

PEMETAAN EPIDEMIOLOGI LEPTOSPIROSIS BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS TAHUN 2021-2022

Silvia Nurvita^{1*}

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nasional Karangturi¹

*Corresponding Author : silviaunkartur@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit menular masih menjadi masalah dan perhatian untuk segera diatasi hingga saat ini. Penyakit menular yang kasusnya mulai tinggi dimusim hujan dan daerah banjir yaitu penyakit leptospirosis. Transmisi penyakit leptospirosis ke manusia melalui kontak langsung atau tidak langsung dengan urin hewan yang terinfeksi bakteri leptospira. Kasus leptospirosis di Indonesia tahun 2021 dilaporkan mencapai 734 kasus di delapan provinsi. Provinsi Jawa Tengah menyumbang 36,1% dari seluruh kasus leptospirosis di Indonesia. Penyakit leptospirosis di Kota Semarang tahun 2021 terdapat 34 kasus terdiri dari 7 pasien perempuan dan 27 pasien laki – laki. Puskesmas Kedungmundu tahun 2021 dilaporkan menjadi puskesmas yang memiliki kasus leptospirosis tertinggi dari seluruh puskesmas di Kota Semarang. Tujuan penelitian ini untuk menggambarkan sebaran penyakit leptospirosis di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu. Metode penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan analisis data secara deskriptif. Variabel penelitian ini berdasarkan variabel orang, tempat dan waktu. Pengumpulan data menggunakan data sekunder. Pengolahan dan analisis data menggunakan sistem informasi geografis. Morbiditas leptospirosis tahun 2021-2022 di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu total di tahun 2021 ada 4 kasus (4 pria, 0 wanita) dan di tahun 2022 ada 3 kasus (2 pria, 1 wanita). Mortalitas leptospirosis tahun 2021 0 jiwa dan tahun 2022 ada 2 jiwa. Morbiditas dan mortalitas leptospirosis tersebar di Kelurahan Sendangguwo, Sambiroto, Tandang dan Mangunharjo. Kesimpulan, morbiditas leptospirosis tahun 2021-2022 di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu terjadi penurunan dari 4 kasus menjadi 3 kasus. Mortalitas leptospirosis mengalami peningkatan dari 0 jiwa di tahun 2021 menjadi da 2 jiwa tahun 2022. Morbiditas dan mortalitas leptospirosis tersebar di empat kelurahan.

Kata kunci : leptospirosis, pemetaan, sistem informasi geografis

ABSTRACT

Noncommunicable disease whose cases begin to increase during the rainy season and in flooded areas is leptospirosis. Central Java Province accounts for 36.1% of all leptospirosis cases in Indonesia. Leptospirosis disease in Semarang city in 2021, there were 34 cases including 7 female patients and 27 male patients. Kedungmundu health center in 2021 would have been the health center with the highest cases of leptospirosis of all health centers in Semarang city. A researcher mapping the epidemiology of leptospirosis based on sex characteristics using geographic information systems is still lagging behind other disease mapping researchers. To determine the distribution of leptospirosis in the working area of the Kedungmundu Health Center. This research is a type of descriptive research with descriptive analysis of the data. Quantitative research with descriptive data analysis. The variables are people, place and time. Data collection uses secondary data and analysis using geographic information systems. Leptospirosis morbidity in 2021-2022 in Kedungmundu Health Center, a total of 4 cases in 2021) and in 2022 there are 3 cases. Leptospirosis mortality in 2021 is 0 people and in 2022 there are 2 people. Morbidity and mortality of leptospirosis spread in Sendangguwo, Sambiroto, Tandang and Mangunharjo Villages.

