



## Analisis Spasial Kejadian Tuberkulosis di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2017-2019

<sup>1</sup>Triana Srisantyorini, <sup>2</sup>Putri Nabilla, <sup>3</sup>Dadang Herdiansyah, <sup>4</sup>Dihartawan, <sup>5</sup>Fini Fajrini, <sup>6</sup>Suherman

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. K.H. Ahmad Dahlan, Cirendeudeu, Kec. Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan, Banten 15419

Email:  [triana.srisantyorini@umj.ac.id](mailto: triana.srisantyorini@umj.ac.id),  [putrinabilla1024@gmail.com](mailto: putrinabilla1024@gmail.com),  [dadang.herdiansyah@umj.ac.id](mailto: dadang.herdiansyah@umj.ac.id),  [dihartawan@umj.ac.id](mailto: dihartawan@umj.ac.id),  [fini.fajrini@umj.ac.id](mailto: fini.fajrini@umj.ac.id),  [suherman@umj.ac.id](mailto: suherman@umj.ac.id)

### ABSTRAK

Bakteri (*Mycobacterium Tuberculosis*) merupakan bakteri penyebab tuberkulosis (TB) yang paling sering menyerang pada bagian paru-paru. Jumlah kasus TB Paru di Indonesia sebanyak 156.723 pada tahun 2016, 420.994 kasus pada tahun 2017, dan pada tahun 2018 terdapat 19.971 kasus pada laki-laki dan 15.802 kasus pada perempuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola spasial dan uji statistik kejadian TB paru berdasarkan faktor risiko kependudukan di wilayah DKI Jakarta tahun 2017-2019. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain studi ekologi dengan pendekatan analisis spasial menggunakan data sekunder yang akan diolah dengan menggunakan uji korelasi dan *software Quantum GIS*. Hasil uji analisis spasial menunjukkan terdapat hubungan signifikan dengan kekuatan korelasi kuat antara kepadatan penduduk ( $p$  value = 0.001 dan  $r = 0.700$ ) dengan kasus baru TB paru, namun tidak terdapat hubungan antara kelembaban udara dengan kasus baru TB paru ( $p$  value = 0,145). Adapun gambaran analisis spasial kepadatan penduduk cenderung diikuti oleh jumlah kasus baru TB. Perlu adanya komitmen dan kerjasama untuk mengatasi masalah kemiskinan dan kepadatan penduduk serta peningkatan peran masyarakat dalam pendidikan dan penyuluhan tuberkulosis guna mengurangi risiko kasus TB paru di Indonesia.

**Kata kunci:** tuberkulosis paru, kepadatan penduduk, analisis spasial

### ABSTRACT

*Mycobacterium tuberculosis* is the bacteria that causes tuberculosis (TB) which most often attacks the lungs. The number of pulmonary TB cases in Indonesia was 156,723 in 2016, 420,994 cases in 2017, and in 2018 there were 19,971 cases in men and 15,802 cases in women. This study aims to determine the spatial pattern and statistical test of pulmonary TB incidence based on population risk factors in the DKI Jakarta area in 2017-2019. This research is a quantitative study with an ecological study design with a spatial analysis approach using secondary data which will be processed using correlation tests and *Quantum GIS* software. The results of the spatial analysis test showed that there was a significant relationship between population density ( $P = 0.001$  and  $R = 0.700$ ) with new cases of tuberculosis. The description of the spatial analysis of population density tends to be followed by the number of new cases of tuberculosis. There is a need for commitment and cooperation to overcome the problems of poverty and population density as well as to increase the role of the community in tuberculosis education and counseling in order to reduce the risk of pulmonary TB cases in Indonesia.

**Keywords:** pulmonary tuberculosis, population density, spatial analysis

## Pendahuluan

Bakteri (*Mycobacterium Tuberculosis*) merupakan bakteri penyebab tuberkulosis (TB) yang paling sering menyerang pada bagian paru-paru<sup>1</sup>. TB dapat menyebar dari satu orang ke orang lain melalui udara<sup>2</sup>. Insiden TB diperkirakan 98% terjadi di Negara berkembang, seperti Indonesia, India, Bangladesh, Thailand<sup>3</sup>. TB masih menjadi permasalahan utama kesehatan masyarakat karena penyebab utama kematian di dunia<sup>4</sup>. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2007 TB merupakan pembunuh kedua setelah stroke<sup>5</sup>. TB paru menduduki urutan kesembilan pada mortalitas bayi, urutan ke delapan pada balita, dan pada anak usia di atas 5 tahun di daerah perkotaan menempati urutan kematian keempat serta di daerah pedesaan menempati urutan kedua<sup>6</sup>.

