

ANALISIS SPASIAL PERSEBARAN KASUS TUBERKULOSIS PARU DI KOTA SEMARANG TAHUN 2018

**Teguh Dwi Hartanto, Lintang Dian Saraswati, Mateus Sakundarno Adi,
Ari Udiyono**

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

e-mail: teguhdwihartanto26@gmail.com

*Tuberculosis (TB) is a contagious infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis* which is often found to attack the lungs but can also attack other organs. This research aims to describe the distribution of the incidence of pulmonary tuberculosis classification in Semarang City in 2018. Data were collected by observation sheets and secondary data in February - July 2019 in the city of Semarang. The result showed most cases occur with a temperature of 18 - 28°C and humidity of >70,0%, distribution of cases were very high in areas with low altitude, distribution of cases were very high in areas where the population density is very dense, distribution of cases were quite high in areas where the number of poor families is low, distribution of cases were quite high found in the distance of patients' homes close to the health care, The conclusion pulmonary tuberculosis was still found in areas low altitude, high population density, low number of poor people, and close to health care.*

Keywords: *Pulmonary Tuberculosis, Density, Low Altitude*

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang infeksiya disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan sering ditemukan menyerang paru-paru namun dapat juga menyerang organ lainnya.⁽¹⁾ Penderitanya memiliki gejala utama yaitu lebih dari 2 minggu mengalami batuk berdahak⁽¹⁾

Menurut WHO pada tahun 2017 jumlah kasus TB di dunia mencapai 10 juta kasus dan di Indonesia sendiri sebanyak 425.089 kasus.^(2,3) Jawa Tengah menjadi salah satu dari 3 provinsi di Indonesia dengan kasus TB tertinggi yaitu sebanyak 45.527 kasus.^(4,5)

Tuberkulosis menjadi salah satu masalah kesehatan di Kota Semarang. Kota Semarang pada tahun 2017 menjadi salah satu daerah penyumbang terbanyak

kasus TB di Jawa Tengah yaitu sebanyak 3.333 kasus.^(6,7)

Adanya resistensi bakteri TB terhadap Obat Anti TB (OAT) menyebabkan TB MDR (*Multi Drug Resistant*). Prevalensi TB MDR di Kota Semarang sebesar 5 kasus per 100 ribu penduduk pada tahun 2017.^(6,7) Seseorang bisa menderita TB MDR disebabkan tertular langsung dari penderita lain, pengobatan yang tidak sesuai standar serta tidak sampai tuntas.^(8,9)

Pandemi HIV/AIDS yang muncul semakin menambah masalah penyakit TB, risiko terjadinya TB pada penderita HIV berkisar 5-10% per tahun dan risiko berkembangnya TB meningkat 10 kali lebih besar pada penderita HIV seiring semakin buruknya sistem imunitas.⁽⁹⁾ Di kota Semarang, prevalensi HIV pada tahun 2017 sebesar 12 kasus per 100 ribu

penduduk. Sekitar 60% penderita HIV menjadi penderita TB aktif ketika terinfeksi bakteri TB.⁽⁹⁾

Selain HIV, keberadaan penyakit kronik seperti Diabetes Mellitus (DM) dapat mempengaruhi terjadinya TB dan bisa meningkatkan risiko terjadinya TB. Penderita DM memiliki kemungkinan 3 kali lebih tinggi menderita TB karena memiliki gangguan fungsi imunitas tubuh sehingga lebih rentan terserang infeksi.⁽¹⁰⁾ Penyakit DM termasuk 3 penyakit tidak menular tertinggi di Kota Semarang, prevalensinya sebesar 128 kasus per 10 ribu penduduk pada tahun 2017.^(6,7) Penyebab infeksi TB Paru pada penderita DM akibat kecacatan fungsi sel-sel imun termasuk gangguan fungsi dari epitel pernapasan.⁽¹¹⁾

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, kasus TB mayoritas ditemukan pada ketinggian wilayah yang rendah hingga sedang.^(12,13) Peningkatan kepadatan penduduk yang berakibat perubahan kelembaban dan suhu udara ikut berpengaruh pada peningkatan jumlah kasus TB Paru BTA+.⁽¹⁴⁾ Penyakit HIV yang menjadi salah satu faktor risiko TB, penderitanya banyak ditemukan jika jarak rumahnya semakin dekat dengan lokalisasi, dan juga jika jarak rumahnya semakin dekat dari pelabuhan.⁽¹⁵⁾ Selain itu juga, penyakit DM yang juga salah satu faktor risiko TB, banyak ditemukan di daerah yang terdapat banyak pusat perbelanjaan, restoran siap saji, dan jasa perdagangan terutama di pusat kota sehingga mempengaruhi gaya hidup masyarakatnya.⁽¹⁶⁾

