, lingkungan dimana mereka tinggal atau gaya hidup. Kelompok pekerjaan utama yang berisiko yaitu petani atau pekerja perkebunan, petugas pet shop, peternak, petugas pembersih, saluran air, pekerja pemotongan hewan, pengolah daging, dan militer. Kelompok lain yang memiliki risiko tinggi terinfeksi Leptospirosis yaitu bencana alam seperti banjir dan peningkatan jumlah manusia yang melakukan olahraga rekreasi air.

## LAPORAN KASUS

Seorang pasien laki-laki berusia 22 tahun, warga negara Indonesia datang ke IGD RSD K.R.M.T. Wongsonegoro karena keluhan demam sejak 3 hari yang lalu. Demam bersifat naik turun dan turun dengan obat penurun panas yang dibeli di apotek, namun bila pasien tidak minum obat demam menjadi tinggi dan menetap, tidak dijumpai adanya mengigil dan keringat malam. Selain demam, pasien mengeluh mual dan muntah 3 hari sebelum masuk rumah sakit dengan frekuensi 2x/ hari dengan isi muntah berisi makanan dan cairan sebanyak kurang lebih 1 gelas belimbing tiap kali muntah. Pasien juga mengeluhkan nyeri perut bagian atas yang tersara tertusuk, serta merasakan lemas pada seluruh badan dan disertai nyeri terutama pada kedua kaki, nyeri dirasakan terus menerus sehingga mengganggu aktivitas dan tidak membaik dengan istirahat. Pasien mengatakan BAB cair selama 3 hari terakhir namun tidak disertai darah dan BAK lancar. Keluhan lain seperti pusing dan nyeri kepala disangkal. Pasien mengatakan bahwa dia bekerja sebagai pedagang makanan yang berjualan keliling dan sering berjalan melalui genangan air. Tidak ada keluarga yang mengalami keluhan serupa. Pemeriksaan tanda vital yang telah dilakukan yaitu tekanan darah 102/54 mmHg, denyut nadi 101 x/menit, frekuensi napas 18 x/menit, suhu tubuh 38,9°C, dan saturasi oksigen 96%. Pada pemeriksaan fisik pasien, kondisi umumnya tampak buruk. Status generalis wajah terutama pada kedua mata tanpa sklera ikterik, didapatkan nyeri tekan abdomen pada regio epigastrik, pemeriksaan pulmo didapatkan ronki basah kasar di hemitoraks kanan dan kiri, cor dalam batas normal.

Dari hasil anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang pasien di diagnosis leptospirosis, AKI, gagal napas, dan ronkopneumonia. Pasien mendapatkan tatalaksana berupa IVFD HES 20 tpm, IVFD Asering : Valamin 20 tpm, Ceftriaxon IV 2 x 2 gram, Fluconazol IV 1 x 2mg, Metoclopramide IV 3 x 5 mg, Methylprednisolon IV 1 x 62.5 mg, Nebulasi

Combivent : Pulmicort / 8 jam, Plasbumin 20% 100cc 1 flash, Ursodeoxycholic Acid 250 mg 3x1, Cotrimoxazole PO 2 x 480 mg, Ciprofloxacin PO 2 x 400 mg , Nystatin drop 3x1, dan N-Acetylcysteine PO 3 x 200 mg, Pasien juga lakukan rawat inap di ruang Intensive Care Unit (ICU) dengan prognosis dubia ad malam.

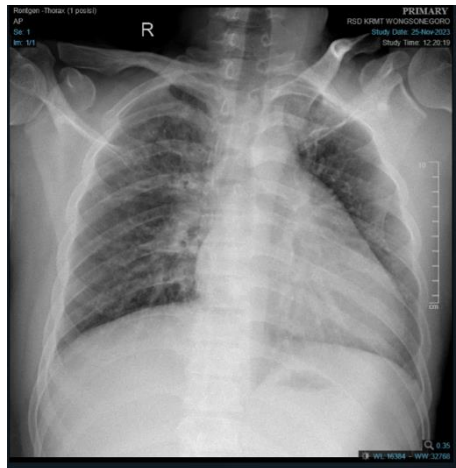
**Tabel 1. Hasil pemeriksaan penunjang darah**

