

Spatial Distribution of Leptospirosis and Land Use in Bantul District, 2010-2018

Nur Lathifah Syakbanah¹

¹ Program Studi Kesehatan Lingkungan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Lamongan

* Correspondence author: nurlathifahs19@gmail.com ; Tel.: (0322) 324706, 317116
Received: 30 Januari 2020; Accepted: 4 Maret 2020; Published: 15 Maret 2020

Abstrak

Penggunaan lahan merupakan faktor lingkungan penting dalam dinamika kesehatan manusia. Dalam kasus leptospirosis, siklus transmisi lingkungan membangun sebab akibat antara keberadaan tikus, kondisi lingkungan dan populasi berisiko. Pemanfaatan analisis spasial penyakit leptospirosis berbasis SIG mampu mendeteksi pola sebaran kasus leptospirosis, alokasi sumberdaya serta perencanaan program kontrol dan surveilans yang efektif di daerah endemis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran spasial kejadian leptospirosis berdasarkan penggunaan lahan dan aliran sungai di Kabupaten Bantul Tahun 2010-2018. Studi ekologi ini dilakukan di Kabupaten Bantul, Yogyakarta dalam periode 9 tahun. Analisis spasial overlay mengolah data kasus leptospirosis per desa dan peta penggunaan lahan tahun 2016 menggunakan QGIS 3.0. Sebaran spasial 12 desa kasus leptospirosis tinggi (18-35 kasus) berada di wilayah permukiman, banyak anak sungai, tegalan/ladang, sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan perkebunan. Desa tersebut dilintasi aliran sungai utama yang berpotensi menjadi media transmisi kasus leptospirosis pasca curah hujan tinggi. Disarankan peningkatan sistem kewaspadaan dan peringatan dini dengan surveilans aktif penemuan kasus dini dari pemerintah dan masyarakat desa endemis.

Kata kunci : spasial; leptospirosis; penggunaan lahan; sungai

1. Pendahuluan

Perubahan tataguna lahan pertanian menjadi faktor lingkungan penting yang terlibat dalam dinamika penyakit menular manusia. Selain memberikan manfaat ekonomi dan sosial, aktivitas manusia mengakibatkan konsekuensi ekologis yang besar seperti perubahan pola cuaca regional, hilangnya keanekaragaman hayati, degradasi kualitas udara dan air, serta dampak potensial terhadap kesehatan manusia. Dalam kasus leptospirosis, siklus transmisi lingkungan

Available online on: <http://jurnalkesehatan.unisla.ac.id/index.php/jev>

berubah dan membangun sebab akibat antara keberadaan tikus, kondisi lingkungan dan populasi berisiko [1].

Leptospirosis merupakan penyakit zoonosis yang disebabkan oleh *spirochaetes* dari genus *Leptospira*. Para petani pedesaan, masyarakat kumuh perkotaan, pekerja pengelola limbah dan rumah potong hewan, personel militer merupakan populasi berisiko. Angka morbiditas dan mortalitas leptospirosis secara global tergolong tinggi, diperkirakan mencapai 1,03 juta kasus dengan 58.900 kematian tiap tahun di seluruh dunia. Estimasi tertinggi angka morbiditas dan mortalitas leptospirosis tersebut terjadi di wilayah Asia Selatan, Asia Tenggara, Oceania, Karibia, Andes, Amerika Latin dan Afrika Sub-Sahara Timur [2].

Diklaim sebagai *neglected tropical disease*, leptospirosis membutuhkan perhatian global terkait hubungannya dengan perubahan iklim, faktor sosiodemografi dan penggunaan lahan. Beban penyakit leptospirosis semakin meningkat di wilayah berisiko lingkungan kumuh perkotaan, dataran rendah dan negara kepulauan. Memanfaatkan pemodelan dan pemetaan penyakit secara spasial-temporal berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) berpotensi untuk memprediksi beban penyakit leptospirosis di masa depan. Hasil informasi yang dinamis dapat digunakan pemerintah untuk perencanaan tanggap darurat bencana dan alokasi sumberdaya demi menekan risiko infeksi leptospirosis terlebih di daerah endemis [3].

