JIKES: JURNAL ILMU KESEHATAN
Tahun 2026, Volume 5, Nomor 1, Bulan Juli-Desember: hlm 1621-1630
e-ISSN: 2963-069X | URL: https://yptb.org/index.php/jik | e-Mail: jurnalq17@gmail.com

Lisensi: CC-BY
DOI: https://doi.org/10.71456/jik.v5i1.2864

DISTRIBUSI SPASIAL KEJADIAN TUBERKULOSIS RESISTAN OBAT DI PROVINSI SUMATERA BARAT TAHUN 2020-2024

Rihadatul Aisya[1*], Masrizal[2], & Randy Novirsa[3]

[*1]Mahasiswa Prodi Magister Epidemiologi: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas
[2&3]Dosen Magister Epidemiologi: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas
*e-Mail: chacaaisya9@gmai.com

Submit Tgl: 28-September-2026 Diterima Tgl: 30-September-2026 Diterbitkan Tgl: 19-Oktober-2026

Abstrak: Tuberkulosis resistan obat (TB-RO) masih menjadi tantangan dalam pengendalian tuberkulosis karena penanganannya lebih kompleks dan dapat menunjukkan distribusi yang berbeda antarwilayah. Pendekatan spasial diperlukan untuk mengidentifikasi pola persebaran dan wilayah yang berpotensi membentuk klaster kasus sebagai informasi dalam penentuan prioritas pengendalian. Penelitian ini bertujuan untuk mendistribusikan pola spasial kejadian TB-RO di Provinsi Sumatera Barat tahun 2020–2024. Penelitian menggunakan desain studi ekologi dengan data sekunder kejadian TB-RO pada kabupaten/kota yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. Analisis spasial dilakukan menggunakan Global Moran's I untuk mengidentifikasi autokorelasi spasial secara global dan *Local Indicators of Spatial Association* (LISA) untuk mengidentifikasi klaster dan outlier spasial lokal. Selama tahun 2020–2024 tercatat 499 kasus TB-RO, dengan kasus tertinggi ditemukan di Kota Padang sebanyak 128 kasus. Analisis kumulatif tahun 2020–2024 menghasilkan Moran's I sebesar 0,053 (p=0,210), yang menunjukkan tidak terdapat autokorelasi spasial global yang signifikan. Analisis LISA mengidentifikasi Kabupaten Padang Pariaman sebagai wilayah *High-High* (*hotspot*), sedangkan Kota Solok termasuk *Low-High* sebagai *outlier* spasial lokal. Kejadian TB-RO di Provinsi Sumatera Barat tidak menunjukkan pengelompokan spasial yang signifikan secara global, tetapi ditemukan variasi dan pengelompokan secara lokal. Pemodelan spasial dapat dimanfaatkan sebagai informasi pendukung dalam menentukan wilayah prioritas untuk penguatan surveilans, penemuan kasus, investigasi kontak, dan pengendalian TB-RO.

Kata Kunci: Tuberkulosis, Resistan terhadap Obat, Analisis Spasial

Abstract: *Drug-resistant tuberculosis (DR-TB) remains a challenge in tuberculosis control because it is more complex to treat and can show different distributions across regions. A spatial approach is required to identify patterns of distribution and areas that could form clusters of cases, providing information for determining control priorities. This study aimed to model the spatial pattern of TB-RO cases in West Sumatra from 2020 to 2024. The study used a ecological design with secondary data on TB-RO cases in districts/cities obtained from the West Sumatra Provincial Health Office. Spatial analysis was performed using Global Moran's I to identify global spatial autocorrelation and Local Indicators of Spatial Association (LISA) to identify spatial clusters and outliers. Between 2020 and 2024, 521 cases of TB-RO were recorded, with the highest number of cases being found in Padang City (130 cases). Cumulative analysis from 2020 to 2024 produced a Moran's I value of 0.069 (p = 0.205), indicating the absence of significant global spatial autocorrelation. The LISA analysis identified Padang Pariaman Regency as a High-High hotspot, while Solok City was identified as a Low-High outlier. TB-RO cases in West Sumatra do not show significant global spatial clustering, but local clustering and*

Copyright©2026: Rihadatul Aisya, Masrizal, & Randy Novirsa

variation are evident. Spatial modelling can be used to inform the selection of priority areas for surveillance, case detection, contact tracing and TB-RO control.