Parameter	Nilai normal	Hasil				
		22/11/202	26/11/202	29/11/202	01/12/202	04/11/2024
		4	4	4	4	
Hemoglobin	11.7-15.5 g/dL	13.2	10.2	10.9	9.2	9.1
Leukosit	3.6-11.0 /uL	14.7	17.97.9	28.5	48.0	47.3
Trombosit	150-400 /uL	168	71	129	60	273
Eritrosit	4.2-5.4 /uL	4.90	3.76	4.00	3.42	3.49
Ureum	17.0-43.0 mg/dL		317.4	299.1	266.3	27.4
Creatinine	0.6-1.1 mg/dL		7.6	5.6	4.0	0.5
SGOT	0 – 50 U/L		159		362	
SGPT	0 – 50 U/L		66		147	
Bilirubin direk	0.0–0.35mg/dL				2.66	
Bilirubin indirek	0.0-1.0mg/dL				3.95	
Albumin	3.4 – 4.8				3.3	
Natrium	135.0-147 mmol/L	131	124	133	151	124
Kalium	3.50-5.0mmol/L	4.00	4.70	5.10	6.00	4.70
Kalsium	1.00-1.15mmol/L	1.14	1.18	1.13	1.14	1.18
Glukosa (POCT)	70 – 110 mg/dL		158	151	162	158
Prokalsitonin	< 0.5 .g/dL			10.0		
S.typhi H	Negatif			Negative		
S.typhi O	Negatif			Negative		
Dengue IgM	Negatif			Negative		
Dengue IgG	Negatif			Negative		
MTB				Not detected		
HIV				Non reaktif		
HbsAG Kualitatif				Negative		
Leptospira Serologi				Positif		

**Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Analisis Feses**

Parameter	Hasil	Nilai Rujukan
<b>Makroskopik</b>		
Konsistensi	Cair	Biasa
Warna	Kuning	
Darah	Negatif	Negatif
Lendir	Negatif	Negatif
<b>Mikroskopik</b>		
Eritrosit	Negatif	Negatif
Leukosit	Negatif	Negatif
Amuba	Negatif	Negatif

Telur cacing	Negatif	Negatif
Amylum	Negatif	Negatif
Lemak	Negatif	Negatif
Jamur	Negatif	Negatif
Bakteri	POS (2+)	
Telur cacing	Negatif	Negatif
Protein feses	Negatif	Negatif



Gambar 1. Foto Thorax AP

**COR:** Ukuran, bentuk dan letak normal  
**Pulmo:** Corakan vaskuler meningkat. Tampak bercak pada kedja perihiler dan paracardial, Diafragma dan sinus kostofrenikus kanan kiri normal, Tulang dan soft tissue baik.

**Kesan :** Cor tak membesar, Gambaran bronkopneumonia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Leptospirosis, merupakan penyakit menular pada hewan dan manusia. Leptospirosis adalah infeksi zoonosis paling umum di dunia. Hal ini mudah ditularkan dari hewan yang terinfeksi melalui urin mereka, baik secara langsung atau melalui tanah atau air yang terinfeksi. Penyakit ini disebabkan oleh spesies pathogen *Leptospira* dan ditandai dengan spektrum manifestasi klinis yang luas, bervariasi dari infeksi tanpa gejala hingga penyakit fulminan dan fatal. Leptospirosis berat, ditandai dengan penyakit kuning, disfungsi ginjal, dan diatesis hemoragik, sering disebut sebagai sindrom Weil. Dengan atau tanpa penyakit kuning, perdarahan paru yang parah semakin diakui sebagai presentasi penting dari penyakit parah.

