

ANALISIS SPASIAL KEPADATAN PENDUDUK TERHADAP KASUS TUBERKULOSIS DI PROVINSI JAWA BARAT 2019-2021

Andini Ayu Lestari*, Martya Rahmaniati Makful, Coraima Okfriani
Departemen Biostatistika dan Ilmu Kependudukan, Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Indonesia

Email: Andini Ayu Lestari – aa.andiniayu@gmail.com

Kata kunci:

Tuberkulosis, Pediatrik,
Analisis Spasial, TB di
Pediatrik, Indeks Moran

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara ke-3 dengan kasus TB tertinggi di dunia. Jawa Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang dilaporkan memiliki jumlah kasus tertinggi. Salah satu factor yang menyebabkan penyebaran TB yaitu kepadatan penduduk. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sebaran analisis spasial kasus baru TB berdasarkan faktor risiko kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Barat tahun 2019-2021. Penelitian ini merupakan studi ekologi dengan menggunakan Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kasus baru (insiden) TB dan kepadatan penduduk di Jawa Barat tahun 2019-2021. Hasil perhitungan nilai indeks moran terhadap hubungan kasus baru TB dengan kepadatan penduduk menunjukkan hasil bahwa terdapat autokorelasi positif. Uji LISA menunjukkan tiga wilayah yang masuk kategori High-high untuk penyebaran TB berdasarkan kepadatan penduduk pada tahun 2019-2021 yaitu: Kota Depok, Kota Bogor, dan Kota Bekasi. Ketiga wilayah tersebut disarankan menjadi wilayah prioritas intervensi program TB untuk Provinsi Jawa Barat.

ABSTRACT

Keywords:

Tuberculosis, Pediatric,
Spatial Analysis, TB in
Pediatric, Moran's Index

Indonesia is the 3rd country with the highest TB cases in the world. West Java is one of the provinces in Indonesia which is reported to have the highest number of cases. One of the factors that causes the spread of TB is population density. This study aims to study the spatial analysis distribution of new TB cases based on risk factors for population density in West Java Province in 2019-2021. This research is an ecological study using Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA). The variables used in this study are new cases (incidents) of TB and population density in West Java in 2019-2021. The results of calculating the moran index value on the relationship between new TB cases and population density show that there is a positive autocorrelation. The LISA test shows three areas that are in the High-High category for the spread of TB based on population density in 2019-2021, namely: Depok City, Bogor City, and Bekasi City. These three areas are suggested to be priority areas for TB program intervention for West Java Province..

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri Mycobacterium Tuberculosis dan ditularkan oleh penderita TB melalui udara lewat percikan dahak. TB masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di dunia. TB menduduki peringkat 10 besar penyakit yang mengakibatkan kematian di dunia. Berdasarkan Global TB Report, diperkirakan terdapat 10 juta orang dengan TB dan 1,2 juta kematian akibat TB di dunia tahun 2019. [5]

Indonesia merupakan negara ke-3 dengan kasus TB tertinggi di dunia setelah China dan India. Jumlah kasus baru TB di Indonesia tahun 2019 diperkirakan sebesar 845.000 kasus atau setara dengan 312 per 100.000 penduduk [5]. Survei Prevalensi Tuberkulosis di Indonesia

(SPTB) tahun 2013-2014 menunjukkan prevalensi tuberkulosis paru yang terkonfirmasi secara bakteriologis sebesar 759 per 100.000 penduduk [6]

Berdasarkan Profil Kesehatan Indonesia tahun 2021, jumlah kasus TB yang ditemukan sebanyak 397.377 kasus, meningkat bila dibandingkan semua kasus tuberkulosis yang ditemukan pada tahun 2020 yaitu sebesar 351.936 kasus. Jumlah kasus tertinggi dilaporkan dari provinsi dengan jumlah penduduk yang besar yaitu Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah [7]. Berdasarkan Laporan Tahunan Program Penanggulangan Tuberkulosis, Provinsi Jawa Barat merupakan wilayah dengan jumlah kasus TB tertinggi di Indonesia [8].

Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2018 kasus TB di Indonesia cenderung tinggi dan berkembang pada kelompok usia 15 tahun ke atas, orang yang hidup dengan kemiskinan, tingkat pendidikan rendah, dan kelompok masyarakat dengan tingkat sosial ekonomi menengah hingga rendah [9].