Keywords : GIS, leptospirosis, mapping

PENDAHULUAN

Penyakit menular masih menjadi masalah dan perhatian untuk segera diatasi di Indonesia hingga saat ini. Penyakit menular merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus atau bakteri (Agustiawan, 2022). Penyakit menular yang kasusnya mulai tinggi dimusim hujan

dan daerah banjir yaitu penyakit leptospirosis (Yanuar, 2021). Leptospirosis yang menyerang manusia ditemukan pertama kali di Indonesia pada tahun 1982 dengan penemunya Van der Scheer. Leptospirosis semenjak ditemukan hingga saat ini masih menjadi masalah kesehatan yang belum dapat diatasi hingga tuntas (Widjajanti, 2019).

Penyakit leptospirosis ialah penyakit zoonosis yang disebabkan bakteri dari genus *Leptospira*. Bakteri dari genus *Leptospira* memiliki 12 spesies namun yang patogen pada hewan dan manusia adalah bakteri *Leptospira interrogans*. Bakteri leptospira dapat bertahan hidup dengan baik pada wilayah yang memiliki pH air dan pH tanah netral, temperatur hangat, kelembapan dan curah hujan yang tinggi. Kondisi lingkungan yang buruk dapat mendukung lama hidup bakteri leptospira. Penyebaran penyakit leptospirosis melalui air menjadikan leptospirosis sebagai penyakit *water borne disease* jika air tersebut telah terkontaminasi bakteri *Leptospira*. (Widjajanti, 2019) Transmisi penyakit leptospirosis ke manusia melalui kontak langsung atau tidak langsung dengan urin hewan yang terinfeksi bakteri leptospira. Penyakit Weil atau penyakit kuning sebutan untuk penyakit leptospirosis pada manusia. Hewan yang dapat sebagai resevoir leptospira adalah tikus, sapi, kambing, hewan mammalia dan hewan pengerat lainnya. Tikus khususnya di negara Indonesia dikenal sebagai sumber utama penularan leptospira ke manusia (Andi Susilawaty, 2022). Gejala umum penyakit leptospirosis yakni demam, nyeri kepala, nyeri otot khusus di betis, paha, bahkan hingga gagal ginjal (Kemenkes, 2017).

Kasus leptospirosis di Indonesia tahun 2021 dilaporkan mencapai 734 kasus di delapan provinsi. Delapan provinsi di Indonesia yang memiliki kasus leptospirosis pada tahun 2021 yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Kalimantan Utara, Kalimantan Timur. Kasus kematian akibat leptospirosis tahun 2021 berjumlah 84 jiwa dengan angka CFR sebesar 11,4%. Angka kasus penyakit leptospirosis pada tahun 2021 mengalami penurunan sebanyak 436 kasus jika dibandingkan tahun 2020 yang total kasus hingga 1170 jiwa. Angka kasus leptospirosis tahun 2021 mengalami penurunan namun sebaliknya dengan angka CFR yang mengalami peningkatan dari 9,1% menjadi 11,4%. Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur tahun 2021 menjadi provinsi penyumbang kasus leptospirosis terbesar di Indonesia. Provinsi Jawa Tengah menyumbang 36,1% dari seluruh kasus leptospirosis di Indonesia (Kemenkes, 2021). Penyakit leptospirosis di Jawa Tengah terdapat 265 kasus dan dilaporkan 44 kasus kematian. Angka IR leptospirosis di Provinsi Jawa Tengah sebesar 0,76/100.000 penduduk dan angka CFR 16,60% (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, 2021). Kasus leptospirosis sampai bulan September 2022 di Jawa Tengah dilaporkan ada kasus sebanyak 365 kasus dan angka kematian sebesar 55 jiwa. Angka CFR per September 2022 sebesar 14,14% dan angka IR 1,05/100.000 penduduk (Dinas Kesehatan Prov. Jawa Tengah, 2021). Kasus leptospirosis di Kota Semarang tahun 2021 memperoleh peringkat kedua dari seluruh kabupaten / kota di Jawa Tengah. Penyakit leptospirosis di Kota Semarang tahun 2021 terdapat 34 kasus terdiri dari 7 pasien perempuan dan 27 pasien laki – laki. Puskesmas Kedungmudu tahun 2021 melaporkan menjadi puskesmas yang memiliki kasus leptospirosis tertinggi dari seluruh puskesmas di Kota Semarang (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2021).

