

Analisis Sebaran Kasus TB Paru BTA Positif di Kota Semarang Tahun 2018 berdasarkan Suhu Udara

Yulia Aryanti¹, Suhartono², Nikie Astorina Yunita Dewanti²

¹Mahasiswa Peminatan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang

²Staf Pengajar Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT

In 2016, There were 351,893 cases found in Indonesia. The highest number of this case could be seen in Central Java. The Data obtained from the Public Health Department of Semarang according to the first to the third quarter of 2018 shown that there were 819 people suffer from Tuberculosis. Risk factor and the pattern of this spread of pulmonary TB disease in Semarang not yet to be known. This research aims to spatially analyze the incidence distribution of positive smear Pulmonary Tuberculosis, indoor air temperature and population density in 2018 in Semarang using GIS. The research design is observational descriptive with using survey as the method. Its sample selected by using total sampling technique, with incidence variable of positive smear Pulmonary Tuberculosis, temperature and population density. The Data collected by using GPS and Thermohyrometer, which then mapped into the Geographic Information System. Result of the research is There are 203 respondent (91%) who didn't meet the average room temperature (<18°C and > 30°C) in each sub district. The average room temperature, the respondent often used, is 32.81°C with standard deviation 1.9. The conclusion is Spatial Analysis described that the average room temperature don't meet the eligible health regulation (>30°C) and population density has a risk of affecting positive smear Pulmonary Tuberculosis.

Keywords: Pulmonary Tuberculosis, Temperature, Spatial Analysis

PENDAHULUAN

Penyakit Tuberkulosis adalah penyakit infeksi menular yang penyebabnya adalah *Mycobacterium tuberculosis*, dimana menyerang organ atau jaringan tubuh. *Mycobacterium tuberculosis* termasuk ke dalam golongan bakteri patogen yang memiliki panjang 1-4 mm dan lebar 0,3-06 mm.¹ *M. tuberculosis* biasanya menginfeksi melalui inhalasi, sehingga TB paru sering terjadi daripada TB pada organ lain.² *World Health Organization* (WHO) menjelaskan bahwa secara global pada tahun 2017 diperkirakan muncul kasus baru Tuberkulosis sebanyak 10 juta dimana setara dengan 133 kasus

per 100.000 penduduk. WHO memperkirakan Indonesia menempati peringkat tertinggi ketiga di dunia pada tahun 2017 untuk kejadian baru Tuberkulosis.³ Jumlah persebaran kasus tuberkulosis tertinggi di Indonesia yang dilaporkan salah satunya terdapat di provinsi Jawa Tengah. CNR kejadian baru TB paru BTA Positif di Jawa Tengah pada tahun 2017 sebanyak 60,91 per 100.000 penduduk, dengan demikian mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun sebelumnya yaitu sebanyak 115,36 per 100.000 penduduk.⁴ Berdasarkan Profil Kesehatan Kota Semarang tahun 2017 penemuan suspek TB paru

tahun 2017 sebanyak 943/100.000 penduduk.⁵

Data yang telah didapatkan dari Dinas Kesehatan Kota Semarang pada triwulan I sampai triwulan III tahun 2018 ditemukan kasus Tuberkulosis sebanyak 819 penderita. Kasus Tuberkulosis yang masih menjadi masalah kesehatan, dapat dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah faktor lingkungan seperti suhu udara di dalam ruangan. Suhu udara dapat mempengaruhi transmisi atau penularan penyakit seperti terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini menyukai tempat dengan rentang suhu 25-40°C, pada suhu tersebut bakteri akan tumbuh dengan subur, namun pada suhu 31-37°C bakteri dapat tumbuh secara optimal. Suhu udara di dalam ruang yang memenuhi syarat kesehatan adalah berkisar 18°C sampai 30°C. Kuncoro pada tahun 2017 melakukan penelitian dan mendapatkan hasil bahwa meningkatnya suhu udara dan kelembaban udara di Kota Manado, diikuti juga dengan meningkatnya jumlah kasus TB paru BTA Positif.⁶

Persebaran kasus TB paru dapat diidentifikasi dan dianalisis berdasarkan ruang atau tempat dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis/*Geographic Information System* (GIS). Selain itu, Analisis spasial digunakan untuk mendeteksi adanya pola khusus pada sebuah fenomena spasial serta digunakan untuk menyusun sebuah hipotesa penelitian.⁷ Sedangkan faktor risiko dan distribusi penyakit TB paru di Kota Semarang belum diketahui secara jelas pola penyebarannya. Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis secara spasial persebaran kejadian baru Tuberkulosis paru BTA Positif, faktor