Studi di Borneo Malaysia, mengungkapkan bahwa *Leptospira* sering ditemukan di lokasi dengan aktivitas antropogenik lebih tinggi, terutama daerah perekonomian dan perumahan. *L. interrogans* (n=57) berkaitan erat dengan tutupan hutan yang rendah, dan *L. borgpetersenii* (n=38) teridentifikasi di beberapa badan air alami. Proses urbanisasi tersebut meningkatkan sirkulasi *Leptospira* di lingkungan [4]. Di Gresik, sebaran kasus leptospirosis muncul di wilayah lahan empang, persawahan dan permukiman. Kondisi daerah dataran rendah memiliki keterkaitan dengan kasus leptospirosis dibandingkan area rawan banjir [5].

Profil Kesehatan Indonesia mencatat *Crude Fatality Rate* (CFR) leptospirosis Provinsi DI Yogyakarta (DIY) dalam 5 tahun meningkat signifikan hingga melebihi angka nasional pada tahun 2016-2017. CFR leptospirosis tertinggi DIY adalah pada tahun 2017 dengan kematian 24 dari 123 kasus (CFR=19.51%). Kabupaten Bantul merupakan kabupaten endemisitas tinggi di DIY. *Incidence Rate* (IR) leptospirosis 2011 sebesar 15 per 100.000 penduduk, menurun bertahap namun kembali naik di tahun 2017 mencapai 11 per 100.000 penduduk. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis sebaran spasial kejadian leptospirosis berdasarkan penggunaan lahan dan aliran sungai di Kabupaten Bantul Tahun 2010-2018.