Beberapa faktor risiko TB Paru ada yang berhubungan dengan wilayah. Salah satu penyampaian informasi berbasis wilayah bisa menggunakan analisis spasial, yaitu

suatu bidang dimana menggabungkan penelitian di bidang kesehatan dengan *Geographic Information System* (GIS) melalui studi epidemiologi lingkungan.⁽¹⁷⁾ Data pola dan lokasi hasil GIS membantu bidang epidemiologi untuk memberi petunjuk lokasi paling tepat dalam pemberian intervensi kesehatan yang efektif.⁽¹⁸⁾ Penelitian ini bertujuan menggambarkan distribusi kejadian tuberkulosis paru di Kota Semarang pada tahun 2018 secara spasial.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan desain studi ekologi deskriptif. Sampel adalah semua anggota populasi dengan kriteria eksklusi dan inklusi, yaitu 1.171 kasus. Penelitian dilakukan pada bulan Februari – Juli 2019 di Kota Semarang. Penelitian diambil menggunakan lembar observasi dan data sekunder yang meliputi variabel jumlah penderita TB Paru, suhu, kelembaban, ketinggian wilayah, kepadatan penduduk, jumlah keluarga miskin, dan keberadaan puskesmas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Orang

1. Usia

Penderita TB Paru di Kota Semarang rata-rata usia 43,40 tahun, usia termuda yaitu 1 tahun dan usia tertua yaitu 85 tahun. Kasus tertinggi terjadi pada kelompok usia 46 – 55 tahun (lansia awal) dengan 23,6%.

Usia berperan dalam kejadian penyakit TB Paru. Semakin usia bertambah akan mengalami perubahan secara fisiologik, patologik dan penurunan sistem imun.⁽¹⁹⁾ Kemampuan untuk melawan

bakteri menjadi lemah sehingga bakteri mudah masuk kedalam tubuh tak terkecuali *M. tuberculosis*. Prevalensinya semakin tinggi seiring bertambahnya usia, karena kemungkinan terjadi reaktivasi bakteri TB bagi yang pernah menderita TB Paru dan selain itu juga durasi paparan bakteri TB lebih lama dibandingkan kelompok usia di bawahnya.⁽²⁰⁾

2. Jenis Kelamin

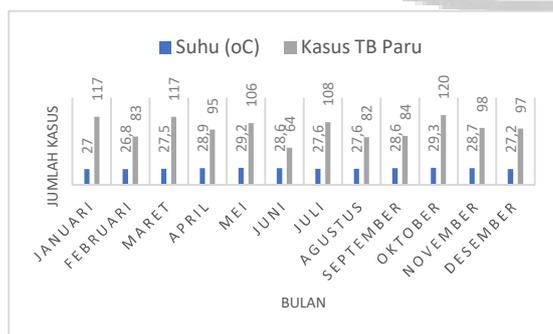
Penderita TB Paru di Kota Semarang lebih banyak jenis kelamin laki-laki dengan 58,2%.

Selain usia, determinan kedua yang signifikan dalam peristiwa kesehatan atau faktor risiko penyakit adalah jenis kelamin. Laki-laki 2 kali lebih besar berisiko menderita TB Paru karena mobilitasnya yang tinggi dibanding perempuan sehingga kemungkinan terpaparnya lebih besar, ditambah kebiasaan merokok serta minum minuman beralkohol dapat menyebabkan imunitas tubuh turun sehingga mudah terpapar agen penyebab TB Paru.⁽²¹⁾

Variabel Tempat

1. Suhu

Berdasarkan gambar 1 diketahui bahwa rata-rata suhu udara di Kota Semarang selama tahun 2018 yaitu 28,1°C. Dan suhu yang memenuhi syarat yaitu 18 – 28°C menjadi suhu dengan jumlah penderita TB Paru terbanyak dengan 51,6%.