Beberapa faktor yang menyebabkan penyebaran TB yaitu kepadatan penduduk, kondisi ekonomi rumah tangga, pelayanan kesehatan yang tersedia dan dapat diakses, sanitasi rumah tangga dan kebiasaan perilaku PHBS [10].

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2016 Tentang Penanggulangan TB menyatakan bahwa faktor risiko terjadinya TB paru salah satunya adalah faktor lingkungan yaitu lingkungan perumahan yang padat dan kumuh, serta ruangan dengan sirkulasi udara yang kurang baik dan tanpa cahaya matahari [11]. Selain itu kepadatan penduduk dapat mempercepat penularan dan pemindahan penyakit dari satu orang ke orang lain [12].

TB merupakan penyakit sosial sehingga peningkatan pola kejadian penyakit tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar melalui adanya interaksi sosial. Penyakit TB memiliki kecenderungan menyebabkan pengelompokan spasial karena sebagian besar penderitanya memiliki determinan sosial yang sama dan tinggal berkelompok sehingga meningkatkan risiko terinfeksi TB. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sebaran analisis spasial kasus baru TB berdasarkan faktor risiko kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Barat tahun 2019-2021.

METODE

Penelitian ini merupakan studi ekologi dengan menggunakan Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kasus baru (insiden) TB dan kepadatan penduduk di Jawa Barat tahun 2019-2021. Penelitian ini menggunakan data agregat yang diperoleh dari data rutin surveilans TB Direktorat P2PM Kementerian Kesehatan tahun 2017-2021 (Data kasus TB), Badan Pusat Statistik (Data Kepadatan Penduduk, dan Badan Informasi Geospasial (Peta administrasi Provinsi Jawa Barat).

Kasus baru TB yaitu pasien yang terdiagnosis TB oleh tenaga kesehatan baik secara klinis maupun bakteriologis dan mulai pengobatan dengan OAT di tahun 2019-2021.

Unit analisis dalam penelitian ini adalah kabupaten/kota di Jawa Barat. Populasi studi penelitian ini adalah seluruh penduduk yang teregister di 27 kabupaten/kota Jawa Barat. Sampel penelitian ini adalah seluruh penduduk yang terdiagnosis TB dan diobati OAT serta tercatat di data rutin surveilans TB Direktorat P2PM Kementerian Kesehatan tahun 2019-2021. Analisis data pada penelitian ini menggunakan Metode Moran's Index dan Local Indicators of

Analisis Spasial Kepadatan Penduduk Terhadap Kasus Tuberkulosis Di Provinsi Jawa Barat 2019-2021

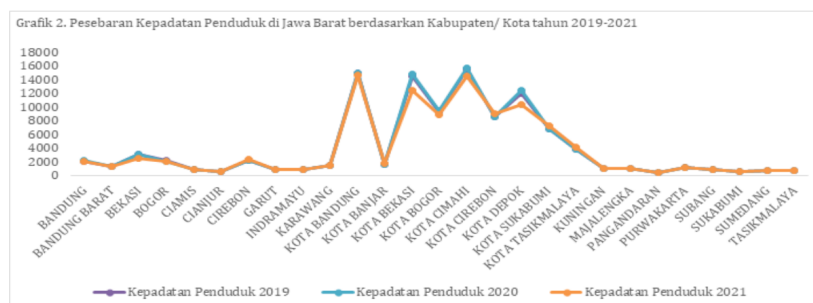
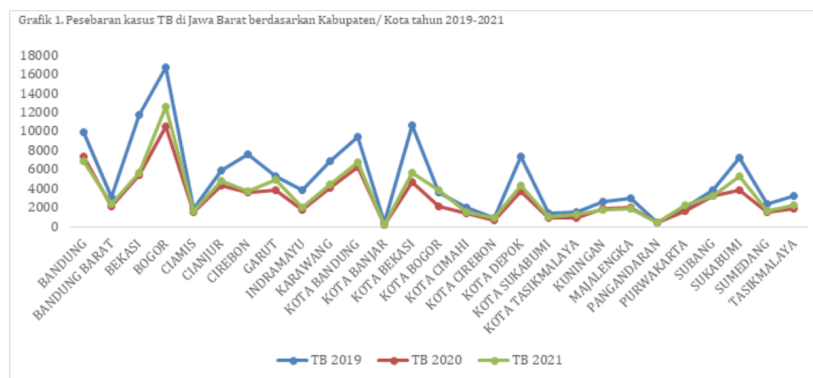
Spatial Association (LISA) dengan uji statistik pada program GeoDa. Unit analisis penelitian ini adalah Kabupaten/ Kota di Jawa Barat.