Epidemiologi bagian dari ilmu kesehatan masyarakat yang memiliki arti sebagai ilmu yang mempelajari tentang distribusi, frekuensi dan determinan masalah kesehatan pada penduduk. Sehingga epidemiologi leptospirosis mempelajari distribusi, frekuensi dan faktor determinan penyakit leptospirosis pada suatu kelompok (Hidayani, 2021). Epidemiologi leptospirosis berdasarkan karakteristik penduduk dapat divisualisasikan dalam bentuk pemetaan menggunakan perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG).

ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) mendefinisikan sistem informasi geografis sebagai perangkat keras komputer, perangkat lunak, dan data geografis yang terorganisir dengan baik untuk menyimpan, mengupdate, memanipulasi, menganalisis, dan

menampilkan semua informasi bereferensi geografis (ESRI, 2010). Sistem informasi geografis yang menghasilkan informasi dalam bentuk peta untuk bidang kesehatan masyarakat dapat berfungsi untuk melihat persebaran penyakit dan sebagai dasar pengambilan keputusan lebih cepat dan efektif (Nurvita, 2022)

Penelitian pemetaan epidemiologi leptospirosis berdasarkan karakteristik jenis kelamin menggunakan sistem informasi geografis masih sedikit dilakukan jika dibandingkan penelitian pemetaan penyakit lainnya, oleh karena itu peneliti berpeluang melakukan penelitian lebih lanjut tentang pemetaan epidemiologi leptospirosis dengan sistem informasi geografis untuk mengetahui distribusi penyakit leptospirosis tahun 2021-2022. Tujuan penelitian ini untuk menjelaskan distribusi penyakit leptospirosis tahun 2021-2022 dalam bentuk visualisasi peta agar mudah dipahami pembacanya.

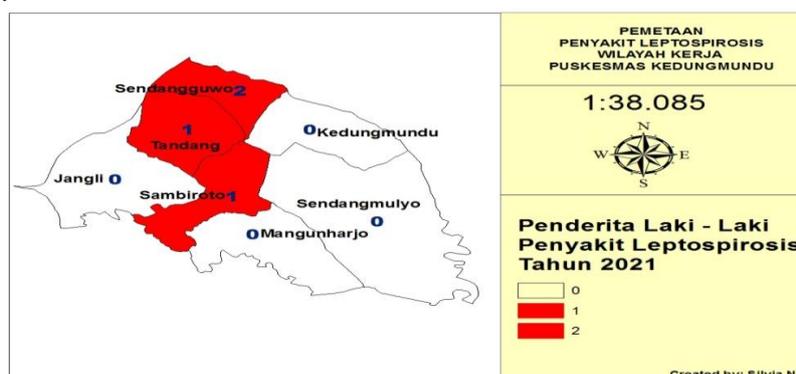
METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan analisis data secara deskriptif. Penelitian ini yang dianalisis secara deskriptif memiliki tujuan untuk menggambarkan sebaran penyakit leptospirosis di wilayah kerja puskesmas Kedungmundu. Variabel penelitian ini menggunakan variabel orang, variabel tempat, dan variabel waktu. Variabel orang dalam penelitian ini adalah jumlah kasus leptospirosis berdasarkan jenis kelamin. Variabel tempat di penelitian ini ialah jumlah kasus di wilayah kerja puskesmas Kedungmundu. Sedangkan variabel waktu pada penelitian ini adalah kasus leptospirosis pada tahun 2021-2022.