Pada tahun 2018, sebanyak 1,5 juta orang meninggal karena TB paru (termasuk 251.000 orang dengan HIV). Di dunia, diperkirakan 10 juta orang menderita TB paru dengan jumlah kasus 5,7 juta pria, 3,2 juta wanita dan 1,1 juta anak-anak<sup>7</sup>. Jumlah kasus baru TB di Indonesia sebanyak 420.994 kasus pada tahun 2017<sup>8</sup>. Berdasarkan Survei Prevalensi TB, prevalensi TB paru pada laki-laki 3 kali lebih tinggi dibandingkan pada perempuan<sup>9</sup>, hal ini terjadi kemungkinan karena laki-laki lebih terpapar pada fakto risiko TB paru yaitu merokok dan kurangnya ketidapatuhan minum obat<sup>10</sup>. Data profil kesehatan provinsi DKI Jakarta tahun 2019 menunjukkan jumlah kasus TB paru yaitu masing-masing 19.971 kasus pada laki-laki dan 15.802 kasus pada perempuan<sup>11</sup>.

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.<sup>12</sup> Selain itu kepadatan penduduk dapat mempercepat penularan dan pemindahan penyakit dari satu orang ke orang lain<sup>13</sup>.

Analisis spasial adalah salah satu cara pendataan dalam upaya manajemen lingkungan dan merupakan bagian dari manajemen penyakit berbasis wilayah. Analisis spasial umumnya digunakan untuk mendata penyakit secara geografis berkenaan dengan kependudukan, persebaran, lingkungan, perilaku, sosial, ekonomi, dan hubungan antar variabel terutama terhadap kejadian TB paru<sup>14</sup>.

Adapun penelitian yang dilakukan di Manado tahun 2017 menunjukkan bahwa Distribusi kasus TB paru BTA positif tertinggi tahun 2015-2017 terdapat di kecamatan Wanea dengan kepadatan penduduknya sedang (3397-7245 jiwa/km<sup>2</sup>). Kecamatan Tuminting memiliki jumlah kasus TB paru BTA positif tinggi pada tahun 2015 dan 2017 dengan kepadatan penduduk yang tinggi ( $\geq 7246$  jiwa/km<sup>2</sup>), Dan Distribusi kasus TB paru BTA positif tertinggi tahun 2015-2017 terdapat di kecamatan Wanea dengan jumlah keluarga miskin yang tinggi ( $\geq 700$  keluarga). Terjadi peningkatan jumlah keluarga miskin di kecamatan Tuminting di ikuti dengan peningkatan jumlah kasus TB paru BTA positif pada tahun 2017.<sup>15</sup> Berdasarkan data di atas

peneliti tertarik untuk melakukan penelitian sebaran analisis spasial kasus baru TB berdasarkan faktor risiko kepadatan hunian dan kelembaban udara di DKI Jakarta.