Leptospirosis disebabkan oleh infeksi bakteri spiroketa *Leptospira*. Ciri khas organisme ini yakni berbelit, tipis, fleksibel, panjangnya 5-15  $\mu\text{m}$ , dengan spiral yang sangat halus. Lebarnya 0,1 - 0,2  $\mu\text{m}$ . Salah satu ujung organisme sering membengkak, membentuk suatu kait. Terdapat gerak rotasi aktif, tetapi tidak ditemukan adanya flagella. Spirochaeta ini demikian halus sehingga dalam mikroskop lapangan gelap hanya dapat terlibat sebagai rantai kokus kecil - kecil. Dengan pemeriksaan lapangan redup pada mikroskop biasa morfologi leptospira secara umum dapat dilihat. Untuk mengamati lebih jelas gerakan leptospira digunakan mikroskop lapangan gelap (darkfield microscope). *Leptospira* membutuhkan media dan kondisi yang khusus untuk tumbuh dan mungkin membutuhkan waktu berminggu-minggu untuk membuat kultur yang positif. *Leptospira* ini paling sering menyebar melalui paparan urin hewan yang terinfeksi baik dari kontak langsung atau dari kontak dengan tanah atau air yang terkontaminasi oleh urin. Hewan umum yang menularkan Leptospirosis termasuk hewan ternak seperti sapi, babi, dan kuda tetapi dapat berkisar dari hewan liar seperti rakun dan landak hingga anjing peliharaan.

Leptospirosis memiliki distribusi di seluruh dunia tetapi paling sering terjadi di daerah tropis dan subtropis karena iklim dan terkadang kondisi higienis yang buruk mendukung kelangsungan hidup dan distribusi patogen. Sebagian besar kasus terjadi pada pria, dengan insiden puncak selama musim panas dan gugur di daerah dengan iklim subtropis serta selama

musim hujan di daerah tropis. Insiden di daerah tropis hampir 10 kali lipat dari daerah subtropis. Ini cenderung menjadi penyakit yang tidak dilaporkan karena gejalanya mirip banyak proses penyakit lainnya; namun, WHO memperkirakan bahwa ada 873.000 kasus setiap tahun dengan lebih dari 40.000 kematian. Di Indonesia, kasus leptospirosis cenderung meningkat setiap tahunnya, pada tahun 2020 sebanyak 1170 kasus dengan 106 kematian (CFR 9,06%), tahun 2021 kasus leptospirosis sebanyak 736 kasus dengan 84 kematian (CFR 11,41%) dan pada tahun 2022 berdasarkan laporan dari 11 provinsi terdapat 1408 kasus leptospirosis dengan 139 orang meninggal (CFR 9,87%).

Faktor risiko leptospirosis ini sangat bervariasi, tergantung dari faktor sosial budaya, pekerjaan, perilaku dan lingkungan. Beberapa pekerjaan yang sangat berisiko untuk terkena leptospirosis adalah pekerjaan yang berkaitan dengan pertanian, peternakan, pekerja kebun, pekerja tambang/selokan, pekerja rumah potong hewan, pemburu dan tentara. Pekerjaan ini risikonya lebih tinggi jika dibandingkan dengan pekerjaan yang lain. Selain itu, pekerjaan sebagai buruh juga berisiko terkena leptospirosis.

Masa inkubasi 2 - 26 hari, biasanya 7 - 13 hari dan rata-rata 10 hari. Leptospirosis mempunyai 2 fase penyakit yang khas yaitu fase leptospiremia dan fase imun. Fase Leptospiraemia ditandai dengan adanya leptospira di dalam darah dan cairan serebrospinal, berlangsung secara tiba-tiba dengan gejala awal sakit kepala biasanya di frontal, rasa sakit pada otot yang hebat terutama pada paha, betis dan pinggang disertai nyeri tekan. Mialgia dapat diikuti dengan hiperestesi kulit, demam tinggi yang disertai menggigil, juga didapatkan mual dengan atau tanpa muntah disertai muntah. bahkan pada sekitar 25% kasus disertai penurunan kesadaran. Pada pemeriksaan keadaan sakit berat, bradikardi relatif, dan icterus (50%). Pada hari ke 3-4 dapat dijumpai adanya konjungtiva suffusion dan fotofobia. Pada kulit dapat dijumpai rash yang berbentuk makular, makulopapular atau urtikaria. Kadang-kadang dijumpai splenomegali, hepatomegali, serta limfadenopati. Fase ini berlangsung selama 4-7 hari. Jika cepat ditangani pasien akan membaik, suhu akan kembali normal, penyembuhan organ-organ yang terlibat dan fungsinya kembali normal 3-6 minggu setelah onset. Pada keadaan sakit yang lebih berat demam turun setelah 7 hari diikuti oleh bebas demam selama 1-3 hari, setelah itu terjadi demam kembali. Keadaan ini disebut fase kedua atau fase imun.