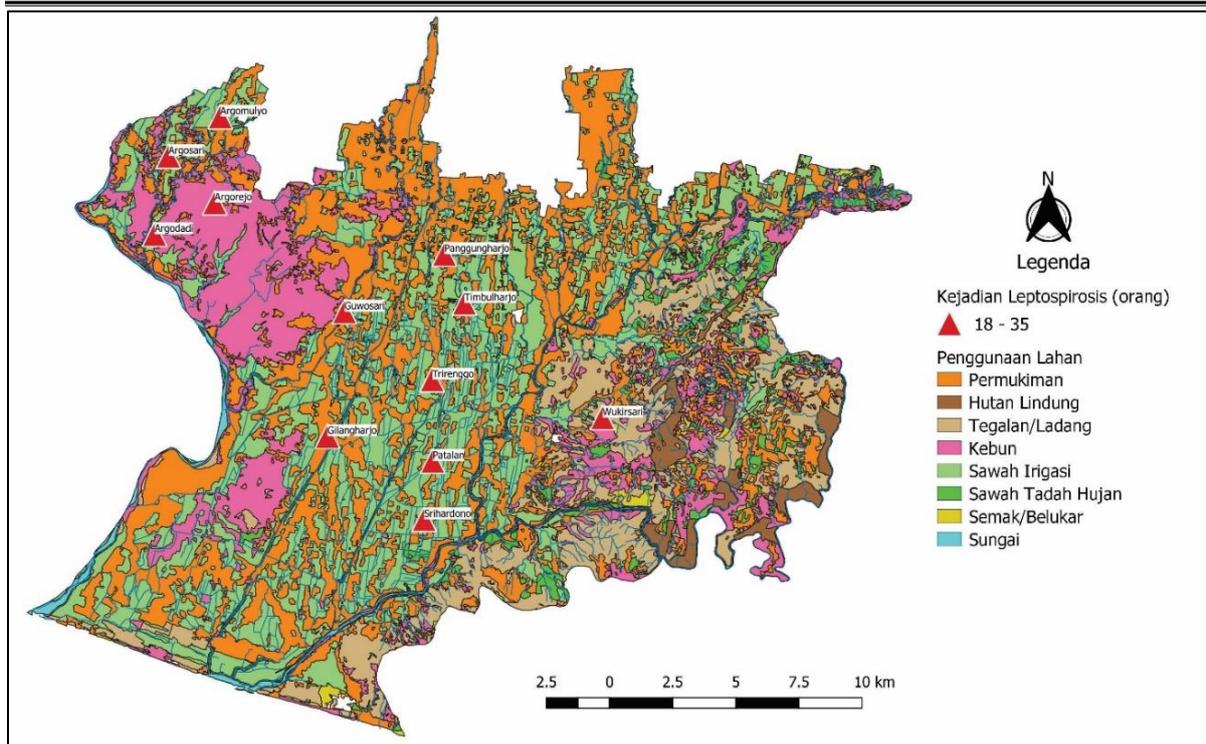
2. Metode penelitian

Penelitian studi ekologi ini dilakukan di Kabupaten Bantul, DIY selama 2010-2018. Data kasus leptospirosis meliputi data per desa dan per bulan mulai Januari 2010 hingga Desember 2018 diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul. Data penggunaan lahan tahun 2016 dan aliran sungai merupakan peta digital dalam bentuk *shapefile* (.shp). Data kasus yang tercatat merupakan penderita kasus probable positif leptospirosis yang dibuktikan dengan surat Keterangan Diagnosis Rumah Sakit (KDRS). Analisis spasial diolah dengan teknik *overlay* menggunakan QGIS 3.0.

3. Hasil Penelitian

Kabupaten Bantul terbagi menjadi 17 kecamatan, 75 desa dan 933 dusun dengan luas wilayah 506,85 km². Rata-rata kepadatan penduduk Kabupaten Bantul tahun 2017 adalah 1.964 jiwa/km² dengan jumlah penduduk 995.264 jiwa. Distribusi kejadian leptospirosis rata-rata tiap bulan di Kabupaten Bantul selama tahun 2010-2018 adalah 7,21 kasus, yakni antara 0 hingga 41 kasus. Sebaran kasus leptospirosis mengikuti pola musim, kenaikan dimulai November hingga Mei sebagai puncak kasus sebesar 120 kasus. Kasus tahunan menunjukkan kasus tertinggi sebesar 154 kasus pada 2011 dan terendah 30 kasus pada tahun 2016.

Berdasarkan hasil sebaran leptospirosis tiap tahun selama tahun 2010-2018, desa endemis leptospirosis adalah Desa Argomulyo, Desa Argorejo dan Desa Patalan, sedangkan desa non-endemis adalah Desa Dlingo dan Desa Mangunan. Gambar 1 menunjukkan sebaran 12 desa yang masuk kategori tinggi leptospirosis (18-35 kasus) selama 9 tahun, yakni 2010-2018. Desa-desa tersebut dilalui enam sungai utama, yakni Sungai Opak, Sungai Oyo, Sungai Progo, Sungai Bedog, Sungai Winongo dan Sungai Code. Sungai dari hulu di utara menuju selatan ke Samudera Hindia, memegang peranan penting dalam penyebaran kasus leptospirosis pasca curah hujan tinggi.



Gambar 1. Peta Overlay Sebaran Spasial Kejadian Leptospirosis Tinggi Berdasarkan Penggunaan Lahan di Kabupaten Bantul, 2010-2018

Desa Argomulyo, Desa Argosari, Desa Argorejo, Desa Argodadi (Kecamatan Sedayu) merupakan wilayah padat permukiman, perkebunan, sawah irigasi, serta dilalui oleh Sungai Progo yang menjadi batas menuju Kabupaten Kulon Progo. Desa Guwosari (Kecamatan Pajangan) adalah wilayah permukiman, perkebunan, dan sawah irigasi. Desa Gilangharjo (Kecamatan Pandak) merupakan kawasan permukiman, perkebunan dan sawah irigasi. Pasokan irigasi pertanian di kedua desa didapatkan di sepanjang aliran Sungai Bedog. Desa Wukirsari (Kecamatan Imogiri) merupakan kawasan luas tegalan/ladang, permukiman, perkebunan, sawah irigasi dan sawah tadah hujan, dengan pasokan irigasi dari Sungai Opak.

