

Model Spasial Faktor Risiko Tuberkulosis di Provinsi Jawa Barat Tahun 2021: Pemanfaatan Data Rutin untuk Pengambilan Keputusan

Aldila Riznawati*, Tris Eryando, Artha Prabawa

Departemen Biostatistika dan Ilmu Kependudukan,
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Indonesia

Latar Belakang: Pemanfaatan data rutin di bidang kesehatan salah satunya untuk mengestimasi beban suatu penyakit termasuk determinannya. Tuberculosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan global yang menginfeksi 10,6 juta orang di seluruh dunia pada tahun 2021, dimana Indonesia menjadi penyumbang beban kasus tertinggi kedua. Jawa Barat merupakan provinsi dengan jumlah temuan kasus TB terbanyak di Indonesia dalam 5 tahun terakhir

Metode: Data bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat tahun 2022 dan Statistik Perumahan Provinsi Jawa Barat 2021. Analisis deskriptif, autokorelasi spasial, dan analisis Geographically Weighted Regression (GWR) dilakukan menggunakan perangkat lunak pengolahan data, GeoDa dan GWR4. Hasil disajikan dalam bentuk peta menggunakan aplikasi QGIS. Analisis spasial dilakukan untuk melihat persentase kasus TB dengan faktor-faktor risiko TB.

Hasil: Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kasus TB di Provinsi Jawa Barat yang artinya sebaran kasus membentuk pola mengelompok. Adapun kabupaten/kota yang menjadi hotspot dan merupakan wilayah prioritas intervensi penanganan kasus TB di Provinsi Jawa Barat adalah Kabupaten Bekasi, Kabupaten Bogor, Kabupaten Karawang, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Sukabumi, Kota Bekasi, Kota Bogor dan Kota Depok. Model GWR menemukan faktor risiko yang memiliki pengaruh berbeda di tiap wilayah kabupaten/kota yaitu penduduk miskin, suhu dan ketinggian wilayah, sehingga bentuk intervensi kesehatan yang dilakukan juga berbeda.

Kesimpulan: Pemanfaatan data rutin dengan pendekatan spasial ini diharapkan dapat menjadi pendukung pengambilan keputusan (decision making support) terkait program dan kebijakan intervensi kesehatan yang spesifik wilayah sehingga tepat sasaran dan mampu menurunkan jumlah kasus TB.

Kata kunci: Analisis spasial, Faktor risiko, GWR, Pemanfaatan data rutin, Tuberkulosis

Spatial Model of Tuberculosis Factor Risks in West Java Province in 2021: Routine Data Utilization for Decision Making

Background: One of the uses of routine data in the health sector is to estimate the burden of a disease including its determinants. TB remains a global health problem that infected 10.6 million people worldwide in 2021, and Indonesia has the second highest TB caseload globally. West Java is the province with the highest number of TB case findings in Indonesia in the last five years.

Method: Data sourced from 2022 West Java Province Central Statistics Agency and 2021 West Java Province Housing Statistics. Descriptive analysis, spatial autocorrelation, and GWR analysis were carried out using SPSS, GeoDa, and GWR4. Results were presented in map form using QGIS application. Spatial analysis was carried out to know the percentage of TB cases with TB risk factors.

Result: The results of this study indicate a positive spatial autocorrelation that has a significant effect on the number of TB cases in West Java, which means that the distribution of cases forms a clustered pattern. The regencies/cities that have become hotspots and priority areas for intervention in handling TB cases in West Java were Bekasi Regency, Bogor Regency, Karawang Regency, Purwakarta Regency, Sukabumi Regency, Bekasi City, Bogor City and Depok City. The GWR model found risk factors that have different effects in each regency/city area, specifically the poor population, temperature, and altitude so the forms of health interventions carried out were also different.

Conclusion: The utilization of routine data with a spatial approach is expected to be decision-making support related to region-specific health intervention programs and policies so that they are targeted and able to reduce the number of TB cases.

Keywords: GWR, Risk factor, Routine data utilization, Spatial analysis, Tuberculosis

Korespondensi*: Aldila Riznawati, Departemen Biostatistika dan Ilmu Kependudukan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia Kampus Baru UI, Depok, 1624.
Email: aldila.riznawati@gmail.com

Diserahkan: 17 Januari 2024
Diterima: 20 Januari 2024
Diterbitkan: 29 Februari 2029

PENDAHULUAN

Data dan informasi memiliki peran yang sangat penting dalam proses pengambilan keputusan. Dalam bidang kesehatan, data dan informasi dapat dijadikan pendukung dalam perencanaan, tindakan intervensi, evaluasi hasil program hingga penentuan berbagai kebijakan terkait kesehatan.¹ Selain itu, data kesehatan juga memiliki peran penting salah satunya untuk memperkirakan ruang lingkup dan besarnya masalah, termasuk distribusi geografis dan demografis kejadian terkait kesehatan.² WHO melakukan pemantauan situasi kesehatan global dengan menggunakan data kesehatan yang dikumpulkan dari berbagai sumber berbasis populasi dan berbasis institusi.³ Salah satu data yang dilaporkan kepada WHO adalah data penyakit Tuberkulosis (TB) yang masih menjadi masalah kesehatan global dunia dan merupakan penyebab kematian tertinggi kedua akibat penyakit menular setelah COVID-19.⁴