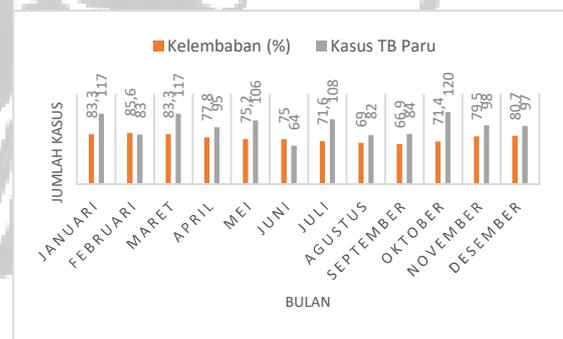


Sumber: BMKG Kota Semarang
Gambar 1. Grafik Suhu dan Kasus TB Paru di Kota Semarang Bulan Januari – Desember 2018

Suhu yang disukai *M. tuberculosis* yaitu dalam rentang 25°C – 40°C, tetapi secara optimal tumbuh pada suhu 31°C – 37°C.⁽²²⁾ Semakin tingginya suhu maka semakin tinggi juga kelembaban udaranya yang menyebabkan bakteri *M. tuberculosis* dapat bertahan hidup lebih lama sehingga penularan dapat terjadi dengan lebih banyak lagi.

2. Kelembaban

Berdasarkan gambar 2 diketahui bahwa rata-rata kelembaban udara di Kota Semarang selama tahun 2018 yaitu 76,6%. Dan kelembaban yang tidak memenuhi syarat yaitu >70% menjadi kelembaban dengan jumlah penderita TB Paru terbanyak dengan 85,8%.

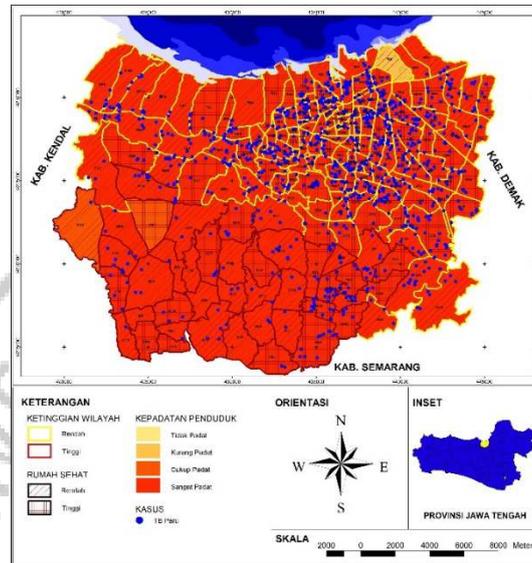


Sumber: BMKG Kota Semarang
Gambar 2 Grafik kelembaban dan kasus TB Paru di Kota Semarang bulan Januari – Desember 2018

Bakteri *M. tuberculosis* sama halnya bakteri lain, pada lingkungan yang kelembabannya tinggi akan tumbuh subur karena volume sel bakteri 80% adalah air dan merupakan lingkungan yang

essensial untuk kelangsungan hidup serta pertumbuhan sel bakteri. Kelembaban tinggi (>60%) mempermudah bakteri untuk hidup dan mendukung

keberadaan bakteri tersebut sehingga penularannya lebih mudah.⁽²³⁾

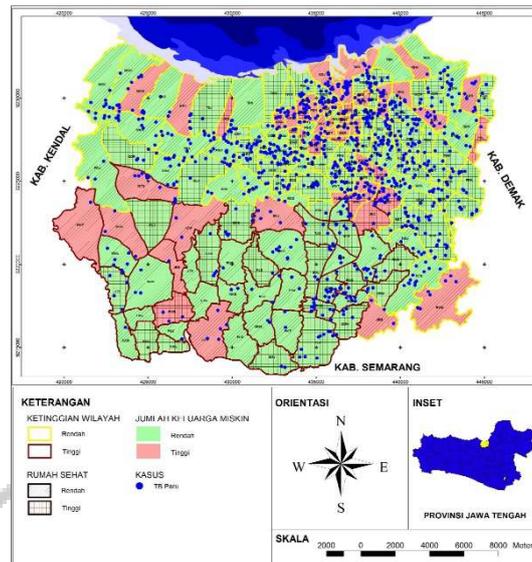


Gambar 3 Peta Persebaran TB Paru di Kota Semarang Berdasarkan Ketinggian Wilayah dan Kepadatan Penduduk