Desa Panggungharjo dan Desa Timbulharjo (Kecamatan Sewon) adalah kawasan permukiman, sawah irigasi, bahkan pusat perekonomian karena berbatasan langsung dengan Kota Yogyakarta. Desa Trirenggo (Kecamatan Bantul) merupakan kawasan tengah kota yang padat permukiman, perkantoran dan sawah irigasi. Desa Patalan (Kecamatan Jetis) merupakan kawasan permukiman dan sawah irigasi di bagian tengah Kabupaten Bantul. Keempat desa tersebut dilintasi oleh Sungai Winongo. Desa Srihardono (Kecamatan Pundong) merupakan kawasan permukiman, sawah irigasi, sawah tadah hujan yang mendapat pasokan dari pertemuan dua Sungai Opak dan Sungai Winongo.

Sungai Winongo sepanjang 17 km melintasi kelima desa kasus leptospirosis tinggi. Hal ini dapat dikarenakan kualitas Sungai Winongo yang buruk, tercemar oleh limbah domestik atau industri sebagai dampak kepadatan hunian bahkan hotel. Penumpukan sampah di bantaran sungai akan mendatangkan tikus berkeliaran di sekitarnya. Air sungai menjadi media transmisi utama bakteri *Leptospira* dari tikus terinfeksi di sekitar sungai saat musim hujan, sehingga kasus leptospirosis merata di wilayah Kabupaten Bantul. Selain itu, keberadaan sungai dimanfaatkan masyarakat sebagai sarana rekreasi air dan sumber irigasi persawahan.

Kawasan peternakan juga merupakan bagian dari kawasan peruntukan pertanian, selain kawasan pertanian lahan basah dan lahan kering. Dalam Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 4 Tahun 2010 tentang RTRW Kabupaten Bantul Tahun 2010-2030 disebutkan bahwa Kecamatan Jetis dan Kecamatan Sedayu merupakan kawasan peternakan sapi perah, sedangkan Kecamatan Bantul dan Kecamatan Kretek sebagai kawasan peternakan itik, sedangkan hampir seluruh daerah menjadi kawasan peternakan sapi potong dan kambing.

4. Pembahasan

Ditinjau dari faktor penggunaan lahan di Kabupaten Bantul, penemuan kasus tinggi leptospirosis berada di wilayah permukiman, pertanian lahan basah seperti sawah irigasi dan sawah tadah hujan, serta lahan kering sejenis perkebunan dan tegalan/ladang. Sedangkan daerah hutan diketahui sebagai area non-endemis leptospirosis. Lanskap Mengla dan Yilong, China yang serupa menemukan korelasi kuat antara *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) dan kasus leptospirosis secara temporal. Praktek pertanian tebang-bakar dapat memperkuat limpasan air hujan dan migrasi hewan pengerat tikus ke sawah dan permukiman penduduk. Selain itu, area subur dengan curah hujan tinggi meningkatkan indeks kehijauan sehingga mendukung kelimpahan hewan pengerat dalam ekosistem yang mengarah pada risiko keberadaan *Leptospira* lebih tinggi di lingkungan [6].

L. interrogans membutuhkan habitat yang lembab seperti lahan basah persawahan, sementara *L. borgpetersenii* mayoritas di habitat lembab dan kering seperti ladang atau perkebunan. Perbedaan kebutuhan habitat ini mendukung model transmisi yang beragam. *L. interrogans* mampu mempertahankan viabilitas 100% setelah 48 jam dalam air, sehingga memungkinkan penularan melalui air yang terkontaminasi sangat tinggi. Sedangkan *L. borgpetersenii* tidak sanggup bertahan hidup diluar inang lebih lama karena akan kehilangan >90% viabilitas setelah 48 jam [7].

Di wilayah timur laut Thailand, penggunaan lahan pertanian dan peternakan lebih berpengaruh terhadap peningkatan kasus leptospirosis dibandingkan kejadian banjir. Fluktuasi kasus dimungkinkan terjadi saat kegiatan pertanian padi meningkat selama musim hujan, sehingga disimpulkan sebagai penyakit akibat kerja [8]. Prevalensi masyarakat terinfeksi leptospirosis di Thailand Utara, utamanya tinggal dekat sungai dan daerah persawahan. Sedangkan tikus yang terinfeksi ditangkap di habitat berbeda sekitar daerah tutupan lahan hutan, tanah yang tidak rata dan area lereng perbukitan [9].