### Metode

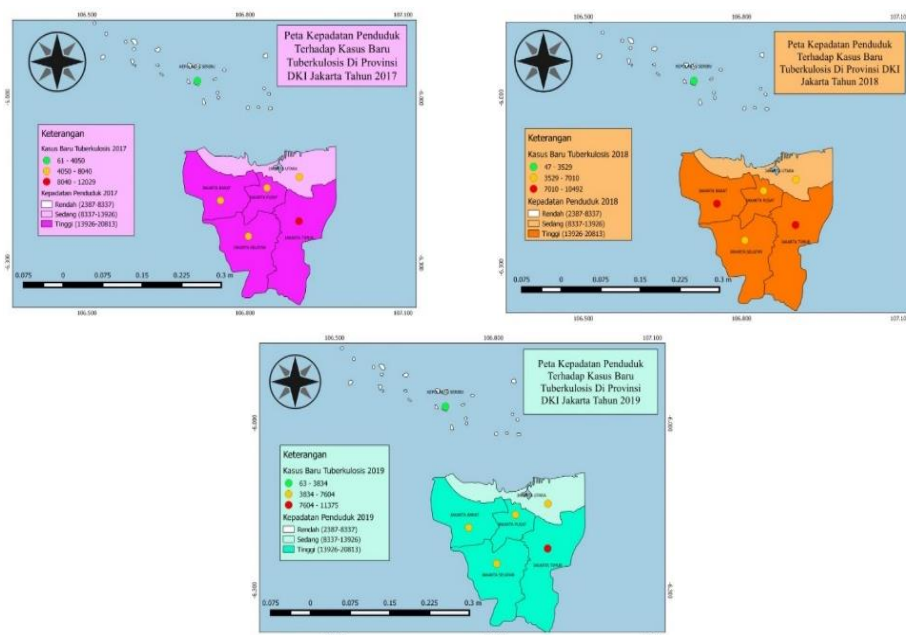
Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat analitik. Penelitian ini menggunakan desain studi ekologi dengan pendekatan analisis spasial. Populasi dan sampel penelitian ini adalah jumlah kasus baru TB paru per tahun pada setiap kabupaten/kota administrasi yang berada di Wilayah DKI Jakarta tahun 2017-2019. Sumber data dalam penelitian ini adalah data sekunder dari Dinas Kesehatan provinsi DKI Jakarta dan Badan Pusat Statistik provinsi DKI Jakarta.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan dua cara yaitu analisis spasial dan analisis statistik yang dibantu oleh aplikasi Quantum GIS dan SPSS. Variabel independen yaitu kepadatan penduduk dan kelembaban udara, sedangkan variabel dependen yaitu

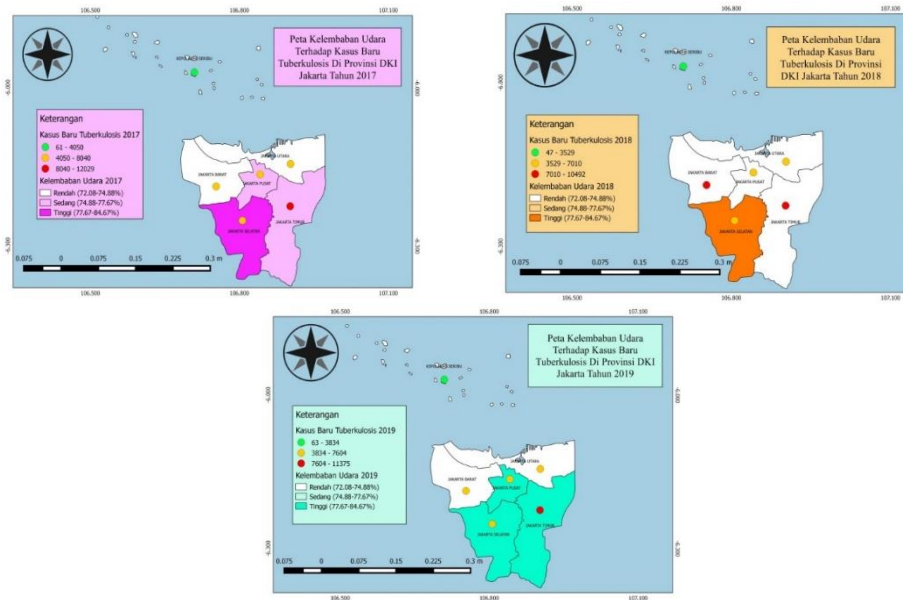
jumlah kasus baru TB paru. Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Jakarta dengan nomor 10.024.B/KEPK-FKMUMJ/IV/2020.