suhu udara dalam ruang dan Kepadatan penduduk di Kota Semarang pada tahun 2018 dengan menggunakan GIS.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan menggunakan metode survei. Populasi yang diambil adalah Penderita baru Tuberkulosis paru BTA Positif yang memeriksakan diri ke 37 Puskesmas yang ada di Kota Semarang pada bulan Januari 2018 sampai Desember 2018. Jumlah populasi adalah sebanyak 269 responden. Sampel dipilih dengan menggunakan teknik *Total sampling*. Sampel tersebut adalah penderita TB paru BTA positif yang memeriksakan diri dan telah didiagnosis oleh dokter yang ada di Puskesmas Kota Semarang dengan pemeriksaan dahak (Tes Mikroskopis) yang dinyatakan positif pada bulan Januari 2018 sampai Desember 2018 yang tercatat dalam buku register TB di 37 Puskesmas di Kota Semarang. Jumlah sampel adalah 223 responden. Variabel yang diuji adalah Kejadian baru TB paru BTA positif, suhu udara dalam ruang dan kepadatan penduduk. Titik koordinat ditentukan menggunakan GPS Garmin, sedangkan suhu diukur menggunakan Thermohygrometer.

Data penelitian dianalisis secara deskriptif dan analisis spasial dilakukan menggunakan Sistem Informasi Geografis. Analisis spasial, terdiri dari analisis peta dan analisis pola. Analisis peta (*overlay, skoring, buffering*) dilakukan pada wilayah tempat tinggal penderita TB paru BTA positif. *Overlay spasial*, dikerjakan dengan melakukan operasi join dan menampilkan secara bersama sekumpulan data yang berada di area yang sama.

Analisa *buffer*, digunakan untuk mengidentifikasi area sekitar. Proses mengenerate sekitar lingkaran *buffer* yang ada fitur-fitur geografi dan kemudian mengidentifikasi apakah berada di luar atau di dalam *buffer*. Berikut ini adalah skoring masing-masing variabel :

Tabel 1. Skoring variabel penelitian

Sko ring	Kejadian TB paru BTA Positif	Rata-rata Suhu Udara (°C)	Kepadatan Penduduk (jiwa/Km ²)
1	Rendah	0,1–30,0	0-1.735
2	Sedang	30,1–31,4	1.736-6.631
3	Tinggi	31,5–32,8	6.632-9.947
4	Sangat Tinggi	32,9–34,3	9.948-12.307

3.	Semarang Timur	26,7	31,7	9.544
6.	Gayamsari	46,9	32,7	11.972
7.	Gajahmungkur	12,0	33,1	6.631
8.	Candisari	42,0	32,3	12.307
9.	Pedurungan	17,4	34,0	9.305
10.	Banyumanik	19,6	30,2	5.447
11.	Genuk	43,5	33,7	4.171
12.	Gunungpati	11,3	31,2	1.735
13.	Tembalang	38,2	32,3	4.046
14.	Ngaliyan	10,0	33,0	3.649
15.	Mijen	23,5	32,5	1.277

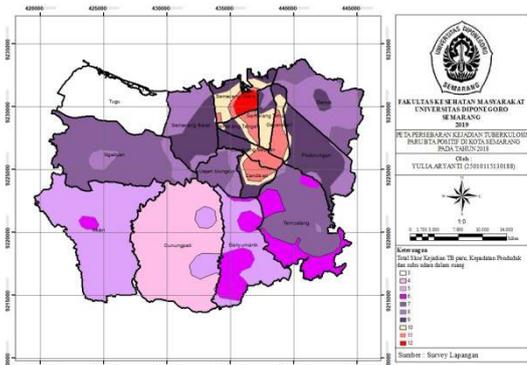
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kategori Suhu Udara Ruang

Suhu Ruang	Jumlah	
	Frekuensi	%
Tidak Memenuhi Syarat	203	91
Memenuhi Syarat	20	9
Total	223	100

Tabel 3. Rata-rata Suhu per Kecamatan

No.	Kecamatan	Proporsi Kasus (%)	Rata-rata Suhu Ruang (°C)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Km ²)
1.	Semarang Tengah	39,4	33,3	9.947
2.	Semarang Utara	26,2	34,3	11.467
3.	Semarang Barat	12,6	34,0	7.315
4.	Semarang Selatan	39,0	32,1	11.703



Gambar 1. Peta Persebaran Kejadian Tuberkulosis Paru BTA Positif, Rata-rata Usia, dan Kepadatan penduduk di Kota Semarang Tahun 2018