Rentang nilai dari Indeks Moran dalam kasus matriks pembobot spasial terstandarisasi adalah $-1 \leq I \leq 1$. Nilai $-1 \leq I < 0$ menunjukkan adanya autokorelasi spasial negatif, sedangkan nilai $0 < I \leq 1$ menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif, nilai Indeks Moran bernilai nol mengindikasikan tidak berkelompok. Nilai Indeks Moran tidak menjamin ketepatan pengukuran jika matriks pembobot yang digunakan adalah pembobot tak terstandarisasi. Moran Scatterplot adalah alat yang digunakan untuk melihat hubungan antara nilai pengamatan yang terstandarisasi dengan nilai rata-rata tetangga yang sudah terstandarisasi. Jika digabungkan dengan garis regresi maka hal ini dapat digunakan untuk mengetahui derajat kecocokan dan mengidentifikasi adanya outlier. Moran Scatterplot dan moran cluster map dapat digunakan untuk mengidentifikasi keseimbangan atau pengaruh spasial. Tipe-tipe hubungan spasial dikategorikan menjadi empat kuadran sebagai berikut:

Kuadran II atau LH (Low-High)	Kuadran I atau HH (High-High)
Kuadran III atau LL (Low-Low)	Kuadran IV atau HL (High-Low)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data jumlah kasus TB yang ditemukan dan data kepadatan penduduk disajikan dalam bentuk grafik per Kabupaten/ Kota seluruh Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan grafik 1, terlihat kecenderungan kasus baru TB di setiap Kabupaten/ Kota menunjukkan tren yang fluktuatif dengan penemuan kasus tertinggi pada tahun 2019-2021 di Kabupaten Bogor. Sementara itu, kepadatan penduduk di setiap Kabupaten/ Kota cenderung sama dalam periode 2019-2021. Kepadatan penduduk tertinggi terdapat di Kota Bandung, Kota Bekasi, Kota Cimahi, dan Kota Depok.

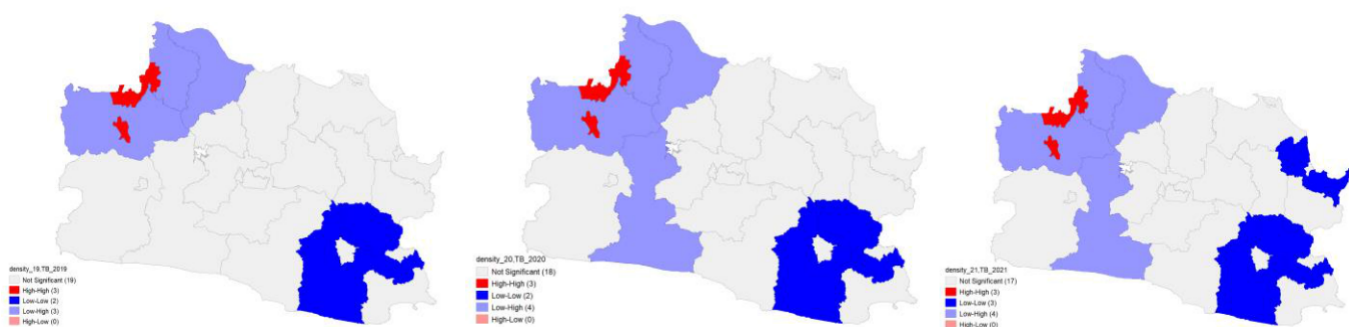


Analisis Spasial Kepadatan Penduduk Terhadap Kasus Tuberkulosis Di Provinsi Jawa Barat 2019-2021