Fase Imun ditandai dengan peningkatan titer antibodi, dapat timbul demam yang mencapai suhu 40 °C disertai menggigil dan kelemahan umum. Terdapat rasa sakit yang menyeluruh pada leher, perut dan otot-otot kaki terutama otot betis. Terdapat perdarahan berupa epistaksis, gejala kerusakan pada ginjal dan hati, uremia, ikterik. Perdarahan paling jelas terlihat pada fase ikterik, purpura, petechiae, epistaksis, perdarahan gusi merupakan manifestasi perdarahan yang paling sering. Conjunctiva injection dan conjunctival suffusion dengan ikterus merupakan tanda Patognomonis untuk leptospirosis. Terjadinya meningitis merupakan tanda pada fase ini, walaupun hanya 50% gejala dan tanda meningitis, tetapi pleositosis pada CNS dijumpai pada 50-90% pasien. Tanda-tanda meningeal dapat menetap dalam beberapa minggu, tetapi biasanya menghilang setelah 1-2 hari. Pada fase ini leptospira dapat dijumpai dalam urin.

Fase ikterik leptospirosis secara klasik dikenal sebagai penyakit Weil. Weil's syndrome adalah infeksi yang parah, dan manifestasinya termasuk demam, gagal ginjal, jaundice, perdarahan, dan gangguan pernapasan. Cedera ginjal akut sering terjadi pada penyakit parah, muncul setelah beberapa hari sakit, dan dapat berupa nonoliguri atau oliguri. Abnormalitas elektrolit yang khas termasuk hipokalemia dan hiponatremia. Hilangnya magnesium dalam urin secara unik terkait dengan nefropati leptospira. Sindrom lainnya termasuk (necrotizing) pankreatitis, kolesistitis, keterlibatan otot rangka, dan rhabdomyolysis dengan kadar serum kreatin kinase yang cukup tinggi. Pada anamnesis, penting diketahui tentang riwayat pekerjaan pasien, apakah termasuk kelompok risiko tinggi. Gejala/keluhan didapatkan demam yang muncul mendadak, sakit kepala terutama di bagian frontal, nyeri otot, mata merah/fotofobia, mual atau muntah. Diagnosis laboratorium leptospirosis melibatkan dua kelompok pengujian. Kelompok



pertama didesain untuk mendeteksi antibodi anti-leptospira, sedangkan kelompok kedua untuk mendeteksi *Leptospira*, antigen *Leptospira* atau asam nukleat *Leptospira* pada cairan tubuh maupun jaringan. Kultur dan Microscopic Agglutination Test (MAT) adalah standar emas untuk diagnosis laboratorium dan yang paling banyak digunakan.

Beberapa cara skrining cepat penegakan diagnosis leptospirosis telah dikembangkan, di antaranya Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), uji aglutinasi lateks, uji aliran lateral dan dipstik IgM, tapi sayangnya sensitivitas alat tersebut masih sangat rendah terutama pada saat fase akut. Selain MAT, alat diagnosis yang digunakan adalah Polymerase Chain Reaction (PCR) yang terbukti berguna untuk mendiagnosis leptospirosis lebih awal sebelum dimulainya produksi antibodi, sayangnya biaya operasional PCR ini sangat mahal, sehingga dirasa kurang efisien. Pada masa akut diagnosis dilakukan dengan mengkultur bakteri *Leptospira* dari darah, urin dan cairan serebrospinal; selain itu diagnosis dilakukan melalui PCR. Saat masa transisi dari fase akut ke fase imun diagnosis dilakukan melalui uji ELISA IgM dan dipstik.