Pengumpulan data penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari dashboard kesehatan Dinas Kesehatan Kota Semarang yang kemudian diolah dan dianalisis menggunakan sistem informasi geografis untuk menghasilkan gambaran sebaran leptospirosis dari output peta. Pengolahan dan analisis sistem informasi geografis pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak arcGIS. Instrumen pada penelitian ini meliputi alat tulis, peta digital, laptop atau komputer (memiliki spesifikasi minimal Windows 7, *processor* Intel Inside CORE i3, *operating system* 64-bit, RAM (*Random Acces Memory*) 6.00 GB, perangkat lunak ArcGIS 10.3, perangkat lunak microsoft office.

HASIL

Pemetaan distribusi leptospirosis berdasarkan karakteristik jenis kelamin di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu tahun 2021 dan 2022 ditampilkan dalam bentuk peta menggunakan software arcGIS. ArcGIS merupakan salah satu software sistem informasi geografis dengan output peta. Puskesmas Kedungmundu tahun 2021 dan 2022 dilaporkan sebagai puskesmas yang memiliki kasus leptospirosis tertinggi dari seluruh puskesmas di Kota Semarang.



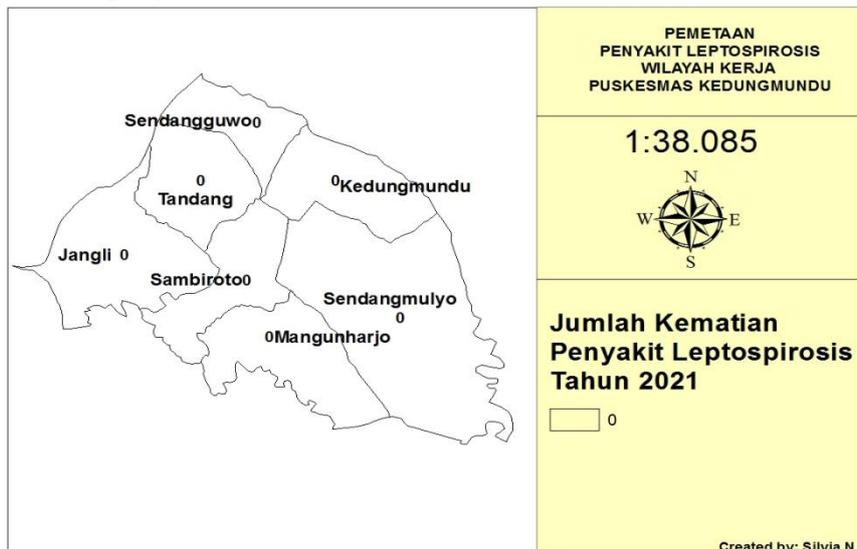
Gambar 1. Peta Epidemiologi Leptospirosis Menurut Jenis Kelamin Laki – Laki Tahun 2021 Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu

Pemetaan gambar 1 memperlihatkan angka kesakitan menurut jenis kelamin pria tahun 2021 sebesar 4 jiwa di wilayah kerja Puskesmas Kedungmudu. Penderita leptospirosis berjenis kelamin tahun 2021 pada Gambar 1 tersebar di Kelurahan Tandang, Kelurahan Sendangguwo dan Kelurahan Sambiroti. Penderita di Kelurahan Tandang berjumlah 1 jiwa dengan karakteristik usia 40 tahun dan pekerjaan sebagai pedagang tahu gimbal. Penderita di Kelurahan Sambiroto total sebanyak 1 orang dengan usia 59 tahun dan memiliki pekerjaan sebagai karyawan swasta. Kelurahan Sendangguwo memiliki jumlah penderita terbanyak yaitu 2 orang dengan karakteristik umur 21 dan 53 tahun serta memiliki pekerjaan sebagai karyawan di usaha pemotongan ayam dan tukang gali makam.