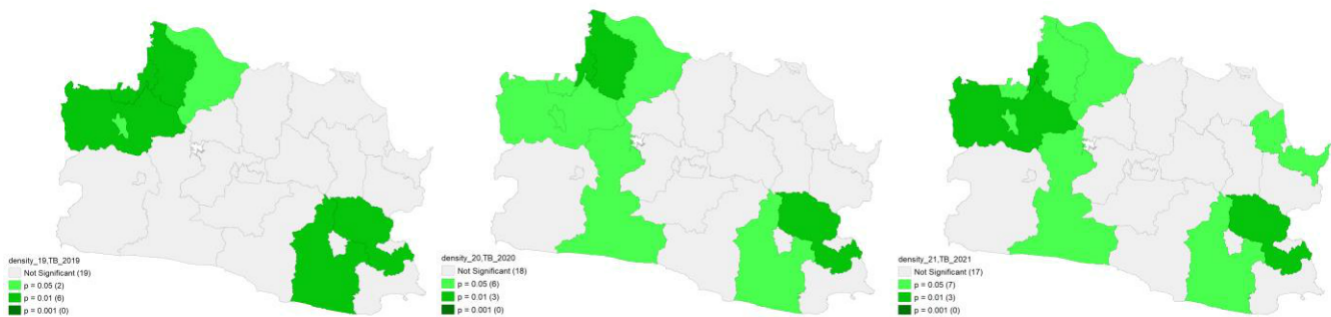
Pengujian autokorelasi spasial secara global menggunakan indeks moran untuk hubungan kasus baru tuberkulosis terhadap kepadatan penduduk tahun 2019-2021 dapat dilihat pada tabel 1. Hasil perhitungan nilai indeks moran hubungan kasus baru TB dengan kepadatan penduduk pada tahun 2019 terlihat pada Tabel 1. yaitu sebesar 0.497. Nilai tersebut lebih besar dari $(E(I))=I_o = -0,039$ menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi positif. Dari hasil uji signifikansi dapat diketahui bahwa nilai $Z(I) = 4.3929 > Z_{0,95} = 1,645$. Sehingga H_0 ditolak atau terdapat autokorelasi spasial. Hasil perhitungan nilai indeks moran hubungan kasus baru TB dengan kepadatan penduduk pada tahun 2020 sebesar 0,472. Nilai tersebut lebih besar dari $(E(I))=I_o = -0,039$ menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi positif. Dari hasil uji signifikansi dapat diketahui bahwa nilai $Z(I) = 4.2139 > Z_{0,95} = 1,645$. Sehingga H_0 ditolak atau terdapat autokorelasi spasial. Nilai indeks moran hubungan kasus baru TB dengan kepadatan penduduk pada tahun 2021 sebesar 0.439 Nilai tersebut lebih besar dari $(E(I))=I_o = -0,039$ menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi positif. Dari hasil uji signifikansi dapat diketahui bahwa nilai $Z(I) = 3.488 > Z_{0,95} = 1,645$. Sehingga H_0 ditolak atau terdapat autokorelasi spasial.

Tabel 1. Tabel Hasil Index Moran tahun 2019-2021

Tahun	Index			
	Moran	E(I)	Sd	Z _{hit}
2019	0.497	- 0.039	0.1144	4.3929
2020	0.472	- 0.039	0.1129	4.2139
2021	0.439	- 0.039	0.1147	3.488



Gambar 1. Peta Klaster Hubungan Kepadatan Penduduk dan Kasus Tuberkulosis di Provinsi Jawa Barat Tahun 2019-2021



Gambar 2. Peta signifikansi Hubungan Kepadatan Penduduk dan Kasus Tuberkulosis di Provinsi Jawa Barat tahun 2019-2021

Berdasarkan analisis spasial local menggunakan LISA, terlihat plot yang terdapat diantara kuadran I, II, III, dan IV baik pada tahun 2019, 2020, dan 2021 lebih banyak mengelompok di kuadran I, II dan kuadran III yang dapat dilihat pada gambar 1 dan 2.

Di tahun 2019, terdapat tiga wilayah yang masuk dalam kuadran I (High-High), dimana menunjukkan bahwa daerah yang memiliki nilai kasus tinggi juga dikelilingi dengan daerah yang memiliki kasus tinggi: Kota Depok, Kota Bogor, dan Kota Bekasi. Hal ini menunjukkan adanya autokorelasi positif. Sementara itu, terdapat tiga wilayah di Kuadran II (Low-High), dimana menunjukkan bahwa daerah yang memiliki nilai kasus rendah namun dikelilingi oleh daerah yang memiliki nilai kasus tinggi: Kabupaten Bekasi, Kabupaten Bogor, dan Kabupaten Karawang. Hal ini menunjukkan adanya autokorelasi negatif. Terdapat pula dua wilayah di Kuadran III (Low-Low), dimana memiliki nilai kasus rendah dan dikelilingi oleh daerah dengan kasus rendah pula, yaitu Kabupaten Tasikmalaya dan Kabupaten Ciamis. Hal ini menunjukkan adanya autokorelasi positif.