Keywords: *Tubercuolosis, Drug-Resitant, Spatial Analysis*

Cara mengutip Aisya, R., Masrizal, & Novirsa, R. (2026). Distribusi Spasial Kejadian Tuberkulosis Resistan Obat di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2020-2024. *JIKES : Jurnal Ilmu Kesehatan*, *5*(1), 1621–1630. https://doi.org/10.71456/jik.v5i1.2864

PENDAHULUAN

Tuberkulosis resistan obat (TB-RO), yaitu kondisi ketika *Mycobacterium tuberculosis* mengalami resistansi terhadap satu atau lebih obat antituberkulosis. Kondisi ini menyebabkan pengobatan menjadi lebih kompleks dan membutuhkan penanganan yang lebih intensif dibandingkan TB sensitif obat.(Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2021) TB-RO masih menjadi ancaman terhadap pencapaian target eliminasi TB. Indonesia termasuk salah satu negara dengan kontribusi kasus TB-RO yang tinggi secara global.(World Health Organization (WHO), 2025) Tingginya beban TB-RO menunjukkan perlunya penguatan penemuan kasus, diagnosis, pengobatan, dan surveilans untuk mencegah perkembangan maupun penularan TB resistan obat di masyarakat.(Kemenkes RI, 2023)

TB-RO memiliki konsekuensi penting bagi program pengendalian karena penatalaksanaannya membutuhkan diagnosis resistansi yang tepat, pemilihan regimen yang sesuai, pemantauan pengobatan, dan dukungan kesinambungan layanan. Literatur menunjukkan bahwa pengobatan TB-RO secara historis berlangsung lebih lama dan memiliki luaran yang kurang menguntungkan dibandingkan TB sensitif obat, sehingga pencegahan, penemuan kasus, dan pengendalian penularan menjadi bagian penting dalam penanggulangan.(Kemenkes RI, 2023)

Provinsi Sumatera Barat juga menghadapi beban TB-RO yang perlu mendapat perhatian. Berdasarkan data yang digunakan dalam penelitian ini, jumlah kasus meningkat dari 67 kasus pada tahun 2020 menjadi 92 kasus pada tahun 2021, 97 kasus pada tahun 2022, dan 134 kasus pada tahun 2023, kemudian menurun menjadi 109 kasus pada tahun 2024.(Dinkes Sumatera Barat, 2023) Selama lima tahun tersebut terdapat 499 kasus TB-RO. Selain mengalami perubahan menurut waktu, jumlah kasus menunjukkan variasi antar kabupaten/kota. Variasi tersebut menunjukkan bahwa beban TB-RO tidak tersebar secara seragam sehingga pendekatan yang mempertimbangkan dimensi geografis diperlukan untuk memperoleh gambaran distribusi kasus secara lebih spesifik.

Distribusi TB-RO yang berbeda antarwilayah telah dilaporkan dalam berbagai penelitian. Liu et al. menunjukkan adanya variasi spasial epidemiologi TB resistan obat pada tingkat global.(Yao et al., 2019) Alene et al. menemukan heterogenitas spasial DR-TB di Provinsi Hunan, China, serta mengidentifikasi wilayah hotspot dan coldspot.(Alene et al., 2021) Di Indonesia, Andini dan Oktora menunjukkan adanya heterogenitas dalam kejadian multidrug-resistant tuberculosis melalui pendekatan analisis spasial.(Andini & Oktora, 2022) Studi nasional yang lebih baru oleh Farkhan et al. menggunakan data 514 kabupaten/kota di Indonesia periode 2017–2022 dan menemukan bahwa hotspot DR-TB terutama terkonsentrasi di wilayah perkotaan serta menunjukkan variasi spasial antarwilayah.(Farkhan et al., 2026) Sementara itu, Zhang et al. mengidentifikasi heterogenitas spasial TB resistan isoniazid di Shanghai dan menemukan beberapa wilayah hotspot melalui Global Moran’s I

Copyright©2026: Rihadatul Aisya, Masrizal, & Randy Novirsa

dan analisis lokal.(Alene et al., 2017) Temuan-temuan tersebut memperlihatkan bahwa karakteristik spasial dapat berbeda menurut wilayah, periode pengamatan, dan unit analisis.