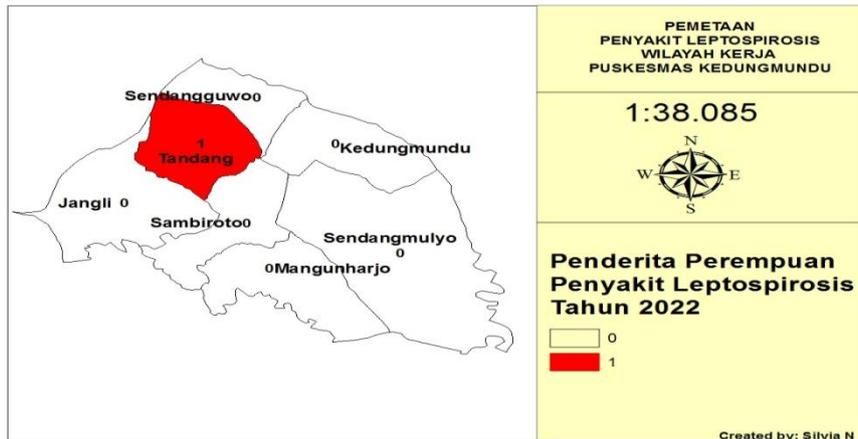
Gambar 2. Peta Epidemiologi Leptospirosis Menurut Jenis Kelamin Perempuan Tahun 2021 Wilayah Kerja PuskesmasKedungmudu

Peta wilayah kerja Puskesmas Kedungmudu (gambar 2) menampilkan data epidemiologi leptospirosis berdasarkan karakteristik jenis kelamin perempuan pada tahun 2021 tidak ada kasus penyakit (0 kasus) di 7 kelurahan.



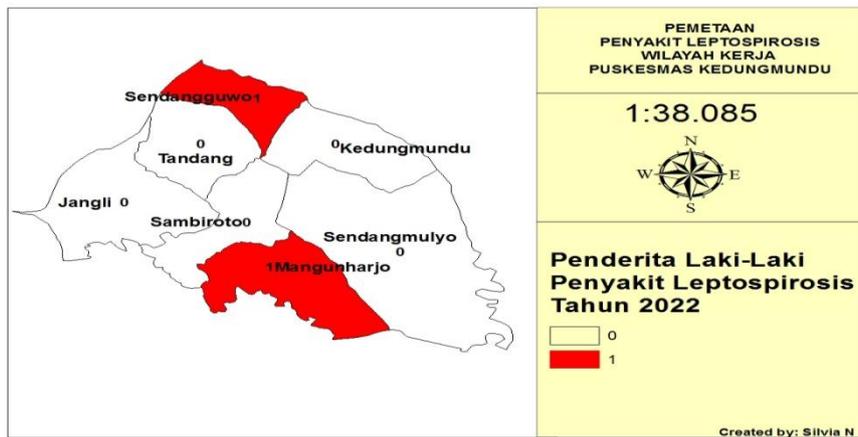
Gambar 3. Peta Jumlah Kematian Leptospirosis Tahun 2021 Wilayah Kerja PuskesmasKedungmudu

Peta sebaran mortalitas (gambar 3) akibat leptospirosis di wilayah kerja Puskesmas Kedungmudu pada tahun 2021 sejumlah 0 jiwa di 7 kelurahan.



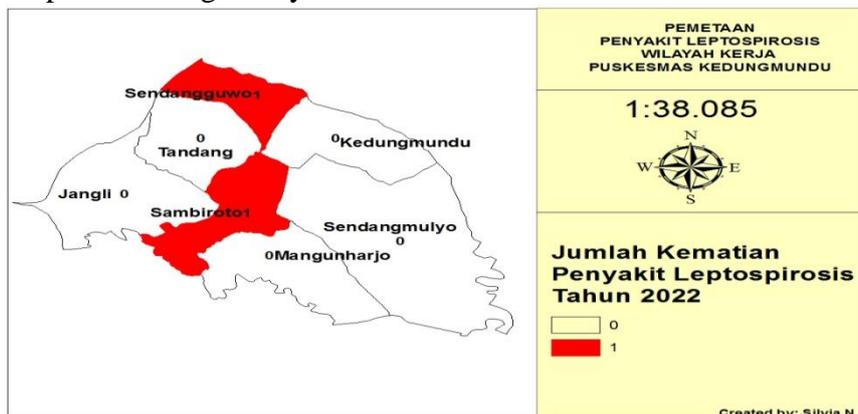
Gambar 4. Peta Epidemiologi Leptospirosis Menurut Jenis Kelamin Perempuan Tahun 2022 Wilayah Kerja PuskesmasKedungmundu