Laporan WHO pada tahun 2021 memperkirakan setidaknya 10,6 juta orang terinfeksi penyakit TB, meningkat 4,5% dari 10,1 juta orang pada tahun 2020. Indonesia berada di urutan kedua negara penyumbang kasus TB global dengan angka insiden kasus 9,2 persen di bawah India yang memiliki angka insiden kasus 28%.⁵ Data Profil Kesehatan Indonesia tahun 2021 menyebutkan jumlah temuan semua kasus TB sebanyak 397.377 kasus dengan angka insidensi 146 per 100.000 penduduk. Jawa Barat menjadi provinsi dengan jumlah temuan kasus TB terbanyak yaitu 91.368 kasus (23%), diikuti Jawa Tengah dengan 43.121 kasus (10,9%) dan Jawa Timur dengan 42.193 kasus (10,6%). Provinsi Jawa Barat menjadi wilayah dengan kasus TB tertinggi di Indonesia dalam 5 tahun terakhir berdasarkan data Profil Kesehatan Indonesia yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan dengan angka insidensi 182 per 100.000 penduduk atau masih berada diatas angka insidensi nasional.⁶

Penyebaran penyakit TB dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berbeda-beda antara satu wilayah dengan wilayah yang lainnya karena adanya perbedaan geografis. Di dalam manajemen penyakit berbasis wilayah salah satu metodologi yang digunakan adalah analisis spasial, yang berkaitan dengan analisis tentang penyakit secara geografis menurut distribusi kependudukan, faktor risiko lingkungan dan ekosistem, faktor risiko sosial ekonomi, serta

analisis korelasi antar variabelnya.⁷ Pendekatan spasial di sektor kesehatan merupakan pendekatan pembangunan kesehatan yang orientasi dan prioritasnya adalah masalah kesehatan (lingkungan) secara spasial. Fokusnya adalah menangani permasalahan kesehatan yang dianggap sebagai prioritas dalam rangka efektivitas penggunaan sumber daya.⁸ Analisis spasial digunakan untuk memberikan informasi yang berkontribusi dalam menjelaskan suatu fenomena dan mengidentifikasi faktor risiko yang sesuai. Dalam penelitian kesehatan, analisis spasial juga berperan dalam perencanaan kebijakan publik, diantaranya untuk analisis faktor risiko dan sistem pencegahannya.⁹

Penelitian kesehatan saat ini sudah banyak yang menggunakan metode analisis spasial dan bantuan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memvisualisasikan, memahami, dan memprediksi sebaran geografis penyakit hingga kesenjangan kesehatan. Analisis spasial khususnya sangat berguna untuk mengetahui sebaran penyakit menular yang karakteristik penyebarannya seringkali mengikuti pola spasial yang berbeda dan umumnya terjadi dalam kelompok spasial.¹⁰ Konsep statistik spasial digunakan karena dapat mendukung dalam pembuatan keputusan (*decision making support*) yang berbasis spesifik wilayah. Hal ini membutuhkan adanya pemanfaatan data rutin yang diolah dan dianalisis untuk menjadi informasi berkualitas yang menunjang pengambilan keputusan terkait intervensi kesehatan yang sesuai. Walaupun faktor risiko utama kesehatan bersifat universal, namun urgensi dan prioritas faktor risiko tersebut dapat bervariasi di tingkat global, nasional, dan lokal yang berkaitan dengan ketersediaan dan pemanfaatan data.¹¹

Berdasarkan hal tersebut yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan prosedur pemanfaatan data rutin yang dapat dijadikan salah satu masukan dalam pengambilan keputusan (*decision making support*) terkait penanganan kasus TB di Provinsi Jawa Barat berdasarkan gambaran sebaran kasus, wilayah kabupaten/kota yang menjadi *hotspot* serta model spasial faktor risiko yang berpengaruh pada masing-masing wilayah kabupaten/kota sehingga dapat dilakukan strategi intervensi kesehatan yang spesifik wilayah.

METODE

Partisipan dan Desain Studi

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain studi ekologi menggunakan data sekunder berupa data agregat dari publikasi tahunan yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat, yaitu Provinsi Jawa Barat Dalam Angka 2022 dan Statistik Perumahan Provinsi Jawa Barat 2021, serta peta digital Provinsi Jawa Barat dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Unit analisis spasial yang digunakan adalah 27 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat.

Pengukuran dan Prosedur

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah persentase jumlah kasus TB, sedangkan variabel independennya adalah faktor-faktor risiko TB antara lain penduduk miskin, kepadatan penduduk, rumah tangga dengan luas lantai $<7,2 \text{ m}^2$, rumah tangga dengan akses sanitasi layak, rata-rata suhu dan curah hujan serta ketinggian wilayah. Data dikumpulkan melalui observasi dokumen publikasi lalu dikompilasi dan disimpan ke dalam sebuah tabel dataset dengan format *Comma Separated Value* (csv).

Analisis Statistik dan Etika Penelitian

Analisis data yang dilakukan meliputi analisis deskriptif, analisis autokorelasi spasial, dan analisis *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan menggunakan perangkat lunak pengolahan data dan pengolah data spasial yaitu GeoDa dan GWR4, sedangkan untuk penyajian hasil dalam bentuk peta menggunakan aplikasi QGIS.