3. Ketinggian Wilayah dan Kepadatan Penduduk

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran kasus TB Paru banyak ditemukan di wilayah yang ketinggiannya ≤ 150 mdpl. Ketinggian wilayah berkontribusi terhadap kejadian tuberkulosis dimana wilayah dataran rendah lebih berisiko 3,28 kali lebih besar untuk memiliki jumlah kasus tuberkulosis yang tinggi.⁽²⁴⁾ Kaitannya dengan TB Paru, ketinggian mempengaruhi suhu, kelembaban, kerapatan oksigen, dan keterpaparan dengan sinar UV yang berpengaruh terhadap viabilitas *M. tuberculosis*. Oleh sebab itu secara teoritis, ditengarai *M. tuberculosis* tidak tahan hidup lama di lingkungan yang memiliki ketinggian tertentu dari permukaan laut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran kasus TB Paru di Kota Semarang cenderung mengikuti sebaran kepadatan penduduk. Kepadatan penduduk yang tinggi dapat meningkatkan risiko penularan penyakit terutama yang berhubungan dengan saluran pernafasan seperti TB paru, disebabkan peluang kontak dengan penderita TB paru akan lebih besar.⁽²⁵⁾ Ditambah dengan rendahnya cakupan rumah sehat. Kondisi rumah dapat secara langsung mempengaruhi penularan TB Paru. Adapun kondisi fisik rumah yang biasanya berpengaruh terhadap persebaran TB Paru adalah kurangnya ventilasi, hunian rumah yang terlalu padat, dan kurangnya cahaya matahari yang masuk ke rumah.⁽²⁶⁾

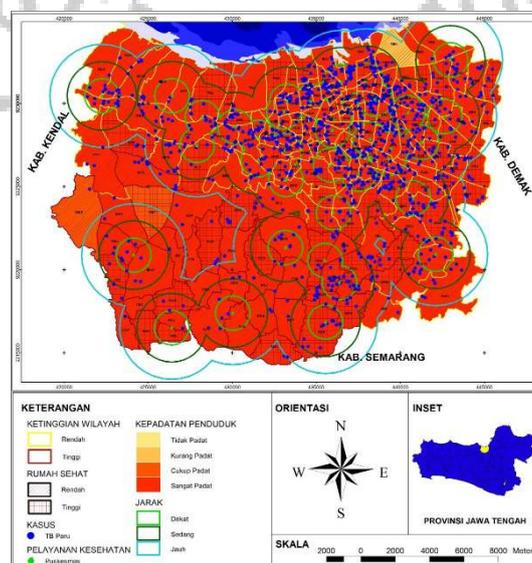


Gambar 4 Peta Persebaran TB Paru di Kota Semarang Berdasarkan Jumlah Keluarga Miskin

4. Keluarga Miskin

Distribusi kasus TB Paru di Kota Semarang cukup banyak di wilayah yang jumlah keluarga miskinnya rendah. TB Paru tidak hanya memiliki faktor tunggal untuk menyebabkan penyakit namun memiliki faktor-faktor lain yang mendukung terjadinya TB Paru. Kemiskinan dengan TB Paru memiliki hubungan yang bersifat timbal balik, TB Paru menyebabkan kemiskinan dan karena miskin bisa menderita TB Paru.⁽²⁷⁾ Walaupun tidak berhubungan secara langsung

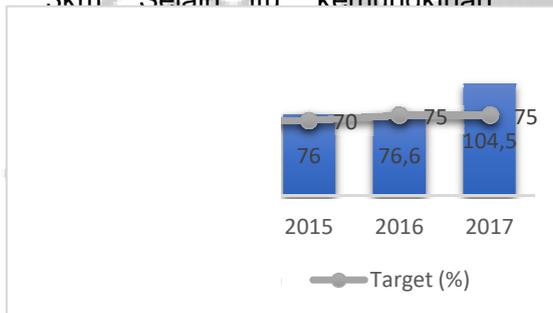
namun rendahnya pendapatan dapat menyebabkan kemampuan daya beli untuk memenuhi konsumsi makanannya kurang sehingga mempengaruhi status gizi yang dapat menyebabkan kekebalan tubuh yang buruk sehingga memudahkan terinfeksi bakteri *M. tuberculosis*. Keterbatasan pada sumber daya pada keluarga miskin menyebabkan mereka lebih mementingkan pemenuhan kebutuhan pangan dibanding kebutuhan akan kesehatan.⁽²⁸⁾