Distribusi penyakit leptospirosis menurut jenis kelamin perempuan tahun 2022 di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu pada gambar 4 berjumlah 1 jiwa di Kelurahan Tandang dengan karakteristik usia yaitu 52 tahun dan bekerja sebagai pedagang sayur di pasar.



Gambar 5. Peta Epidemiologi Leptospirosis Menurut Jenis Kelamin Laki-Laki Tahun 2022 Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu

Pemetaan epidemiologi leptospirosis menurut jenis kelamin pria (Gambar 5.) tahun 2022 terdapat 2 penderita pria yang tersebar di Kelurahan Sendangguwo dan Kelurahan Mangunharjo. Penderita yang bertempat tinggal di Kelurahan Sendangguwo memiliki usia 25 tahun dan bekerja sebagai koki rumah makan. Penderita di Kelurahan Mangunharjo berusia 51 tahun dan berprofesi sebagai karyawan swasta.



Gambar 6. Peta Jumlah Kematian Leptospirosis Tahun 2022 Wilayah Kerja PuskesmasKedungmundu

Peta pada gambar 6 memperlihatkan bahwa pada tahun 2022 penyakit leptospirosis mengakibatkan 2 jiwa meninggal. Satu orang pria berusia 65 tahun dan tidak bekerja di Kelurahan Sendangguwo terdata meninggal sedangkan Kelurahan Sambiroto juga terdapat 1 pria berprofesi tukang gali makam dan sumur berusia 61 tahun terlaporkan meninggal akibat leptospirosis.

PEMBAHASAN

Leptospirosis tersebar luas di negara – negara yang beriklim tropis dan subtropis, memiliki curah hujan yang tinggi, lembab, dan wilayah yang memiliki udara yang hangat, pH air netral, pH tanah netral (Pramestuti N, 2015). Epidemiologi leptospirosis menurut model segitiga epidemiologi terjadi interaksi antara host, agent, environment. Host atau penjamu atau tuan rumah dari penyakit leptospirosis adalah manusia dan binatang (reservoir). Reservoir leptospirosis yaitu tikus, binatang mamalia (CDC, 2012). Sumber penularan utama leptospirosis di Indonesia adalah tikus. Jenis atau species tikus di Indonesia yang sering sebagai transmisi leptospirosis diantaranya *Rattustanezumi*, *Rattus norvegicus*, *Bandicota indica*, *Rattus exculan*, *Mus musculus* dan *Suncus murinus* (Kementerian Kesehatan RI, 2011). *Agent* penyakit leptospirosis adalah bakteri *Leptospira*. Sedangkan *Environment* ialah faktor yang berperan bagi pembawa penyakit (agent) untuk menyebarkan penyakit (B2P2VRP, 2014). Manusia yang terkena penyakit leptospirosis dapat mengalami kegagalan hati akut, kegagalan ginjal akut, perdarahan paru – paru, meningoencephalitis dan bahkan dapat mengakibatkan kematian (Lau C, 2010).