Tahapan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Eksplorasi data dan sebaran nilai setiap variabel yang diteliti dengan melakukan analisis statistik deskriptif untuk melihat nilai minimum, maksimum dan rata-rata persentase jumlah kasus TB.
2. Uji autokorelasi spasial dengan Indeks Moran menggunakan aplikasi GeoDa untuk melihat ada tidaknya autokorelasi spasial antar wilayah yang menggambarkan pola sebaran kasus TB. Adapun bentuk sebaran secara spasial dapat dilihat dengan membandingkan nilai Indeks Moran (I) dengan nilai ekspektasinya E(I). Jika $I > E(I)$ maka pola sebaran yang terbentuk adalah positif atau mengelompok, sedangkan $I < E(I)$ maka polanya negatif atau

membentuk pola menyebar.¹² Pembobot spasial yang digunakan adalah *Queen Contiguity*.

3. Mengidentifikasi wilayah hotspot sebaran kasus TB berdasarkan wilayah kuadran Moran's *scatter plot* yang dihasilkan, dimana area hotspot merupakan wilayah yang berada di kuadran I atau *high-high*.
4. Analisis GWR untuk mendapatkan model spasial faktor risiko yang berpengaruh dengan menambahkan pembobot spasial berupa titik jarak koordinat masing-masing wilayah kabupaten/kota, serta menentukan model fungsi Kernel dan *bandwidth* optimum.
5. Memvisualisasikan hasil analisis ke dalam peta dengan menggunakan aplikasi QGIS untuk menampilkan informasi dan mempermudah dalam pengambilan keputusan yang berbasis wilayah.

Penelitian ini telah memenuhi kode etik dengan nomor Ket-82/UN2.F10D11/PPM.00.02/2023.

HASIL

Hasil uji analisis deskriptif diketahui bahwa nilai rata-rata persentase jumlah kasus TB di Provinsi Jawa Barat tahun 2021 adalah 3,7%. Wilayah dengan nilai persentase terendah adalah Kota Banjar dengan 0,25% dan yang tertinggi adalah Kabupaten Bogor dengan 11,19%. Wilayah kabupaten/kota yang memiliki persentase tinggi diatas 6,5% berdasarkan klasifikasi dengan metode *natural breaks* adalah Kabupaten Bogor, Kabupaten Bekasi, Kabupaten Purwakarta dan Kota Bandung. Sebaran persentase jumlah kasus TB di Provinsi Jawa Barat tahun 2021 dapat dilihat pada Gambar 1.

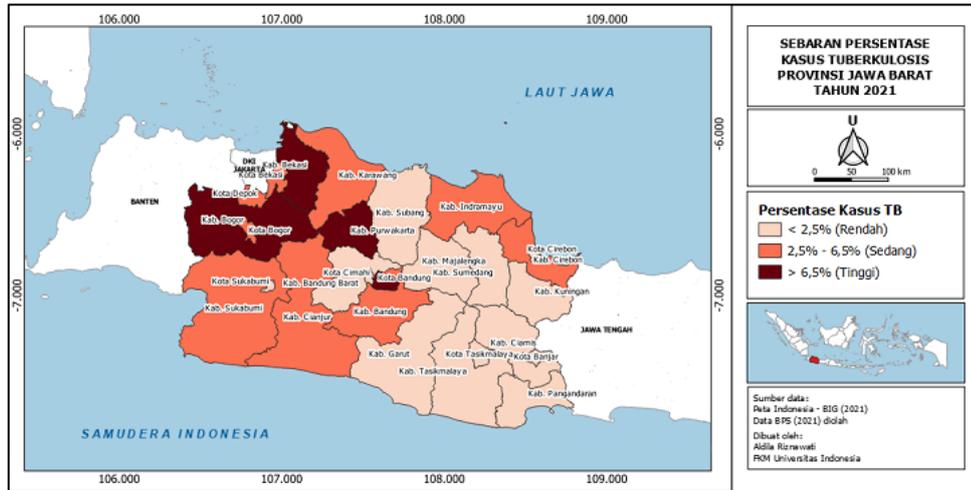
Selanjutnya dilakukan analisis autokorelasi spasial dengan melakukan uji Indeks Moran dengan tipe pembobot spasial *queen contiguity*. Hasilnya didapatkan nilai $I=0,368$ dan nilai $E(I)=-0,0385$ sehingga disimpulkan nilai $I > E(I)$ menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif, artinya sebaran jumlah kasus TB membentuk pola mengelompok atau *clustered*.

Pada Gambar 2 terlihat empat wilayah kuadran pada Moran's *scatter plot* untuk melihat hubungan antara nilai lokasi yang diamati dengan wilayah sekitarnya yang terstandarisasi dan juga untuk mengidentifikasi pengaruh spasialnya. Untuk sebaran kasus per wilayah kabupaten/kota kuadran Moran dapat

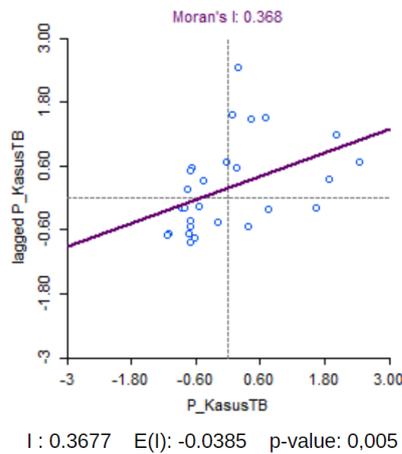
dilihat kabupaten/kota berdasarkan kuadran Moran dapat dilihat Gambar 5 dan Tabel 1.