### Hasil

Hasil analisis spasial (Gambar 1) menunjukkan sebaran kasus baru TB paru cenderung mengikuti sebaran kepadatan penduduk. Kasus baru TB paru yang tinggi cenderung berada di daerah yang memiliki tingkat kepadatan penduduk sedang dan tinggi, yaitu kota administrasi Jakarta timur yang mempunyai kepadatan penduduk yang tinggi, mempunyai kasus baru TB yang tinggi juga, hal ini membuktikan bahwa kepadatan penduduk yang tinggi di ikuti oleh kenaikan jumlah kasus baru TB dari tahun 2017-2019 karena kepadatan penduduk dapat mempercepat penularan dan pemindahan penyakit dari satu orang ke orang lain



Gambar 1. Peta Kepadatan Penduduk terhadap TB Paru



**Gambar 2. Peta Kelembaban Udara terhadap TB Paru**

Hasil analisis spasial sebaran kasus baru TB cenderung tidak mengikuti sebaran kelembaban udara (Gambar 2). Kasus baru TB yang tinggi cenderung berada di daerah yang memiliki tingkat kelembaban udara rendah dan sedang. Wilayah dengan kelembaban udara tinggi mempunyai jumlah kasus baru yang sedang di dibandingkan dengan wilayah yang kelembaban udara rendah tapi mempunyai jumlah kasus baru yang tinggi, namun pada tahun 2019 terlihat tingkat kelembaban udara tinggi memiliki jumlah kasus yang sedang dan tinggi juga hal ini terjadi pada kota administrasi Jakarta timur, Jakarta pusat, dan Jakarta selatan.

Hasil analisis korelasi dan regresi kepadatan penduduk tahun 2017-2019 dengan kasus baru TB paru tahun 2017-2019 menunjukkan korelasi yang kuat ( $r = 0,700$ ) dan berpola positif artinya semakin bertambah jumlah kepadatan penduduk maka jumlah kasus baru TB dapat bertambah. Nilai koefisien dengan determinasi 0,491 artinya, persamaan garis regresi yang diperoleh dapat menerangkan

49,1% variasi kasus baru TB atau persamaan garis yang diperoleh cukup baik untuk menjelaskan variabel kasus baru TB. Hasil uji statistik diperoleh  $p$  value adalah 0,001 ( $p$  value  $< 0,05$ ), hal ini berarti terdapat hubungan signifikan antara kepadatan penduduk tahun 2017-2019 dengan kasus baru TB paru 2017-2019.

Hasil uji korelasi dan regresi variabel kelembaban udara terhadap kejadian TB paru pada tahun 2017-2019 menunjukkan hubungan yang sedang ( $r = 0,358$ ) dan berpola positif artinya semakin bertambah nilai kelembaban udara maka jumlah kasus baru TB dapat semakin bertambah. Nilai koefisien determinasi yaitu 0,128, artinya, persamaan garis regresi dapat menerangkan 12,8% variasi kasus baru TB paru tahun 2017-2019. Hasil uji statistik diperoleh  $p$  value yaitu 0,145 ( $p$  value  $> 0,05$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan signifikan antara kelembaban udara dengan kasus baru TB pada tahun 2017-2019.

**Tabel 1. Analisis Korelasi dan Regresi Kepadatan Penduduk dan Kelembaban Udara Terhadap Kasus Baru TB di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2017-2019**

| Variabel                  | r     | R <sup>2</sup> | Persamaan Garis  | p value |
|---------------------------|-------|----------------|--|---------|
| <b>Kepadatan Penduduk</b> | 0,700 | 0,491          | Kasus Baru TB 2017-2019 = -32,002 + 0,413* Kepadatan Penduduk 2017-2019    | 0,001   |
| <b>Kelembaban Udara</b>   | 0,358 | 0,128          | Kasus Baru TB 2017-2019 = -18404,744 + 318,337* Kelembaban Udara 2017-2019 | 0,145   |

### Pembahasan

Hasil penelitian pada variabel kepadatan penduduk memiliki korelasi yang signifikan dengan kasus baru TB pada tahun 2017-2019. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wulandari (2012) di Jakarta Selatan yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan penduduk terhadap kasus baru TB paru BTA (+) di Jakarta selatan pada tahun 2006-2010 dengan  $p = 0,000$  dan nilai  $r = 0,628$  yang mempunyai hubungan kuat ( $r = 0,51 - 0,75$ ) dan berpola positif yang dimana kenaikan kepadatan penduduk diikuti dengan kenaikan kasus baru TB paru BTA (+)<sup>16</sup>.