Gambar 5 Peta Persebaran TB Paru di Kota Semarang Berdasarkan Keberadaan Puskesmas

5. Keberadaan Puskesmas

Distribusi kasus TB Paru di Kota Semarang cukup banyak ditemukan pada jarak rumah penderita yang dekat dengan puskesmas. Hal ini disebabkan karena hampir semua puskesmas di Kota Semarang secara jangkauan hampir mencakup semua wilayah Kota Semarang dan letaknya pun beberapa saling berdekatan yang tidak lebih dari 3km. Selain itu, kemungkinan



Semarang memiliki kepadatan penduduk sangat padat. Pelayanan kesehatan yang baik memiliki syarat pokok yaitu mudah dicapai oleh masyarakat terutama dari segi akses. Maka pengaturan persebaran pelayanan kesehatan sangat penting, pelayanan kesehatan yang terlalu banyak ditemukan di wilayah perkotaan dan tidak ditemukan di wilayah pedesaan, bukanlah pelayanan kesehatan yang baik.⁽²⁹⁾

Variabel Waktu

Gambar 6 Grafik CDR TB Paru di Kota Semarang tahun 2013 - 2017

Gambar 6 menunjukkan bahwa selama 5 tahun tren jumlah kasus baru TB Paru di Kota Semarang mengalami kenaikan. Pada tahun 2013 sebanyak 1120 kasus dan terus meningkat hingga tahun 2017 menjadi 1421 kasus.

Faktor yang cukup penting dalam menentukan definisi setiap ukuran epidemiologi dan merupakan komponen dasar konsep penyebab adalah faktor waktu. Beberapa hal yang berkaitan dengan timbulnya penyakit yang mengalami perubahan dari waktu ke waktu meliputi keadaan dan jenis penyebab serta kegiatan faktor penyebab yang mungkin dari waktu ke waktu mengalami perubahan. Di lain pihak, dari waktu ke waktu terjadi juga perubahan pola penyakit di masyarakat sebagai akibat keberhasilan penanggulangan maupun pencegahan penyakit disamping munculnya masalah kesehatan lain di masyarakat.⁽³⁰⁾

Kesimpulan

1. Distribusi kasus TB Paru lebih banyak pada kelompok usia 46 – 55 tahun dengan 23,6%.
2. Distribusi Kasus TB Paru lebih banyak pada laki-laki dengan 58,2 %.
3. Distribusi kasus TB Paru tertinggi terjadi pada rentang suhu 18 – 28°C dengan 51,6%.
4. Distribusi kasus TB Paru tertinggi terjadi pada saat

- kelembaban >70% dengan 85,8%.
5. Distribusi kasus TB Paru sangat tinggi di wilayah yang ketinggiannya <150 mdpl.
 6. Distribusi kasus TB Paru hampir semuanya tersebar di wilayah yang kepadatan penduduknya sangat padat (>400 jiwa/km²).
 7. Distribusi kasus TB Paru cukup tinggi di wilayah yang jumlah keluarga miskinnya rendah (<4,62%).
 8. Distribusi kasus TB Paru cukup tinggi ditemukan pada jarak rumah penderita yang dekat dengan puskesmas.
- SARAN**
1. Diharapkan rutin membuka jendela setiap pagi meskipun hanya beberapa jam saja, terutama bagi masyarakat yang tinggal di wilayah yang cakupan rumah sehatnya rendah.
 2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari faktor yang menyebabkan tingginya kasus TB Paru di wilayah yang jumlah keluarga miskinnya rendah.
- DAFTAR PUSTAKA**
1. Pusat Data Informasi Kementerian Kesehatan RI. InfoDatin: Tuberkulosis. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2016.
 2. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2016. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2017.
 3. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018.
 4. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2017.
 5. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan Jawa Tengah Tahun 2017. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2018.
 6. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2016. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang; 2017.
 7. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Profil Kesehatan Kota Semarang Tahun 2017. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang; 2018.
 8. Kementerian Kesehatan RI. Buku Saku Pasien TB MDR. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015.
 9. Nuryastuti T. Koinfeksi TB HIV dan Kaitannya Dengan TB MDR. UGM. 2015;57-69.
 10. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Tidak Menular. Konsensus Pengelolaan Tuberkulosis dan Diabetes Melitus (TB-DM) di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015.
 11. Wijaya I. Tuberkulosis Paru Pada Penderita Diabetes Melitus. CDK-229. 2015;42(6):412-7.
 12. Pratama RM, Utomo B, Lagiono. Epidemiologi Spasial Kejadian Tuberkulosis Paru BTA Positif di Kabupaten Banyumas Tahun 2013-2015.