Pada saat fase imun diagnosis dilakukan melalui uji MAT yang merupakan standar emas penegakan diagnosis leptospirosis. Leptospirosis berat harus diobati dengan penisilin IV segera setelah diagnosis dipertimbangkan. *Leptospira* sangat rentan terhadap berbagai antibiotik, termasuk antibiotik beta-laktam, sefalosporin, aminoglikosida, dan makrolida. Dalam kasus ringan, pengobatan oral dengan doksisisiklin, azitromisin, ampicilin, atau amoksisilin dianjurkan. Perawatan suportif agresif untuk leptospirosis sangat penting dan dapat menyelamatkan nyawa. Pasien dengan disfungsi ginjal nonoliguri memerlukan resusitasi cairan dan elektrolit yang agresif untuk mencegah dehidrasi dan pengendapan gagal ginjal oliguria. Dialisis peritoneal atau hemodialisis harus diberikan pada pasien dengan gagal ginjal oliguria. Inisiasi hemodialisis yang cepat telah terbukti mengurangi risiko kematian dan biasanya diperlukan hanya untuk waktu yang singkat. Pasien dengan perdarahan paru mungkin mengalami penurunan komplians paru (seperti terlihat pada ARDS) sehingga dapat dilakukan ventilasi mekanis dengan volume tidal yang rendah untuk menghindari tekanan ventilasi yang tinggi. Upaya pencegahan leptospirosis dapat dilakukan dalam tiga cara, yaitu pada hewan sebagai sumber infeksi, jalur penularan dan manusia.

## KESIMPULAN

Telah dilaporkan satu kasus leptospirosis pada pasien laki-laki berusia 22 tahun yang ke IGD RSD K.R.M.T Wongsonegoro pada tanggal 22 November 2023 dengan keluhan demam sejak 3 hari demam bersifat naik turun dan turun dengan obat penurun panas, tidak dijumpai adanya mengigil dan keringat malam. Selain demam, pasien mengeluh mual dan muntah 3 hari sebelum masuk rumah sakit dengan frekuensi 2x/ hari dengan isi muntah berisi makanan dan cairan. Pasien juga mengeluhkan nyeri perut bagian atas serta merasakan lemes seluruh badan. Pasien mengatakan BAB cair selama 3 hari terakhir dan BAK lancar. Dari hasil pemeriksaan fisik didapatkan sclera ikterik, nyeri tekan abdomen pada regio epigastric, pemeriksaan pulmo didapatkan ronki basah kasar di hemitoraks kanan dan kiri, cor dalam batas normal. Diagnosis ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Departement Penyakit Dalam RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang, Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara dan pasien yang sudah mendukung berjalannya penelitian ini dan peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- David A. Pegues, Miller SI. Enteric (Typhoid) Fever. In: Jameson LJ, Kasper DL, Longo DL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J, editors. *Harrison's Principle of Internal Medicine* 20th Edition. 20th editi. New York: McGraw Hill Education; 2018. p. 1174–7.
- Leptospirosis Clinical Presentation: History, Physical Examination, Complications* [Internet]. [cited 2022 Jul 2]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/220563-clinical#b2>
- Russell CD, O'shea DT, Simpson KJ, Mitchell A, Laurenson IF. *Clinical Challenges in the diagnosis of leptospirosis outwith endemic settings: a Scottish single centre experience*. J R Coll Physicians Edinb. 2018;48:9–15.
- Wagenaar JFP, Goris MGA. Leptospirosis. In: Jameson LJ, Kasper DL, Longo DL, Fauci AS, Hauser SL, Loscalzo J, editors. *Harrison's Principle of Internal Medicine* 20th Edition. 20th editi. New York: McGraw Hill Education; 2018. p. 1290–5.
- Wang S, Gallagher MAS, Dunn N. Leptospirosis. StatPearls [Internet]. 2022 May 2 [cited 2022 Jun 17]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441858/>
- Widjajanti W. Epidemiologi, diagnosis, dan pencegahan Leptospirosis. JHECDs J Heal Epidemiol Commun Dis [Internet]. 2019 Feb 7 [cited 2022 Jun 18];5(2):62–8. Available from: <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/jhecds/article/view/174>
- Zein U. Leptospirosis. In: Sudoyono AW, Setiyahadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editors. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi VI. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam; 2014. p. 1845–8.