Di tahun 2020, terdapat tiga wilayah yang masuk dalam kuadran I (High-High) yaitu Kota Depok, Kota Bogor, dan Kota Bekasi Bekasi. Hal ini menunjukkan tiga kabupaten tersebut terdapat autokorelasi spasial positif. Terdapat empat wilayah di Kuadran II (Low-High) yaitu Kabupaten Bekasi, Kabupaten Bogor, Kabupaten Karawang, Kabupaten Cianjur. Hal ini menunjukkan adanya autokorelasi spasial negatif. Sementara itu, terdapat dua wilayah di Kuadran III (Low-Low) yaitu Kabupaten Tasikmalaya dan Kabupaten Ciamis. Hal ini menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif.

Di tahun 2021, terdapat tiga wilayah yang masuk dalam kuadran I (High-High) yaitu Kota Depok, Kota Bogor, dan Kota Bekasi Bekasi. Hal ini menunjukkan tiga kabupaten tersebut terdapat autokorelasi spasial positif. Terdapat empat wilayah di Kuadran II (Low-High) yaitu Kabupaten Bekasi, Kabupaten Bogor, Kabupaten Karawang, Kabupaten Cianjur. Hal ini menunjukkan adanya autokorelasi spasial negatif. Serta, tiga wilayah di Kuadran III

(Low-Low) yaitu Kabupaten Tasikmalaya Kabupaten Ciamis, dan Kabupaten Cirebon. Hal ini menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif.

Pembahasan

Jumlah kasus TB yang ditemukan di Jawa Barat cenderung menurun pada tahun 2020 dibandingkan sebelumnya akibat dampak dari pandemi COVID-19, di tahun 2021 terjadi peningkatan jumlah kasus TB yang ditemukan di beberapa kabupaten/kota. Perbedaan angka penemuan kasus di setiap wilayah dipengaruhi oleh beberapa kondisi seperti kondisi geografis masing-masing wilayah, faktor sosiodemografi, peran petugas program dalam upaya penemuan kasus, preferensi berobat pasien serta kemudahan akses ke pelayanan kesehatan [2].

Hasil perhitungan nilai indeks moran hubungan kasus TB dengan kepadatan penduduk pada tahun 2019-2021 menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi positif atau memiliki pola yang cenderung mengelompok. Kemudian dilanjutkan dengan uji signifikansi disimpulkan bahwa terdapat autokorelasi spasial sehingga ada hubungan secara spasial antara kasus baru TB dengan kepadatan penduduk di Jawa Barat. Hal ini berarti, hubungan antara kepadatan penduduk dan kasus tuberkulosis di Provinsi Jawa Barat membentuk pola yang mengelompok berdasarkan klasternya. Selanjutnya, hasil tersebut juga menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten/ Kota yang padat penduduknya cenderung memiliki kasus tuberkulosis yang juga tinggi. Kondisi yang padat dapat meningkatkan risiko peningkatan paparan terhadap orang yang menderita TB Paru sehingga akan memudahkan penyebaran kuman[3]. Terlepas dari kondisi kepadatan penduduk, kejadian TB juga dipengaruhi oleh faktor risiko lain seperti kemiskinan tinggi, cakupan rumah sehat rendah dan PHBS rendah. Dalam penelitian Dye et al (2010) mengemukakan dalam hasil studinya bahwa kepadatan penduduk menjadi hal yang penting untuk dikendalikan dalam rangka pengendalian penyakit tuberkulosis[4].

Hasil analisis bivariat dengan LISA menunjukkan terdapat beberapa wilayah yang membentuk autokorelasi spasial lokal yang signifikan setiap tahunnya. Kluster yang terbentuk teridentifikasi pada kuadran I,II,III dan cenderung terjadi di beberapa lokasi yang sama setiap tahunnya. Dari tahun 2019-2021 Kota Depok, Kota Bogor, dan Kota Bekasi berada pada kuadran High-High yaitu tingginya kasus TB di wilayah tersebut dipengaruhi oleh kasus TB dan kepadatan penduduk di wilayah sekitarnya.