- Kesehat Lingkung Masy. 2016;35:172-7.
13. Rahmaniati M. Pola Penyebaran Kasus Tuberkulosis Dengan Pendekatan Spasial-Statistik (Studi Kasus di Kota Depok, Jawa Barat). Pros Seminars Kesehatan. 2012;1-15.
 14. Achmad FA. Analisis Spasial Penyakit Tuberkulosis Paru BTA Positif di Kota Administrasi Jakarta Selatan Tahun 2007-2009. Universitas Indonesia; 2010.
 15. Afifah YN. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Kajian Kartografis Persebaran Penyakit HIV di Kota Semarang Tahun 2012. Bumi Indones. 2014;3(4).
 16. Januaristingtyas AI. Trend dan Prevalensi Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kota Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2018.
 17. Gatrell A, Loytonen M. GIS and Health. VI. London: Taylor & Francis; 2003.
 18. Hartanto S, Halim S, Yuliana OY. Pemetaan Penderita Pneumonia di Surabaya Dengan Menggunakan Geostatistik. Tek Ind. 2010;12(1):41-6.
 19. Marizan M, Mahendradhata Y, Wibowo TA. Faktor Yang Berhubungan Dengan Non-Konversi BTA Positif Pada Pengobatan Tuberkulosis Paru di Kota Semarang. Ber Kedokt Masy. 2016;32(3):77-81.
 20. Pusat Data Informasi Kementerian Kesehatan RI. InfoDatin: Tuberkulosis. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018.
 21. Kementerian Kesehatan RI. Hasil Utama Riskesdas 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2018.
 22. Coninx R, Pfyffer GE, Mathieu C, Savina D, Debacker M, Jafarov F, et al. Drug Resistant Tuberculosis in Prisons in Azerbaijan: Case Study. BMJ. 1998;316(7142):1423-5.
 23. Muslimah DDL. Keadaan Lingkungan Fisik dan Dampaknya Pada Keberadaan Mycobacterium tuberculosis: Studi di Wilayah Kerja Puskesmas Perak Timur Surabaya. J Kesehatan Lingkung. 2019;11(1):26-34.
 24. Tanrikulu AC, Acemoglu H, Palanci Y, Dagli CE. Tuberculosis in Turkey: High Altitude and Other Socio-Economic Risk Factors. J R Inst Public Heal. 2008;122(6):613-9.
 25. Sasmita, Junaidi H, Ainurafiq. Pola Spasial Kejadian TB Paru BTA Positif di Wilayah Kerja Puskesmas Puuwatu Tahun 2013-2015. J Ilm Mhs Kesehatan Masy. 2017;2(6):1-10.
 26. Mahmuda D, Rahmaniati M. Hubungan Status Rumah Sehat dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Provinsi Banten Tahun 2010 (Analisis Data Riset Kesehatan Dasar 2010). Universitas Indonesia; 2014.
 27. Rukmini, Chatarina U. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Terhadap Kejadian TB Paru Dewasa di Indonesia (Analisis Data Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010). Bul Penelit Sist Kesehat. 2011;14(4):320-31.
 28. Rokhmah D. Gender dan Penyakit Tuberkulosis: Implikasinya Terhadap Akses

- Layanan Kesehatan Masyarakat Miskin yang Rendah. *J Kesehat Masy Nas.* 2013;7(10):447.
29. Yulisetyaningrum, Hidayah N, Yuliarti R. Hubungan Jarak Rumah Dengan Kepatuhan Minum Obat Pada Pasien TBC di RSI Sunan Kudus. *J Ilmu Keperawatan dan Kebidanan.* 2019;10(1):248–55.
30. Noor NN. Pengantar Epidemiologi Penyakit Menular. Jakarta: Rineka Cipta; 2006.