Analisis spasial dapat digunakan untuk mengidentifikasi apakah kejadian pada suatu wilayah berkaitan dengan kejadian pada wilayah yang berdekatan. Global Moran's I digunakan untuk menilai autokorelasi spasial secara keseluruhan, sedangkan Local Indicators of Spatial Association (LISA) digunakan untuk mengidentifikasi klaster lokal dan spatial outlier.(Henry Scharf, 2022) Studi Akello et al. pada MDR/RR-TB di Uganda juga menunjukkan bahwa Local Moran's I dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola High-High, Low-Low, dan spatial outlier serta memperlihatkan perubahan pola klaster dari waktu ke waktu.(Akello et al., 2026) Penggunaan analisis global dan lokal secara bersamaan menjadi penting karena tidak signifikannya autokorelasi global tidak serta-merta meniadakan kemungkinan adanya pola lokal pada wilayah tertentu. Penelitian mengenai karakteristik spasial TB-RO di Provinsi Sumatera Barat masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan memodelkan pola spasial kejadian TB-RO di Provinsi Sumatera Barat tahun 2020–2024.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan deskriptif dengan pendekatan spasial. Unit analisis adalah 19 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat. Data sekunder kejadian tuberkulosis resistan obat (TB-RO) tahun 2020–2024 diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. Pemetaan distribusi kasus dilakukan menggunakan QGIS Desktop versi 3.14.16, sedangkan analisis autokorelasi spasial dilakukan menggunakan GeoDa. Matriks pembobot spasial dibentuk dengan metode Rook Contiguity, yaitu wilayah dianggap bertetangga apabila memiliki sisi batas yang bersinggungan

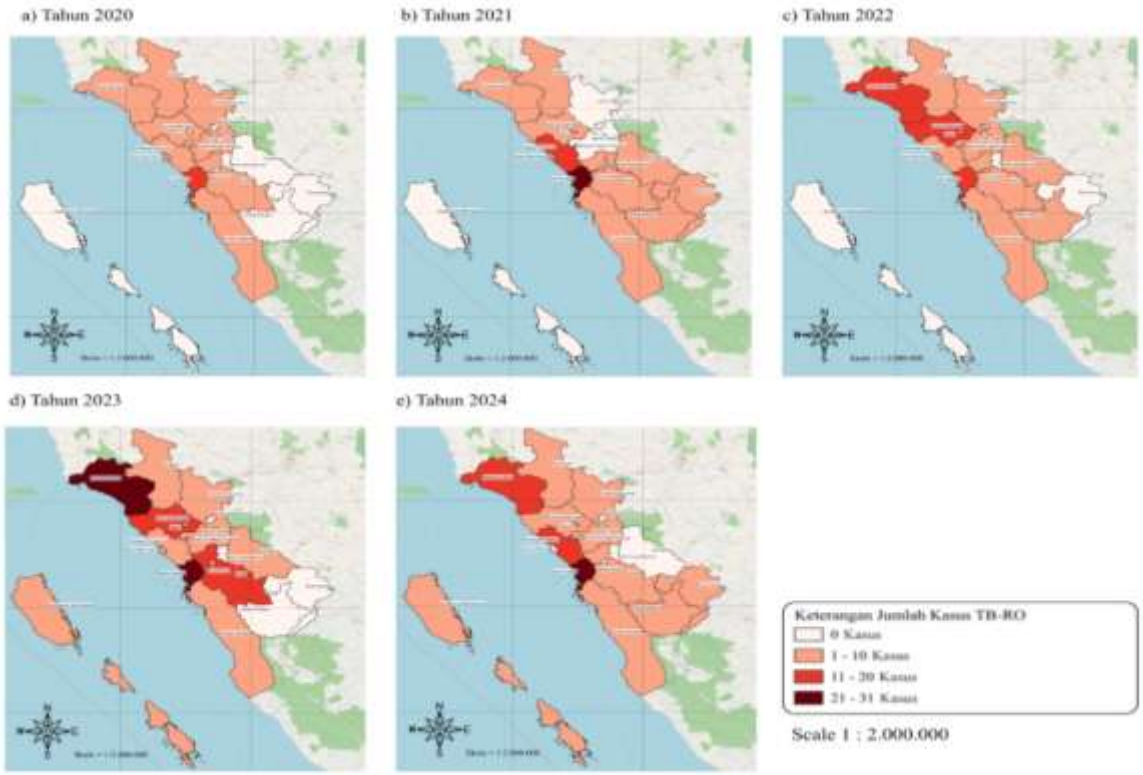
Autokorelasi spasial global dianalisis menggunakan Global Moran's I dengan tingkat kemaknaan $p<0,05$. Analisis dilakukan secara kumulatif periode 2020–2024. Selanjutnya, Local Indicators of Spatial Association (LISA) digunakan untuk mengidentifikasi klaster dan spatial *outlier* yang dikategorikan menjadi *High-High* (HH), *Low-Low* (LL), *High-Low* (HL), dan *Low-High* (LH). Hasil analisis disajikan dalam bentuk Moran scatter plot dan peta klaster LISA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Kejadian TB-RO di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2020-2024