Selanjutnya untuk mengetahui faktor risiko yang berpengaruh dilakukan analisis GWR. Model GWR menunjukkan tiga variabel

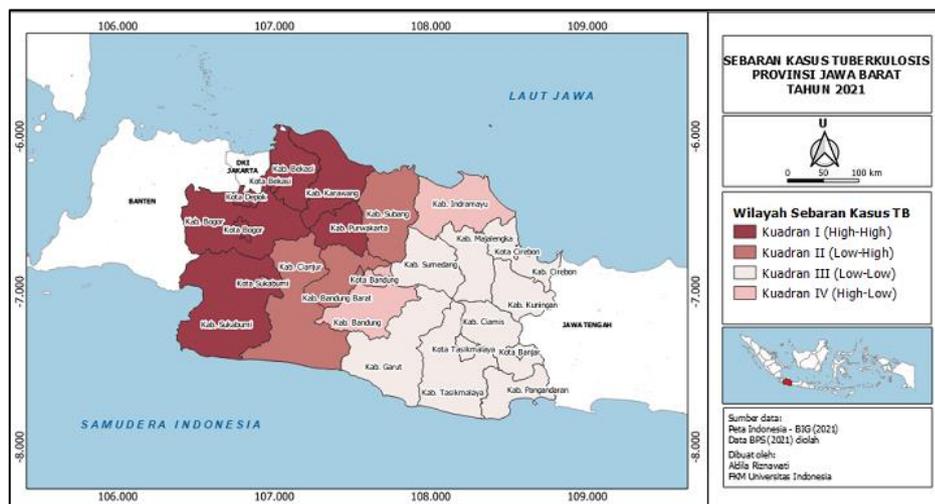
faktor risiko yang memiliki pengaruh yang bervariasi pada tiap wilayah kabupaten/kota, yaitu persentase penduduk miskin, suhu dan ketinggian wilayah, seperti yang terlihat pada Tabel 2.



Gambar 1. Sebaran Persentase Kasus Tuberkulosis Provinsi Jawa Barat tahun 2021



Gambar 2. Moran's Scatterplot Jumlah Kasus TB Provinsi Jawa Barat Tahun 2021



Gambar 3. Sebaran Kasus Tuberkulosis Provinsi Jawa Barat Tahun 2021

Tabel 1. Sebaran Jumlah Kasus TB di Provinsi Jawa Barat berdasarkan Kuadran Moran

Kuadran	Wilayah Kabupaten/Kota
Kuadran I (<i>High-High</i>)	Kab. Bekasi, Kab. Bogor, Kab. Karawang, Kab. Purwakarta, Kab. Sukabumi, Kota Bekasi, Kota Bogor, Kota Depok
Kuadran II (<i>Low-High</i>)	Kab. Bandung Barat, Kab. Cianjur, Kab. Subang, Kota Cimahi, Kota Sukabumi
Kuadran III (<i>Low-Low</i>)	Kab. Ciamis, Kab. Cirebon, Kab. Garut, Kab. Kuningan, Kab. Majalengka, Kab. Pangandaran, Kab. Sumedang, Kab. Tasikmalaya, Kota Banjar, Kota Cirebon, Kota Tasikmalaya
Kuadran IV (<i>High-Low</i>)	Kab. Bandung, Kab. Indramayu, Kota Bandung

Tabel 2. Variabel yang Berpengaruh pada Model GWR Faktor Risiko TB di Provinsi Jawa Barat

Variabel	Kabupaten/Kota
Penduduk Miskin	Kab. Bekasi, Kab. Bogor, Kab. Karawang, Kab. Purwakarta, Kab. Sukabumi, Kota Bekasi, Kota Bogor, Kota Depok
Suhu	Kab. Bandung, Kab. Bandung Barat, Kab. Ciamis, Kab. Cianjur, Kab. Cirebon, Kab. Garut, Kab. Indramayu, Kab. Karawang, Kab. Kuningan, Kab. Majalengka, Kab. Purwakarta, Kab. Subang, Kab. Sukabumi, Kab. Tasikmalaya, Kota Bandung, Kota Banjar, Kota Cimahi, Kota Cirebon, Kota Sukabumi, Kota Tasikmalaya
Ketinggian Wilayah	Kab. Bekasi, Kab. Bogor, Kab. Karawang, Kab. Purwakarta, Kab. Sukabumi, Kota Bekasi, Kota Bogor, Kota Depok

Berdasarkan hasil analisis dengan memanfaatkan data rutin berupa data sekunder terkait Tuberkulosis dan faktor risikonya, maka diketahui pola sebaran kasus yang terbentuk dan juga wilayah kabupaten/kota yang menjadi *hotspot* di Provinsi Jawa Barat. Selain itu diketahui pula faktor risiko yang berpengaruh di masing-masing wilayah kabupaten/kota sehingga bentuk intervensi kesehatannya dapat dilakukan secara spesifik. Tahapan analisis yang dilakukan mulai dari pengumpulan data hingga visualisasi data menunjukkan bahwa data rutin yang telah dianalisis dengan pendekatan spasial dapat menghasilkan informasi yang mendukung pengambilan keputusan yang berbasis wilayah