Desa Argosari dan Desa Argorejo merupakan desa endemis yang selalu muncul kasus leptospirosis selama 2010-2018. Masyarakat yang tinggal di daerah rural, umumnya bekerja sebagai wiraswasta. Desa Argosari adalah sentra pengrajin sangkar burung dari kayu bambu. Pengrajin tersebut akan berisiko terinfeksi leptospirosis selama proses pencarian bahan baku kayu, seperti 266 sampel urine *Apodemus sylvaticus* (tikus kayu) yang terdeteksi *Leptospira* saat musim panas di Mediterania [10]. Desa Argorejo dikenal sebagai sentra kerajinan tanah liat, penemuan *Leptospira* sebesar 19,35% pada sampel tikus dan 36,11% di sampel tanah Kecamatan Sedayu akan berisiko tinggi bagi para pengrajin tersebut [11].

Keberadaan sungai yang melintasi desa tinggi leptospirosis memegang peranan penting. Ketinggian air sungai sangat berpengaruh terhadap risiko penularan penyakit bagi mereka yang tinggal dekat badan air. Setiap kenaikan 1 meter permukaan air sungai meningkatkan risiko kejadian leptospirosis sebesar 1,10. Bertempat tinggal dalam radius <100 meter dari sungai berisiko terjangkit leptospirosis sebesar median OR = 1,45; IQR 1,35 – 2,05. Bermukim di area sempadan sungai akan mudah terkena imbas luapan air sungai saat banjir, serta kebiasaan buruk membuang sampah di bantaran sungai berisiko meningkatkan populasi tikus. Masalah lain yang dapat ditimbulkan pasca banjir adalah relokasi penduduk di daerah pengungsian, mengarah pada kondisi kepadatan dan praktek sanitasi buruk sehingga leptospirosis sulit diatasi [12,13].

Kecenderungan kasus tinggi di Desa Srihardono sejak 2017, selain karena dilintasi Sungai Opak dan Sungai Winongo, pekerjaan masyarakat sebagai penambang pasir sungai berisiko tinggi terancam leptospirosis. Tidak selalu mengkontaminasi bagian air sungai, *L. interrogans* Pyrogenes ditemukan positif pada 58% sampel tanah 4 tepian sungai di New Caledonia. Kontaminasi di atas 9 minggu pasca infeksi, *Leptospira* patogen akan bertahan hidup di tanah tepian sungai. Kemungkinan bakteri yang terbawa arus banjir dan terdeposit di tanah tersebut berpotensi menularkan penyakit leptospirosis [14].

Kecamatan Jetis dan Kecamatan Sedayu dikenal sebagai kawasan peternakan sapi perah, sedangkan hampir seluruh wilayah beternak sapi potong dan kambing. Sekalipun tikus mampu mengekskresikan *Leptospira* terbanyak (median= $5,7 \times 10^6$ sel) per milimeter urine, namun mamalia berukuran lebih besar seperti sapi akan menghasilkan kuantitas urine lebih banyak sehingga mampu melepaskan *Leptospira* per hari mencapai ($5,1 \times 10^8$ hingga $1,3 \times 10^9$ sel) [15]. Selain itu, penduduk yang bekerja sebagai peternak berisiko terinfeksi leptospirosis selama mengurus ternak dan mencari pakan. Pengendalian infeksi bovine leptospirosis di peternakan akan mengurangi kasus leptospirosis pada manusia di Kabupaten Bantul.