Hasil Rata-rata suhu udara ruangan yang sering digunakan oleh responden adalah 32,81°C dengan standar deviasi 1,93. Suhu udara dalam ruang terendah yaitu 28,1°C dan yang tertinggi yaitu 36,6°C. Suhu udara dalam ruang dapat dikategorikan menjadi 2 (dua) yaitu suhu udara dalam ruang yang tidak memenuhi syarat (<18°C dan >30°C) dan suhu udara dalam ruang yang memenuhi syarat (18°C-30°C). Hasil pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa suhu udara dalam ruang responden tidak memenuhi syarat ada 203 responden (91%), sedangkan suhu ruang responden yang memenuhi syarat kesehatan

ada 20 responden (9%). Pada Tabel 3. tentang rata-rata suhu udara dalam ruang per kecamatan di Kota Semarang menggambarkan bahwa semua kecamatan memiliki rata-rata suhu dalam ruang yang tidak memenuhi syarat ($<18^{\circ}\text{C}$ dan $>30^{\circ}\text{C}$). Pada gambar 1. menggambarkan *overlay* kejadian TB paru BTA positif, rata-rata suhu udara dalam ruang dan kepadatan penduduk di masing-masing kecamatan di Kota Semarang.

Ketika penelitian dilakukan di rumah-rumah responden suhu udara dalam ruang bervariasi, hasil ini dipengaruhi beberapa faktor antara lain ventilasi yang tidak cukup banyak, pencahayaan dalam ruangan, sehingga mempengaruhi sirkulasi udara di dalam rumah tersebut. Penelitian tersebut dilakukan dalam rentang waktu pukul 08.00-14.00 WIB. Suhu udara dapat mempengaruhi transmisi atau pertumbuhan penyebab penyakit seperti *Mycobacterium tuberculosis* akan berkembang biak secara optimum apabila suhu udara dalam jumlah yang optimum untuk kehidupannya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yaitu "Analisis Spasial Sebaran Kasus Tuberkulosis Paru Ditinjau Dari Faktor Lingkungan Dalam dan Luar Rumah di Kabupaten Pekalongan" yang menunjukkan hasil p value 0,000, OR 2,936 (95%CI 1,274-6,766) dan dapat disimpulkan bahwa responden yang memiliki suhu ruang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 3 kali lebih besar menderita TB paru daripada responden yang memiliki suhu ruang memenuhi syarat.⁸

Analisis sebaran kejadian TB paru dengan rata-rata suhu udara dalam ruang dan kepadatan penduduk di Kota Semarang dapat dilihat pada gambar 1. Peta

Persebaran tersebut menggambarkan bahwa semua kecamatan memiliki rata-rata suhu ruang yang tidak memenuhi syarat kesehatan $>30^{\circ}\text{C}$. Hasil pengukuran suhu ruang di lapangan menunjukkan bahwa semua kecamatan di Kota Semarang memiliki rata-rata suhu ruang yang berisiko menjadi tempat pertumbuhan *Mycobacterium Tuberculosis*. Jumlah kasus tertinggi terdapat di Kecamatan Gayamsari, Kecamatan Genuk dan Kecamatan Candisari dengan proporsi masing-masing yaitu 46,6%, 43,5%, dan 42,0%. Kecamatan Gayamsari, Kecamatan Genuk dan Kecamatan Candisari memiliki rata-rata suhu ruang masing-masing $32,7^{\circ}\text{C}$, $33,7^{\circ}\text{C}$, dan $32,3^{\circ}\text{C}$ yang termasuk kategori tidak memenuhi syarat.

Hasil peta *overlay* menunjukkan bahwa apabila suatu daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi (skor 4) serta suhu udara ruang yang tinggi (skor 4) maka akan diikuti dengan meningkatnya kejadian TB paru BTA positif, seperti pada sebagian daerah di Kecamatan Semarang Utara yang diberi warna merah (total skor 12). Kecamatan Semarang Utara dengan kepadatan penduduk antara 9.948 – 12.307 jiwa/ Km^2 serta rata-rata suhu udara ruang berkisar antara $32,9^{\circ}\text{C}$ – $34,3^{\circ}\text{C}$ memiliki angka kejadian TB paru BTA positif yang sangat tinggi (Skor 4). Selain itu, daerah di sekitar Kecamatan Semarang Utara, seperti Kecamatan Semarang Tengah, Gayamsari, Semarang Selatan dan Candisari juga memiliki risiko peningkatan kejadian TB paru BTA positif (skor 11). Hal ini dapat diartikan bahwa suhu udara ruang dan kepadatan penduduk berisiko mempengaruhi terjadinya kasus TB paru BTA positif. Kepadatan penduduk akan mempengaruhi

kepadatan suatu hunian. Kepadatan hunian dalam satu rumah tinggal akan mempengaruhi penghuninya. Luas rumah atau luas wilayah yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya akan menyebabkan berjubel (*overcrowded*). Hal ini menyebabkan kurangnya asupan oksigen, lebih lanjut akan memudahkan terjadinya penularan secara langsung maupun tidak langsung khususnya penyakit infeksi Tuberkulosis paru. Observasi yang telah dilakukan, sebagian besar penderita memiliki rumah yang tidak sesuai dengan syarat kesehatan seperti pencahayaan kurang, ventilasi rumah yang minim dan lantai tidak kedap air. Sehingga *Mycobacterium tuberculosis* dapat hidup secara optimal di dalam ruangan. Bakteri Tuberkulosis merupakan bakteri mesofilik yang tumbuh subur dalam rentang 25-40°C, akan tetapi akan tumbuh secara optimal pada suhu 31-37°C.⁹