Puskesmas Kedungmundu merupakan salah satu puskesmas yang tinggi kasus kematian dan kesakitan leptospirosis. Wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu terdiri dari 7 kelurahan yaitu Kelurahan Kedungmundu, Kelurahan Sendangmulyo, Kelurahan Mangunharjo, Kelurahan Tandang, Kelurahan Sambiroto, Kelurahan Jangli dan Kelurahan Sendangguwo. Epidemiologi leptospirosis di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu tahun 2021-2022 terlihat dari peta (Gambar 1 sampai dengan Gambar 6) tersebar di Kelurahan Sendangguwo, Tandang, Sambiroto, Mangunharjo. Pemetaan leptospirosis menunjukkan terjadinya peningkatan persebaran leptospirosis dari 4 kasus di tahun 2021 menjadi 5 kasus di tahun 2022 dengan 2 diantaranya kasus meninggal. Epidemiologi leptospirosis jika dilihat berdasarkan karakteristik gender juga terdapat perbedaan angka morbiditasnya dari 2021 sampai 2022. Morbiditas leptospirosis pada jenis kelamin pria dari tahun 2021 – 2022 menunjukkan penurunan dari 4 kasus pria (tahun 2021) menjadi 2 kasus pria (tahun 2022). Peta morbiditas leptospirosis jenis kelamin perempuan tahun 2021 – 2022 terlihat terjadi kenaikan kasus dari awalnya 0 kasus di tahun 2021 menjadi ada 1 kasus perempuan di tahun 2022. Angka kematian atau mortalitas leptospirosis tahun 2021 dan 2022 terjadi kenaikan kasus. Penduduk yang meninggal akibat leptospirosis di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu tahun 2021 tidak ada atau 0 mortalitas namun tahun 2022 mengalami kenaikan angka kematian sebesar 2 jiwa. Jenis kelamin dua jiwa yang meninggal akibat leptospirosis di tahun 2022 tersebut semuanya berjenis kelamin laki – laki. Kasus kematian akibat leptospirosis dapat terjadi jika pasien terlambat untuk berobat ke fasilitas pelayanan kesehatan.

Penyakit leptospirosis di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu dari tahun 2021 sampai dengan 2022 kebanyakan berjenis kelamin laki – laki, hal ini sejalan dengan penelitian Widjanjanti (2019) yang menyatakan bahwa sebagian besar penderita penyakit leptospirosis adalah laki – laki. Laki – laki lebih rentan terjangkit leptospirosis karena laki – laki sering bekerja diluar rumah atau memiliki aktivitas diluarrumahsehinggaberesiko kontak dengan tikus ataupun air yang terkontaminasi bakteri *Leptospira* (Widjanjanti, 2019). Faktor lingkungan yang berperan dalam kejadian leptospirosis di wilayah kerja Puskesmas

Kedungmundu diantaranya kondisi tempat sampah, kondisi selokan, keberadaan genangan air, pemakaian sepatu boot. Faktor lingkungan seperti kondisi tempat sampah signifikan berhubungan dengan kejadian leptospirosis ($p=0,036$). Tempat sampah yang terbuka atau tidak ada penutupnya sebagai tolak ukur kedatangan tikus, hal ini karena tikus tertarik dengan sisa – sisa makanan di tempat sampah yang terbuka. Tikus bisa membuang urinyang kemungkinan mengandung bakteri *Leptospira* di tempat sampah atau sekitar tempat sampah. Selain kondisi tempat sampah faktor lingkungan yang beresiko menimbulkan kejadian leptospirosis adalah kondisi selokan. Kondisi selokan berhubungan dengan penyakit leptospirosis ($p=0,007$). Kondisi selokan di wilayah pemukiman penduduk sebagian besar selokan atau got tidak tertutup dan jarak rumah dan selokan kurang dari 2 meter. Selain itu terdapat rumah warga yang lebih rendah dari selokan atau got jika terjadi banjir dapat membuat luapan air selokan masuk ke rumah dan hal tersebut dapat sebagai faktor resiko penularan leptospirosis ke manusia. Keberadaan genangan air dan pemakaian sepatu boot merupakan faktor lingkungan lain yang berkontribusi terhadap kejadian leptospirosis. Keberadaan genangan air berhubungan signifikan dengan kejadian leptospirosis ($p=0,036$). Genangan air yang tercemar bakteri *Leptospira* dapat sebagai transmisi penyakit leptospirosis ke manusia karena air tersebut dapat masuk melalui pori – pori kulit, selaput lendir, kulit kaki atau tangan atau tubuh yang lecet atau luka. Sedangkan pemakaian sepatu boot juga berhubungan dengan kejadian leptospirosis ($p=0,032$) hal itu karena manusia yang menggunakan alas kaki seperti sandal atau tanpa alas kaki saat berada di lingkungan air / lumpur / tanah yang tercemar bakteri *Leptospira* mak beresiko terkena penyakit leptospirosis namun jika menggunakan alas kaki seperti sepatu boot dapat melindungi kaki atau tubuh dari paparan penularan leptospirosis (Wulansari & Saptorini, 2014).