PEMBAHASAN

Pola Sebaran Kasus Tuberkulosis di Provinsi Jawa Barat

Sebaran jumlah kasus Tuberkulosis di Provinsi Jawa Barat tahun 2021 secara spasial berkorelasi positif atau membentuk pola mengelompok (*clustered*), artinya wilayah kabupaten/kota yang berdekatan cenderung memiliki kemiripan dalam jumlah kasus TB yang ditemukan. Hal ini mendukung gagasan dari Hukum Geografi pertama dari Tobler yang menyatakan bahwa segala sesuatu saling berhubungan, tetapi sesuatu yang lebih dekat akan lebih terhubung bila dibandingkan dengan sesuatu yang lebih jauh.¹² Hasil ini juga

mendukung temuan dari penelitian terdahulu yang juga menemukan adanya pola mengelompok atau *clustered* untuk sebaran kasus TB, seperti penelitian yang dilakukan di Kebumen dan Gorontalo dimana hasil uji Indeks Moran mengindikasikan adanya hubungan autokorelasi spasial positif.^{13, 14}

Wilayah *Hotspot* Sebaran Kasus Tuberkulosis di Provinsi Jawa Barat

Wilayah yang menjadi *hotspot* penyebaran kasus TB adalah wilayah kabupaten/kota yang memiliki jumlah kasus TB yang tinggi dan dikelilingi oleh wilayah dengan jumlah kasus TB yang tinggi pula, antara lain Kabupaten Bekasi, Kabupaten Bogor, Kabupaten Karawang, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Sukabumi, Kota Bekasi, Kota Bogor dan Kota Depok. Wilayah kabupaten/kota ini menjadi wilayah prioritas utama intervensi kesehatan untuk menurunkan jumlah kasus TB di Jawa Barat.

Keberhasilan program pengendalian TB di sebagian besar negara berkembang terhambat karena intervensi kesehatan yang diterapkan cenderung sama untuk semua wilayah, padahal faktor risikonya bisa saja berbeda. Untuk itu dibutuhkan pemahaman yang lebih baik tentang epidemiologi spasial TB yang dapat membantu pembuat kebijakan dalam merencanakan strategi pencegahan dan pengendalian yang efektif.¹⁵ Penetapan wilayah

prioritas dengan menggunakan analisis spasial dilakukan dalam kurun waktu tertentu, sehingga intervensi kesehatan yang spesifik harus segera dilakukan dan diharapkan dapat memberi dampak pada wilayah sekitarnya.¹⁶

Wilayah *hotspot* yang berada di kuadran *high-high* merupakan wilayah dengan risiko penyebaran penyakit yang tinggi. Penelitian sebelumnya yang mengidentifikasi wilayah *hotspot* untuk menentukan intervensi penanganan TB dilakukan di distrik Mysuru, India, memanfaatkan metode SIG untuk menemukan wilayah *hotspot* insidensi TB yang secara spasial terdistribusi mengelompok atau *clustered*. Hasil dari penelitian ini dimanfaatkan oleh otoritas pembuat kebijakan setempat untuk mengembangkan strategi baru dalam penanganan transmisi TB dan melakukan intervensi langsung ke wilayah-wilayah yang paling membutuhkan penanganan.¹⁷

Penelitian Dowdy dkk., di Rio de Janeiro, Brazil, membangun model untuk mengetahui dampak relatif dari tindakan pengendalian TB dengan sasaran wilayah *hotspot* dan masyarakat umum. Penelitian ini menyimpulkan pentingnya pengendalian penularan TB di wilayah *hotspot* karena dengan mengurangi tingkat penularan di wilayah *hotspot* ke masyarakat atau komunitas di sekitarnya dapat mengurangi kejadian TB di seluruh kota hingga 9,8% pada tahun ke-5.¹⁸

Pengendalian penularan TB yang berbasis komunitas dapat dilakukan dengan intervensi perilaku masyarakat terutama yang berkaitan dengan faktor risiko TB melalui pemberian edukasi kesehatan seperti perilaku batuk dan buang dahak serta konsumsi makanan bergizi.¹⁹ Selain itu perlu juga meningkatkan kesadaran masyarakat bahwa penyakit TB merupakan penyakit menular sehingga perlu menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat dan jika perlu menggunakan masker sebagai tindakan preventif terutama di wilayah yang menjadi *hotspot* sebaran kasus TB.

Model Spasial Faktor Risiko Tuberkulosis di Provinsi Jawa Barat

Penelitian terdahulu telah mengeksplorasi beberapa faktor risiko potensial yang dapat mengakibatkan terjadinya kasus TB. Pengaruh geografis menyebabkan perbedaan pengaruh faktor risiko di masing-masing wilayah kabupaten/kota. Ini sejalan dengan kesimpulan penelitian Khariyani dkk., yang menyebutkan bahwa faktor geografis

berpengaruh terhadap jumlah penderita TB di Jawa Timur sehingga model faktor risiko di setiap kabupaten/kota berbeda.²⁰ Hasil penelitian ini menunjukkan tiga faktor risiko yang memiliki pengaruh spasial yang bervariasi pada masing-masing wilayah kabupaten/kota, yaitu persentase penduduk miskin, suhu dan ketinggian wilayah.