Selama periode 2020–2024 tercatat 521 kasus TB-RO di Provinsi Sumatera Barat. Jumlah kasus meningkat dari 74 kasus pada tahun 2020 menjadi 94 kasus pada tahun 2021, 102 kasus pada tahun 2022, dan 137 kasus pada tahun 2023, kemudian menurun menjadi 114 kasus pada tahun 2024. Secara kumulatif, Kota Padang merupakan wilayah dengan jumlah kasus tertinggi, yaitu 130 kasus, diikuti Kabupaten Pasaman Barat sebanyak 80 kasus dan Kabupaten Padang Pariaman sebanyak 67 kasus. Jumlah kasus kumulatif terendah ditemukan di Kota Payakumbuh sebanyak 3 kasus.

Copyright©2026: Rihadatul Aisya, Masrizal, & Randy Novirsa



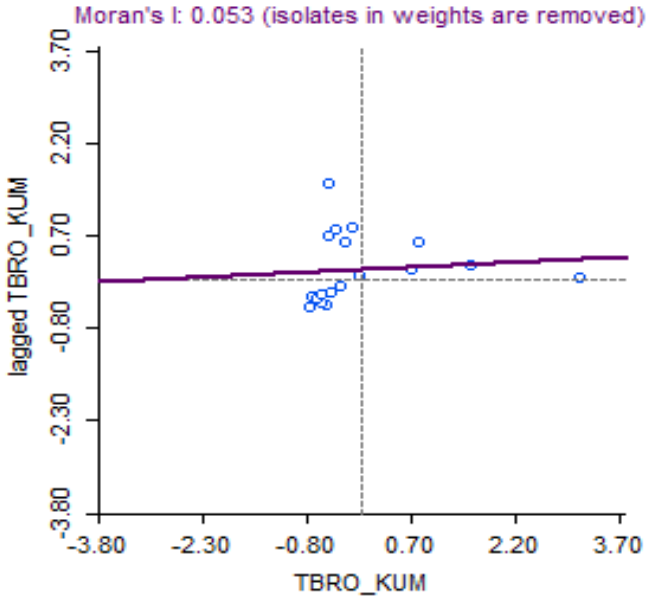
Gambar 1. Distribusi Kejadian TB-RO per Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2020-2024

Peta distribusi menunjukkan perubahan intensitas kasus antarwilayah dari tahun ke tahun. Kota Padang, Pasaman Barat, dan Padang Pariaman termasuk wilayah dengan jumlah kasus yang relatif tinggi secara kumulatif. Perbedaan distribusi tersebut menunjukkan bahwa beban TB-RO tidak tersebar secara merata di seluruh wilayah. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan adanya heterogenitas geografis kejadian TB resistan obat.