Suhu dan Kelembaban sangat mempengaruhi siklus hidup *Mycobacterium tuberculosis* yang merupakan penyebab dari penyakit TB paru BTA positif.¹⁰ Hasil pada penelitian ini sejalan dengan penelitian pada tahun 2010 oleh Ayomi, yang menunjukkan bahwa rata-rata sebagian besar daerahnya suhu udara ruangan tidak memenuhi syarat (>30°C) dan hal ini menjadi media yang sesuai untuk pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*.¹¹ Penelitian lain yang dilakukan oleh Wulandari tahun 2012, Analisis spasial menunjukkan bahwa ada hubungan antara kepadatan penduduk dengan jumlah kasus baru dan insidens TB paru BTA (+) selama tahun 2006-2010 di Jakarta Selatan.¹²

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa rata-rata suhu udara ruangan yang sering digunakan oleh responden adalah 32,81°C dengan standar deviasi 1,93. Sebagian besar suhu ruang responden yang tidak memenuhi syarat (<18°C dan >30°C) yaitu ada 203 responden (91%). Analisis Spasial menggambarkan bahwa semua kecamatan memiliki rata-rata suhu udara ruang yang tidak memenuhi syarat kesehatan >30°C dan persebaran kejadian Tuberkulosis paru BTA positif dipengaruhi oleh suhu udara dalam ruang dan kepadatan penduduk.

SARAN

1. Dinas Kesehatan Kota Semarang dapat bekerjasama dengan sektor lain seperti Dinas Tata Kota dan Perumahan untuk melakukan strategi pengembalian wilayah sesuai untuk peruntukannya.
2. Masyarakat memperhatikan aspek rumah sehat yang sesuai dengan syarat kesehatan yaitu suhu udara dan kelembaban udara rumah agar dapat memenuhi syarat dapat dilakukan dengan membuka jendela setiap pagi hari agar cahaya matahari dapat masuk ke dalam rumah, sehingga dapat membunuh kuman penyebab TB paru dan memperkecil risiko terinfeksi kuman TB paru.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sakamoto K. The pathology of *Mycobacterium*: Tuberculosis infection. *Veterinary Pathology*, Vol. 49, No. 3, Hal. 423-439, 2012.
2. Amin Z dan Bahar A. *Tuberkulosis Paru, buku ajar*

- ilmu penyakit dalam*. Jakarta : FK UI, 2006.
3. World Health Organization. *Global Tuberculosis report 2018*. Geneva : World Health Organization, 2018.
 4. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. *Profil kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2017*. Semarang: Dinas Kesehatan Jawa Tengah, 2018.
 5. Dinas Kesehatan Kota Semarang. *Profil kesehatan Kota Semarang tahun 2017*. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2018
 6. Kuncoro A, Arsifuddin A, dan Akili RH. Analisis spasial kejadian Tuberkulosis Paru di Kota Manado tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 9, No. 3, 2017.
 7. Pfeiffer DU, Robinson T, Stevenson M, Kim S, Rogers D, dan Clement A. *Spatial Analysis in Epidemiologi*. New York: Oxford University Press, 2008.
 8. Ruswanto B, Nurjazuli, Rahardjo M. Analisis spasial sebaran kasus Tuberkulosis Paru ditinjau dari faktor lingkungan dalam dan luar rumah di Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, Vol. 11, No. 1, Hal. 22-28, 2011.
 9. Kartasasmita CB. Epidemiologi Tuberkulosis. *Sari Pediatri*, Vol. 11 No. 2, Hal. 124-129, 2009.
 10. Olender S, Saito M, Apgar J, Gillenwater K, Bautista CT, Lescano AG, et al. Low prevalence and Increased Household Clustering of Mycobacterium Tuberculosis infection in high altitude villages in Peru. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. New York, 2003.
 11. Ayomi AC, Setiani O, dan Joko T. Faktor risiko lingkungan fisik rumah dan karakteristik wilayah sebagai determinan kejadian penyakit Tuberkulosis paru di wilayah kerja puskesmas Sentani Kabupaten Jayapura Provinsi Papua. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, Vol. 11, No. 1, 2012.
 12. Wulandari F. *Analisis spasial Tuberkulosis Paru BTA (+) di Jakarta Selatan tahun 2006-2010*. Depok: Universitas Indonesia, 2012.