Faktor sosial ekonomi dan kemiskinan memiliki kaitan yang sangat erat dengan kejadian penyakit TB.²¹ Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan adanya bukti substansial bahwa kemiskinan adalah faktor risiko terjadinya TB, baik pada skala makro maupun skala individu.²² Menurut WHO, kemiskinan merupakan salah satu determinan kuat terjadinya penyebaran penyakit TB karena kemiskinan juga berkaitan dengan buruknya pengetahuan tentang kesehatan dan kurangnya kesadaran untuk hidup sehat yang pada akhirnya dapat memperbesar risiko terpapar penyakit TB.²³ Kemiskinan juga dapat mempengaruhi keinginan masyarakat untuk melakukan akses ke pelayanan kesehatan, sehingga perlu adanya jaminan kesehatan bagi penduduk miskin.²⁴

Berdasarkan hasil analisis GWR yang dilakukan, persentase penduduk miskin memiliki pengaruh spasial di 8 wilayah kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat yang juga merupakan area *hotspot* kasus TB yaitu Kabupaten Bekasi, Kabupaten Bogor, Kabupaten Karawang, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Sukabumi, Kota Bekasi, Kota Bogor dan Kota Depok. Hasil ini sejalan dengan penelitian Saputra dkk., yang menemukan bahwa angka kemiskinan secara spasial berpengaruh terhadap kejadian Tuberkulosis di Provinsi Bali.²⁵ Kemiskinan juga menjadi salah satu determinan terjadinya epidemi TB di Brazil.²⁶ Penelitian yang dilakukan di India juga menunjukkan bahwa wilayah dengan Tingkat kemiskinan yang tinggi memiliki angka prevalensi TB yang juga tinggi secara signifikan.²⁷

Faktor iklim seperti suhu dan kelembaban udara memiliki peran penting dalam keberlangsungan dan penyebaran *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb). Bakteri ini dapat tumbuh optimum pada suhu 37°C.²⁸ Provinsi Jawa Barat secara umum memiliki suhu rata-rata sekitar 25-30°C dan suhu rata-rata pada tahun 2021 menurut BMKG adalah 26,2°C.²⁹

Berdasarkan hasil analisis GWR yang

dilakukan menunjukkan bahwa variabel suhu berpengaruh terhadap persentase jumlah kasus TB di 21 wilayah kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Pakaya dkk., yang menunjukkan adanya pengaruh secara spasial antara suhu udara dengan kejadian TB di Kota Gorontalo.³⁰ Penelitian Xu dkk., juga menemukan bahwa suhu rata-rata dan kelembaban relatif merupakan faktor yang signifikan mempengaruhi notifikasi kasus TB di Hongkong.³¹ Namun hasil yang berbeda didapatkan dari penelitian Azhari dkk., yang menyimpulkan bahwa tidak ada pengaruh suhu dengan kejadian kasus baru TB di Kabupaten Serang Provinsi Banten.³²

Studi epidemiologi sebelumnya telah mengaitkan ketinggian wilayah dengan notifikasi kasus TB, dimana dataran yang lebih tinggi memiliki notifikasi kasus dan kematian akibat TB yang lebih rendah.³³ Provinsi Jawa Barat sendiri merupakan provinsi yang memiliki wilayah dataran yang beragam yaitu wilayah dengan ketinggian 0-10 mdpl berupa dataran luas di bagian utara, wilayah dengan ketinggian 100-1.500 mdpl berupa bukit yang landai di bagian tengah, wilayah dengan ketinggian lebih dari 1500 mdpl berupa pegunungan curam di bagian selatan, serta wilayah aliran sungai.²⁹

Berdasarkan hasil analisis GWR yang dilakukan, ketinggian wilayah memiliki pengaruh spasial di delapan wilayah kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat yang juga merupakan area *hotspot* kasus TB yaitu Kabupaten Bekasi, Kabupaten Bogor, Kabupaten Karawang, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Sukabumi, Kota Bekasi, Kota Bogor dan Kota Depok. Jika dilihat dari ketinggian wilayahnya, ke delapan wilayah kabupaten/kota tersebut berada di wilayah dataran rendah hingga sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian Gelaw dkk., yang menyebutkan bahwa ketinggian yang lebih rendah berpotensi lebih besar dalam penyebaran bakteri TB.³³ Penelitian sebelumnya yang juga menunjukkan hasil yang sama adalah penelitian yang dilakukan oleh Rachmadani yang menemukan adanya korelasi yang kuat dan bermakna antara ketinggian wilayah dengan sebaran kasus TB di Kota Palopo.³⁴

Pemanfaatan Data Rutin untuk Pengambilan Keputusan

Data memiliki peran yang sangat penting dalam proses pengambilan keputusan. Peran penting penggunaan data dalam pengambilan keputusan didukung oleh kerangka konsep WHO terkait penguatan sistem kesehatan yang salah satunya adalah *Health Information System* atau sistem informasi kesehatan. Peningkatan kualitas sistem informasi, kualitas, relevansi, dan kelengkapan data akan mengarah pada peningkatan penggunaan data dan pengambilan keputusan berdasarkan informasi data yang pada akhirnya juga meningkatkan program dan kebijakan kesehatan.³⁵

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder yang dianalisis dengan metode spasial untuk melihat pengaruh faktor risiko terhadap jumlah kasus TB di Provinsi Jawa Barat dan didapatkan hasil bahwa pengaruh faktor risiko bervariasi pada masing-masing wilayah kabupaten/kota. Dengan menggunakan analisis spasial maka informasi yang dihasilkan dapat menjadi rekomendasi dalam pengambilan keputusan terkait kebijakan dan intervensi kesehatan yang lebih spesifik wilayah.