Kepadatan penduduk dapat mempercepat penularan dan pemindahan penyakit dari satu orang ke orang lain<sup>13</sup>, 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 TB paru<sup>17</sup>. Selain itu kepadatan penduduk akan berpengaruh terhadap sirkulasi udara dalam ruangan, kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko dan intensitas infeksi yang mempermudah transmisi penyakit<sup>18</sup>.

Hasil penelitian pada variabel kelembaban udara juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ruswanto, 2010 di Kabupaten Pekalongan yang menyatakan hasil uji statistik kelembaban udara di luar rumah tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian TB paru dimana  $p\ value = 0,231$ <sup>19</sup>. Adapun hasil penelitian yang dilakukan Achmad, 2010 di Jakarta selatan juga menunjukkan tidak ada korelasi antara kelembaban udara dengan jumlah kasus TB paru BTA positif tahun 2007, 2008, 2009 dan 2007-2009 dengan  $p\ value > 0,05$ , yaitu masing-masing  $p\ value = 0,309$ ;  $0,611$ ; dan  $0,606$ <sup>20</sup>.

Kelembaban udara berpengaruh terhadap masa hidup *mycobacterium tuberculosis*<sup>21</sup>. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077 Tahun 2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah, kelembaban udara yang terlalu tinggi maupun rendah dapat menyebabkan suburnya pertumbuhan mikroorganisme<sup>22</sup>. Kelembaban udara menjadi media yang sesuai bagi pertumbuhan bakteri penyebab TB Paru sehingga untuk terjadinya penularan akan sangat mudah terjadi dengan dukungan faktor

lingkungan yang kurang sehat tersebut. Kelembaban yang tinggi (>60%) dengan mudah menjadi tempat hidup bakteri dan mendukung keberadaan bakteri tersebut di suatu ruangan sehingga mempermudah penularannya<sup>23</sup>.

### Kesimpulan dan Saran

Hasil analisis statistik tahun 2017-2019 menyatakan ada hubungan signifikan antara kepadatan penduduk ( $P = 0,001$  dan  $R = 0,700$ ) dengan kasus baru TB dan menunjukkan pola hubungan yang sangat kuat berpola positif. Hal ini berbanding terbalik dengan kelembaban udara, yang tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kasus baru TB paru. Gambaran hasil analisis spasial kepadatan penduduk cenderung diikuti oleh jumlah kasus baru tuberculosis. Oleh karena itu, perlu adanya komitmen dan kerjasama dengan pihak-pihak terkait untuk mengatasi masalah kemiskinan, kepadatan penduduk, dan penambahan jumlah penduduk. Selain itu, perlu juga untuk meningkatkan peran serta tokoh masyarakat, kader-kader dan organisasi kemasyarakatan yang memiliki komitmen untuk berpartisipasi dalam penanggulangan TB, dalam pendidikan, dan penyuluhan kesehatan yang berkaitan dengan TB kepada masyarakat agar membantu menyebarluaskan informasi tentang TB, mendorong masyarakat agar memeriksakan diri ke layanan TB yang berkualitas, mendorong pasien TB untuk mau berobat dan menciptakan stigma untuk tidak mendiskriminasi penderita TB paru.

### Daftar Pustaka

1. The Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Transmission and

Pathogenesis of Tuberculosis. In p. 19–44. Available from: <https://www.cdc.gov/tb/education/corecurriculum/pdf/chapter2.pdf>

2. Adigun R, Singh R. Tuberculosis [Internet]. StatPearls Publishing LLC; 2022. 1–23 p. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441916/#\\_NBK441916\\_pubdet\\_](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441916/#_NBK441916_pubdet_)
3. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Report [Internet]. 2020. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336069/9789240013131-eng.pdf>
4. Chakaya J, Khan M, Ntoumi F, Aklillu E, Fatima R, Mwaba P, et al. Global Tuberculosis Report 2020 – Reflections on the Global TB burden, treatment and prevention efforts. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2021;113S(2021):7–12. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336069/9789240013131-eng.pdf>
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007. Laporan Nasional 2007. 2008. 1–384 p.
6. Ezeh OK, Agho KE, Dibley MJ, Hall JJ, Page AN. Risk factors for postneonatal , infant , child and under-5 mortality in Nigeria : a pooled cross-sectional analysis. *BMJ Open*. 2015;5(e006779):1–9.
7. World Health Organization (WHO). Global Tuberculosis Report [Internet]. Geneva; 2018. Available from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274453/9789241565646->

- eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Infodatin Tuberkulosis [Internet]. Jakarta; 2020. Available from: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-tuberkulosis-2018.pdf>
  9. Sathiyamoorthy R, Kalaivani M, Aggarwal P, Gupta SK. Prevalence of pulmonary tuberculosis in India : A systematic review and meta - analysis. *Lung India*. 2020;37:45–52.
  10. Wulandari DH. Analisis Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Pasien Tuberkulosis Paru Tahap Lanjutan Untuk Minum Obat di RS Rumah Sehat Terpadu Tahun 2015. *J ARSI*. 2015;2(1):17–28.
  11. Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. Profil Kesehatan Provinsi DKI Jakarta Tahun 2019 [Internet]. 2019. 1–66 p. Available from: <https://drive.google.com/file/d/1amVTFi0H6fakd3XCKWN4JAwyCDeM7uRc/view>
  12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2016 Tentang Penanggulangan Tuberkulosis [Internet]. 2016 p. 1–163. Available from: [http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk\\_hukum/PMK\\_No.\\_67\\_ttg\\_Penanggulang\\_an\\_Tuberkolosis\\_.pdf](http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No._67_ttg_Penanggulang_an_Tuberkolosis_.pdf)
  13. Heriyani F, Sutomo AH, Info A. Risk Factors of the Incidence of Pulmonary Tuberculosis in Banjarmasin city, Kalimantan, Indonesia. *Int J Public Heal*. 2013;2(1):1–6.
  14. Tiwari C, Rushton G. A Spatial Analysis System for Integrating Data , Methods and Models on Environmental Risks and Health Outcomes. *Trans GIS*. 2010;14(S1):177–95.
  15. Tabilantang DE, Nelwan JE, Kaunang WPJ. Analisis Spasial Distribusi Tuberkulosis Paru Basil Tahan Asam (BTA) Positif di Kota Manado Tahun 2015 – 2017. *KESMAS*. 2017;7(4):1–10.
  16. Wulandari F. Analisis Spasial Tuberkulosis Paru BTA (+) di Jakarta Selatan Tahun 2006-2010 [Internet]. Universitas Indonesia; 2012. Available from: [https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20357475-S-Fitri Wulandarii T.pdf](https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20357475-S-Fitri%20Wulandarii%20T.pdf)
  17. 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.
  18. Raj VAA, Velraj R, Haghghat F. The contribution of dry indoor built environment on the spread of Coronavirus: Data from various Indian states. *Sustain Cities Soc*. 2020;62:1–11.
  19. Bambang Ruswanto, Nurjazuli N, Raharjo M. Analisis Spasial Sebaran Kasus Tuberkulosis Paru Ditinjau Dari Faktor Lingkungan Dalam dan Luar Rumah di Kabupaten Pekalongan. *J Kesehat Lingkung Indones*. 2012;11(1):22–8.
  20. Achmad FA, Susanna D, Wulandari RA, Widyastuti, Achmadi UF. Analisis Spasial Penyakit Tuberkulosis Paru Bta Positif Di

- Kota Administrasi Jakarta Selatan Tahun 2007-2009 [Internet]. Universitas Indonesia; 2010. Available from: <https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20253016>
21. Madhona R, Ikhwan Z, Aminin F. Physical Environment Home and Incidence of TB Disease in Tanjungpinang District. In: *Advances in Health Sciences Research*. 2017. p. 126–30.
  22. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/Menkes/PER/V/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah [Internet]. 2011. Available from: [http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk\\_hukum/PMK No. 1077 ttg Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah.pdf](http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No.1077_ttg_Pedoman_Penyehatan_Udara_Dalam_Ruang_Rumah.pdf)
  23. Muslimah DDL. Keadaan Lingkungan Fisik dan Dampaknya pada Keberadaan Mycobacterium Tuberculosis: Studi di Wilayah Kerja Puskesmas Perak Timur Surabaya. *J Kesehat Lingkung*. 2019;11(1):26–34.