Tabel 1. Gambaran Umum Kejadian Tuberkulosis Resistan Obat di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2020-2024

Variabel	Mean	Median	Modus	SD	Min	Max
Tuberkulosis Resistan Obat (TB-RO)	8,32	8	8	3,58	1	18

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa rata-rata kejadian tuberkulosis resistan obat di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2020-2024 yaitu 8,32 kasus perbulannya. Jumlah kasus terendah yaitu 1 kasus dan tertinggi sebesar 18 kasus per bulannya. Jumlah kasus yang sering muncul yaitu 10 kasus.



Gambar 2. Moran'S I Scatter Kejadian TB -RO Provinsi Sumatera Barat Tahun 2020-2024

Analisis kumulatif tahun 2020–2024 memberikan hasil yang serupa dengan nilai Moran's I sebesar 0,053 dan p-value=0,210. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa distribusi TB-RO secara keseluruhan belum membentuk pola pengelompokan spasial yang signifikan pada tingkat Provinsi Sumatera Barat. Kabupaten/kota dengan jumlah kasus relatif tinggi tidak secara konsisten berdekatan dengan wilayah yang memiliki jumlah kasus relatif tinggi, begitu pula pada wilayah dengan jumlah kasus relatif rendah. Distribusi kasus TB-RO pada tingkat provinsi lebih menunjukkan variasi antarwilayah daripada pola pengelompokan global yang kuat.

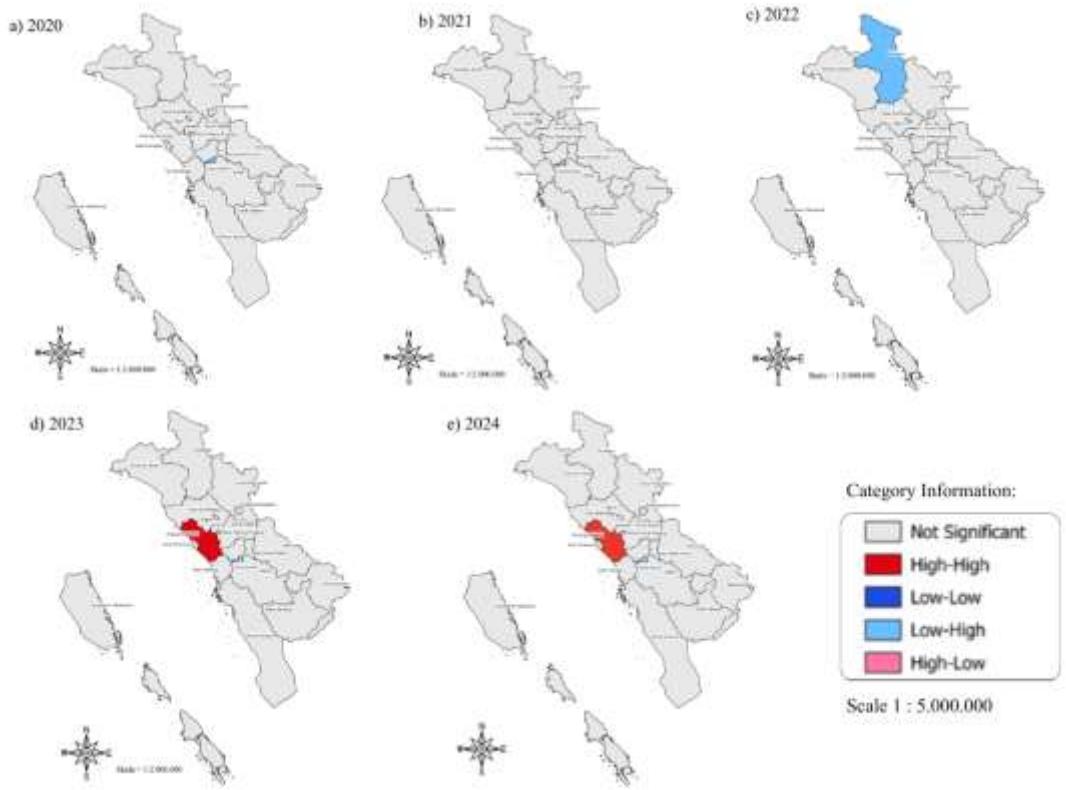
Tabel 2. Hasil Global Moran's I Kejadian TB-RO di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2020-2024