Epidemi TB secara lokal berbeda dalam hal intensitas jumlah kasus, faktor risiko yang menjadi pemicu, karakteristik wilayah dan pendekatan intervensi yang efektif di beberapa wilayah mungkin saja tidak berhasil diterapkan di wilayah yang lainnya. Hal ini membutuhkan kualitas data yang baik di tingkat lokal terkait notifikasi kasus TB, faktor risiko dan hasil pengobatan untuk mendapatkan intervensi lokal yang sesuai.³⁶

Dalam penelitian kesehatan, pemanfaatan data rutin banyak dilakukan dalam desain studi ekologi dan digunakan untuk mengevaluasi berbagai macam intervensi, mulai dari program yang menargetkan penyakit tertentu hingga intervensi atau kebijakan yang memengaruhi berbagai jenis penyakit atau layanan kesehatan.³⁷ Kualitas data yang menjadi salah satu kelemahan dari data rutin, termasuk dalam penelitian ini dimana pemilihan variabel disesuaikan dengan ketersediaan data harus diidentifikasi dan penggunaan metode atau pendekatan yang tepat untuk pemanfaatan data rutin dapat memperkecil potensi terjadinya

kesalahan atau bias pada penelitian di masa depan.

KESIMPULAN

Sebaran kasus Tuberkulosis di Provinsi Jawa Barat tahun 2021 secara spasial berkorelasi positif yang artinya membentuk pola mengelompok atau *clustered* dengan wilayah yang menjadi *hotspot* sebaran kasusnya antara lain Kabupaten Bekasi, Kabupaten Bogor, Kabupaten Karawang, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Sukabumi, Kota Bekasi, Kota Bogor dan Kota Depok. Ke-8 wilayah kabupaten/kota tersebut merupakan wilayah prioritas utama intervensi kesehatan untuk menurunkan jumlah kasus TB di Provinsi Jawa Barat dengan pelaksanaan strategi yang spesifik berdasarkan faktor risiko yang berpengaruh di masing-masing wilayah. Bentuk rekomendasi terkait intervensi kesehatan yang mungkin diterapkan dan disesuaikan dengan faktor risiko yang berpengaruh pada masing-masing kabupaten wilayah, antara lain menyelenggarakan perawatan dan pencegahan TB yang melibatkan sektor publik dan swasta, peningkatan diagnosis dan penemuan kasus secara aktif, termasuk pendeteksian subklinis TB, pemberian Terapi Pencegahan Tuberkulosis (TPT) pada populasi dan kelompok rentan, serta pemberian vaksinasi secara massal.

Terkait pemanfaatan data kesehatan untuk membantu dalam pengambilan kebijakan program penanganan TB, Pemerintah Provinsi perlu melakukan suatu strategi manajemen program dengan menginisiasi dan mengkoordinasi pengelola data dan informasi di masing-masing wilayah kabupaten/kota untuk bekerja sama membangun suatu sistem manajemen basis data terkait TB dengan melibatkan NGO (*Non-Governmental Organization*) atau lembaga masyarakat yang bergerak dalam program penanganan TB agar dapat terbentuk suatu *big data* yang dapat diakses bagi para pengolah data atau peneliti selanjutnya untuk dianalisis dan menghasilkan informasi yang dapat menjadi rekomendasi bagi para pengambil keputusan terkait penanganan TB di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pujosiswanto KH, Palutturi S, Ishak H. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Implementasi Program Indonesia Sehat dengan Pendekatan Keluarga (PIS-PK) di

Puskesmas Kabupaten Polewali Mandar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Maritim*. 2020;3(1).

2. Dash S, Shakyawar SK, Sharma M, Kaushik S. Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *Journal of Big Data [Internet]*. 2019;6(54). Tersedia pada: <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0>.
3. WHO. Data collection and analysis tools [Internet]. [cited 2023 Jun 9]. Available from: <https://www.who.int/data/data-collection-tools>.
4. WHO. Tuberculosis [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 24]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>.
5. WHO. Global Tuberculosis Report 2022. Geneva; 2022.
6. Kementerian Kesehatan. Profil Kesehatan Indonesia 2021. 2022.
7. Achmadi UF. Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah. Ed. Revisi, Cet, 2. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada; 2014.
8. Achmadi UF. Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 2009;3(4):147–53.
9. Castro RR, Santos RSC, Sousa GJB, Pinheiro YT, Martins RRIM, Pereira MLD, et al. Spatial dynamics of the COVID-19 pandemic in Brazil. *Epidemiology and Infection*. 2021 Feb;149(60):1–9.
10. Mergenthaler C, Gurp M, Rood E, Bakker M. The study of spatial autocorrelation for infectious disease epidemiology decision-making: a systematized literature review. *CABI Reviews*. 2022 Jul 15;2022.
11. Biermann O, Mwoka M, Ettman CK, Abdalla SM, Shawky S, Ambuko J, et al. Data, Social Determinants, and Better Decision-making for Health: the 3-D Commission. *Journal of Urban Health*. 2021 Aug 1;98:4–14.
12. Eryando T. Spatial Analysis for Enhancing the Use of Health Data Availability from Different Sources to Help the Decision-Making Process. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 2022 Aug 1;17(3):165–8.
13. Pradana KA, Santosa PB. Spatial Autocorrelation Analysis of Tuberculosis Cases (2016-2018) In Kebumen. *KnE Engineering*. 2019 Dec 19.