KESIMPULAN

Morbiditas leptospirosis tahun 2021-2022 di wilayah kerja Puskesmas Kedungmundu terjadi penurunan dari 4 kasus menjadi 3 kasus. Mortalitas leptospirosis mengalami peningkatan dari 0 jiwa di tahun 2021 menjadi da 2 jiwa tahun 2022. Morbiditas dan mortalitas leptospirosis tersebar di empat kelurahan. Saran penelitian ini diperlukan untuk meneliti faktor – faktor penyebab terjadinya leptospirosis di wilayah tersebut dan divisualisasikan dalam bentuk peta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puskesmas Kedungmundu Semarang dan Dinas Kesehatan Kota Semarang terima kasih penulis ucapkan atas bersedia memfasilitasi dalam pengambilan data sekunder untuk keperluan penulisan publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiawan, R. T. (2022). *Epidemiologi Penyakit Menular*. Padang: Get Press.
- Andi Susilawaty, E. J. (2022). *Pengendalian Penyakit Berbasis Lingkungan*. Medan: Yayasan Kita Menulis;.
- B2P2VRP . (2014). *Penanggulangan Terintegrasi Kejadian Luar Biasa (KLB) Penyakit Tular Vektor Dan Reservoir di Jawa Tengah*. Salatiga: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit.
- CDC. (2012). *Principles of Epidemiology in Public Health Practice*. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services CDC.

- Dinas Kesehatan Kota Semarang. (2021). *Dashboard Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Semarang*. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang.
- Dinas Kesehatan Prov. Jawa Tengah. (2021). *Buku Saku Kesehatan Tahun 2021*. Jawa Tengah: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah.
- ESRI. (2010). *What is GIS*. California: ESRI.
- Hidayani, W. R. (2021). *Epidemiologi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Kemendes. (2017). *Petunjuk Teknis Pengendalian Leptospirosis*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan RI.
- Kemendes. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia 2021*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan RI. (2011). *Buku Pedoman Penyelidikan dan Penanggulangan Kejadian Luar Biasa Penyakit Menular dan Keracunan Pangan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lau C, S. L. (2010). Leptospirosis: An emerging disease in travellers. *Travel Med Infect Dis* .
- Nurvita, S. (2022). Analisis Epidemiologi Hipertensi di Kecamatan Gayamsari. 2 - *TRIK: Tunas - Tunas Riset Kesehatan* .
- Pramestuti N, D. A. (2015). Faktor Risiko Kejadian Luar Biasa (KLB) Leptospirosis Paska Banjir di Kabupaten Pati Tahun 2014. *Vektora: Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit* .
- Widjajanti, W. (2019). Epidemiologi, diagnosis, dan pencegahan Leptospirosis. *Journal of Health Epidemiology and Communicable Disease* , 62-68.
- Wulansari, & Saptorini, K. K. (2014). *Faktor Lingkungan dan Perilaku Masyarakat dengan Kejadian Leptospirosis di Wilayah Puskesmas Kedungmundu* . Semarang: Universitas Dian Nuswantoro.
- Yanuar, W. (2021). *Buku Pintar Penanggulangan Wabah Penyakit Dunia dan Nasional*. Yogyakarta: DIVA PRESS.