Terdapat penambahan kabupaten yang masuk pada kategori *Low-High* dari tahun 2019 terdapat tiga Kabupaten, menjadi empat kabupaten di tahun 2020 dan 2021, yaitu Kabupaten Bekasi, Kabupaten Bogor, Kabupaten, Kabupaten Cianjur. Penambahan ini diestimasikan dapat membahayakan daerah di sekitarnya jika dihubungkan dengan kepadatan penduduk.

Kepadatan penduduk dapat mempercepat penularan dan pemindahan penyakit dari satu orang ke orang lain [12], terutama pada penyakit yang dapat menular melalui udara/ droplet dalam keadaan jumlah penduduk yang padat kuman yang berada di udara dapat terhirup dengan mudah oleh banyak orang, salah satunya penyakit TB [13]. Dengan demikian, empat kabupaten ini merupakan wilayah dengan risiko rendah kasus TB karena kepadatan penduduk yang rendah dapat mengurangi risiko penularan dan intensitas infeksi TB.

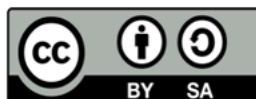
KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa secara spasial keberadaan kepadatan penduduk berpengaruh terhadap kasus TB di Provinsi Jawa Barat di tahun 2019-2021. Hal ini menunjukkan bahwa pola penyebaran kejadian Tuberkulosis adalah berkelompok. Dari pemetaan klaster, diketahui bahwa tiga wilayah dalam tiga tahun berturut-turut berada dalam kategori *High-high*, yaitu Kota Depok, Kota Bogor, dan Kota Bekasi. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga daerah tersebut merupakan daerah *hotspot* dan disarankan menjadi daerah prioritas untuk program TB di Jawa Barat. Selain itu, terjadi kenaikan daerah yang masuk dalam kategori *Low-High*, dimana daerah dengan kasus rendah namun dikelilingi daerah dengan kasus tinggi. Hal ini perlu menjadi perhatian agar wilayah dengan kasus rendah tidak terdampak pada wilayah di sekitarnya yang memiliki kasus tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Kesehatan RI, KMK RI No 364 Tentang Pedoman Penanggulangan TB, 2009.
- [2] M. Sari and S. Fitriyani, Analisis Spasial Temporal Sosiodemografi Dan Variabilitas Iklim Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru BTA Positif di Provinsi Jawa Barat Tahun 2013-2017, *J. Untuk Masy. Sehat*, vol. 5, no. 2, pp. 140–150, Oct. 2021, doi: 10.52643/JUKMAS.V5I2.1514.
- [3] G. Harling and M. C. Castro, A spatial analysis of social and economic determinants of tuberculosis in Brazil, *Health Place*, vol. 25, pp. 56–67, 2014, doi: 10.1016/J.HEALTHPLACE.2013.10.008.

- [4] C. Dye and B. G. Williams, The population dynamics and control of tuberculosis, *Science*, vol. 328, no. 5980, pp. 856–861, May 2010, doi: 10.1126/SCIENCE.1185449.
- [5] WHO, "Global Tuberculosis Report 2020", Geneva; 2020. 219. p
- [6] Kementerian Kesehatan RI, Survei Prevalensi Tuberkulosis Indonesia 2013-2014. Jakarta; 2015. p.58
- [7] Kementerian Kesehatan RI, Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021. Jakarta; 2021. p.172-173
- [8] Kementerian Kesehatan RI, Laporan Tahunan Program Penanggulangan Tuberkulosis Nasional Tahun 2021. Jakarta; 2022. p.32
- [9] Kementerian Kesehatan RI, Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta;2019. p.1-200.
- [10] Siwiendrayanti A, Sukendra DM, Arofah D. Analisis Spasial dan Temporal Persebaran Kasus Baru TB Paru BTA (+) di Kabupaten Batang. *J Kesehat Lingkung Indones*. 2018;17(2):95.
- [11] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2016 Tentang Penanggulangan Tuberkulosis [Internet]. 2016 p. 1–163
- [12] Heriyani F, Sutomo AH, Info A. Risk Factors of the Incidence of Pulmonary Tuberculosis in Banjarmasin city, Kalimantan, Indonesia. *Int J Public Heal Sci*. 2013;2(1):1-6
- [13] Turner RD, Chiu C, Churchyard GJ, Esmail H, Lewinsohn DM, Gandhi NR, et al. Tuberculosis Infectiousness and Host Susceptibility. *J Infect Dis*. 2017;216(Suppl 6):1–8



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