14. Rajak SS, Ismail S, Resmawan R. Metode Conditional Autoregressive dalam Analisis Penyebaran Kasus Penyakit Tuberculosis. *Jambura Journal of Probability and Statistics*. 2021 Apr 15;2(1):28–34.
15. Gwitira I, Karumazondo N, Shekede MD, Sandy C, Siziba N, Chirenda J. Spatial patterns of pulmonary tuberculosis (TB) cases in Zimbabwe from 2015 to 2018. Vol. 16, *PLoS ONE*. Public Library of Science; 2021.
16. Sakti ES, Makful MR, Dewi R. Analisis Spasial Prioritas Penanganan Stunting Di Provinsi Aceh Tahun 2021. *J Mutiara Kesehat Masy*. 2023;8(1):10–23.
17. Sipahutar T. Pemodelan Determinan Kejadian Stunting untuk Percepatan Pencegahan Stunting di Indonesia: Analisis Spasial. [Depok]: Universitas Indonesia; 2020.
18. Rani RN, Rameshwari TKR, Kumar S. Detection of tuberculosis hotspots using spatial interpolation method in Mysuru District, Karnataka. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*. 2021;9(2):124–30.
19. Dowdy DW, Golub JE, Chaisson RE, Saraceni V. Heterogeneity in tuberculosis transmission and the role of geographic hotspots in propagating epidemics. *Proceedings of the National Academy of Science USA*. 2012 Jun 12;109(24):9557–62.
20. Hernawan AD, Erlina L, Biatmojo BA. Intervensi TB-Paru Melalui Edukasi dan Konseling di Desa Pasir Panjang Wilayah Binaan Puskesmas Antibar Kabupaten Mempawah. *Buletin Al-Ribaath*. 2019;16:65–8.
21. Khariyani AM, Kismiantini K, Setiawan EP. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Jumlah Penderita Tuberculosis Menggunakan Geographically Weighted Regression di Provinsi Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, dan Aplikasinya*. 2022 May.
22. Sihaloho ED, Amru DS, Agustina NI, Tambak HSP. Pengaruh Angka Kemiskinan Terhadap Angka Tuberculosis di Indonesia. *Journal of Applied Business and Economics (JABE)*. 2021 Mar;7(3):325–37.
23. Oxlade O, Murray M. Tuberculosis and Poverty: Why Are the Poor at Greater Risk in India? *PLoS One*. 2012 Nov 19;7(11).
24. WHO. Diabetes [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 16]. Available from: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/diabetes>.
25. Saputra FF, Wahjuni CU, Isfandiari MA. Spatial Modeling of Environmental-Based Risk Factors of Tuberculosis in Bali Province: An Ecological Study. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2020 Jan 28;8(1):26.
26. Lima SVMA, Rocha JVM, de Araújo KCGM, Nunes MAP, Nunes C. Determinants associated with areas with higher tuberculosis mortality rates: an ecological study. *Tropical Medicine and International Health*. 2020 Mar 1;25(3):338–45.
27. Pathak D, Vasishtha G, Mohanty SK. Association of multidimensional poverty and tuberculosis in India. *BMC Public Health*. 2021 Dec 1;21(1).
28. Jabir RA, Rukmana A, Saleh I, Kurniawati T. The Existence of Mycobacterium tuberculosis in Microenvironment of Bone. *InTech*. 2017.
29. BPS Provinsi Jawa Barat. Provinsi Jawa Barat Dalam Angka 2022. BPS Provinsi Jawa Barat, editor. BPS Provinsi Jawa Barat; 2022.
30. Pakaya R, Olii MR, Djafar L. Spatial Distribution of Smear Positive Pulmonary Tuberculosis Correlated with Weather Factors in Gorontalo City 2016-2018. *Gorontalo Journal of Public Health*. 2021;4(1):1–12.
31. Xu M, Li Y, Liu B, Chen R, Sheng L, Yan S, et al. Temperature and humidity associated with increases in tuberculosis notifications: a time-series study in Hong Kong. *Epidemiology Infection*. 2020 Dec 28;149:e8.
32. Azhari AR, Kusumayati A, Hermawati E. Studi Faktor Iklim dan Kasus TB di Kabupaten Serang, Provinsi Banten. *HIGEIA: Journal of Public Health Research and Development [Internet]*. 2022;6(1):93–105. Available from: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>.
33. Gelaw YA, Yu W, Magalhães RJS, Assefa Y, Williams G. Effect of temperature and altitude difference on tuberculosis

- notification: A systematic review. *Journal of Global Infectious Diseases.* 2019;11(2):63.
34. 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.
 35. Situmeang WY, Pinandhika, Sumampow M, Chain V, Lestari P, Hariyati RTS, et al. Studi Kasus: Perencanaan Strategis Sistem Informasi Manajemen Keperawatan Di Rumah Sakit Wilayah Kota Depok. *Indones J Nurs Sci.* 2023;3(1):16–21.
 36. Theron G, Jenkins HE, Cobelens F, Abubakar I, Khan AJ, Cohen T, et al. Data for action: Collection and use of local data to end tuberculosis. Vol. 386, *The Lancet.* Lancet Publishing Group; 2015. p. 2324–33
 37. Hung YW, Hoxha K, Irwin BR, Law MR, Grépin KA. Using routine health information data for research in low- And middle-income countries: A systematic review. Vol. 20, *BMC Health Services Research.* BioMed Central; 2020.