5. Kesimpulan

Sebaran spasial 12 desa kasus leptospirosis kategori tinggi berada di wilayah permukiman, banyak anak sungai dan kawasan lahan pertanian subur seperti tegalan/ladang, sawah irigasi, sawah tadah hujan, dan perkebunan di Kabupaten Bantul. Kejadian leptospirosis tidak mutlak diakibatkan banjir, namun didukung peran penggunaan lahan basah maupun lahan kering. Disarankan peningkatan sistem kewaspadaan dan peringatan dini dengan surveilans aktif penemuan kasus dini dari pemerintah dan masyarakat desa endemis.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest

Daftar pustaka

1. Shah HA, Huxley P, Elmes J, Murray KA. Agricultural land-uses consistently exacerbate infectious disease risks in Southeast Asia. *Nat Commun* [Internet]. 2019; Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-019-12333-z>
2. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, Kane M, Torgerson P, Martinez-Silveira MS, et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;9(9):0–1.
3. Lau CL, Smythe LD, Craig SB, Weinstein P. Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: Fuelling the fire? *Trans R Soc Trop Med Hyg* [Internet]. 2010;104(10):631–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trstmh.2010.07.002>
4. Blasdell KR, Morand S, Perera D, Firth C. Association of rodent-borne leptospira spp. with urban environments in Malaysian Borneo. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13(2):1–17.
5. Sunaryo, Puspita ND. Distribusi Spasial Leptospirosis Di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. *Penelitian Kesehatan, Vol 42, No 3* [Internet]. 2014;42(3):161–70. Available from:

<http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/BPK/article/view/3621/3570>

6. Dhewantara PW, Hu W, Zhang W, Yin WW, Ding F, Mamun A Al, et al. Climate variability, satellite-derived physical environmental data and human leptospirosis: A retrospective ecological study in China. *Environ Res* [Internet]. 2019;176(May):108523. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.06.004>
7. Cosson JF, Picardeau M, Mielcarek M, Tatarski C, Chaval Y, Suputtamongkol Y, et al. Epidemiology of *Leptospira* Transmitted by Rodents in Southeast Asia. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8(6).
8. Suwanpakdee S, Kaewkungwal J, White LJ, Day NPJ, Singhasivanon P, Asensio N, et al. Spatio-temporal patterns of leptospirosis in Thailand: is flooding a risk factor? *Epidemiol Infect*. 2015;143(10):2106–15.
9. Della Rossa P, Tantrakarnapa K, Sutdan D, Kasetsinsombat K, Cosson JF, Suputtamongkol Y, et al. Environmental factors and public health policy associated with human and rodent infection by leptospirosis: A land cover-based study in Nan province, Thailand. *Epidemiol Infect*. 2016;144(7):1550–62.
10. Millán J, Cevidanes A, Chirife AD, Candela MG, León-Vizcaíno L. Risk factors of *Leptospira* infection in Mediterranean periurban micromammals. *Zoonoses Public Health*. 2018;65(1):e79–85.
11. Sumanta H, Wibawa T, Hadisusanto S, Nuryati A, Kusnanto H. Spatial Analysis of *Leptospira* in Rats , Water and Soil in Bantul District Yogyakarta Indonesia. *Open J fo Epidemiol*. 2015;5(February):22–31.
12. Mohd Radi MF, Hashim JH, Jaafar MH, Hod R, Ahmad N, Nawawi AM, et al. Leptospirosis outbreak after the 2014 major flooding event in Kelantan, Malaysia: A spatial-temporal analysis. *Am J Trop Med Hyg*. 2018;98(5):1281–95.
13. Mayfield HJ, Lowry JH, Watson CH, Kama M, Nilles EJ, Lau CL. Use of geographically weighted logistic regression to quantify spatial variation in the environmental and sociodemographic drivers of leptospirosis in Fiji: a modelling study. *Lancet Planet Heal* [Internet]. 2018;2(5):e223–32. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30066-4](http://dx.doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30066-4)
14. Thibeaux R, Geroult S, Benezech C, Chabaud S, Soupé-Gilbert ME, Girault D, et al. Seeking the environmental source of Leptospirosis reveals durable bacterial viability in river soils. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11(2):1–14.
15. Barragan V, Nieto N, Keim P, Pearson T. Meta-analysis to estimate the load of *Leptospira*

excreted in urine: Beyond rats as important sources of transmission in low-income rural communities. *BMC Res Notes*. 2017;10(1):1–7.