Tahun	Moran's I	Sig, p-value
2020-2024	0,053	0,210

Hasil Global Moran's I menunjukkan nilai positif tetapi relatif mendekati nol pada seluruh tahun pengamatan. Analisis kumulatif juga menghasilkan Moran's I sebesar 0,053 (p=0,210). Dengan demikian, distribusi TB-RO pada tingkat Provinsi Sumatera Barat lebih menunjukkan variasi antarwilayah daripada pola pengelompokan global yang kuat.Global Moran's I merupakan ukuran agregat yang menggambarkan kecenderungan autokorelasi pada keseluruhan wilayah, sedangkan LISA dapat mengidentifikasi pola lokal pada lokasi tertentu.(Andini & Oktora, 2022) Oleh karena itu, analisis lokal diperlukan untuk melengkapi interpretasi pola spasial TB-RO.

Ketiadaan autokorelasi global yang signifikan juga penting diinterpretasikan bersama hasil LISA. Global Moran's I memberikan ukuran ringkas mengenai pola spasial seluruh wilayah, sedangkan LISA menguraikan apakah terdapat lokasi tertentu yang membentuk klaster atau menjadi outlier spasial. Oleh karena itu, nilai global yang tidak signifikan tidak berarti bahwa seluruh kabupaten/kota memiliki pola persebaran yang acak tanpa adanya konsentrasi lokal. Dalam penelitian ini, perbedaan antara hasil global dan lokal menunjukkan

bahwa heterogenitas TB-RO lebih tampak pada skala lokal. Pendekatan seperti ini sejalan dengan penelitian Akello et al. di Uganda yang menunjukkan bahwa analisis pada tingkat wilayah yang lebih rinci dapat mengidentifikasi klaster High-High, Low-Low, dan spatial outlier yang berubah dari waktu ke waktu.(Akello et al., 2026)



Gambar 3. Peta Hotspot dan Coldspot Kejadian TB-RO di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2020-2024

Hasil LISA memperlihatkan pola lokal yang berubah menurut tahun. Pada tahun 2020 dan 2021, Kota Solok berada pada kategori Low-High (LH), yang berarti jumlah kasus di wilayah tersebut relatif rendah, tetapi wilayah di sekitarnya memiliki jumlah kasus relatif tinggi. Pada tahun 2022, Kabupaten Pasaman berada pada kategori Low-High. Pola HH di Kabupaten Padang Pariaman kembali ditemukan pada 2023 dan 2024, sementara Kota Solok kembali berada pada kategori LH pada kedua tahun tersebut. Analisis kumulatif 2020–2024 mempertahankan pola Padang Pariaman sebagai HH dan Kota Solok sebagai LH. Temuan tersebut menunjukkan bahwa karakteristik spasial lokal TB-RO bersifat dinamis dan tidak seluruh wilayah mempertahankan kategori spasial yang sama sepanjang periode pengamatan.

Temuan tersebut dapat dibandingkan dengan penelitian Alene et al. di Provinsi Hunan, China, yang menemukan heterogenitas spasial DR-TB dengan sejumlah wilayah teridentifikasi sebagai hotspot dan coldspot. Penelitian tersebut juga menunjukkan perubahan lokasi klaster dari waktu ke waktu.(Alene et al., 2017) Kesamaan utamanya adalah bahwa distribusi DR-TB tidak selalu homogen dan analisis lokal dapat memperlihatkan konsentrasi kasus pada wilayah tertentu. Hasil penelitian di Sumatera Barat berbeda dalam kekuatan pola global karena Global Moran’s I tidak signifikan, sedangkan penelitian Zhang et al. pada TB

Copyright©2026: Rihadatul Aisya, Masrizal, & Randy Novirsa

resistan isoniazid di Shanghai menemukan autokorelasi spasial positif yang signifikan dan sejumlah hotspot pada tingkat distrik.(Zhang et al., 2024) Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh karakteristik penyakit yang dianalisis, unit spasial, periode pengamatan, kepadatan wilayah, serta struktur pembobot spasial yang digunakan. Karena itu, hasil spasial dari satu wilayah tidak dapat secara langsung digeneralisasikan ke wilayah lain.

Temuan penelitian nasional terbaru oleh Farkhan et al. juga memberikan konteks penting. Dengan menggunakan data notifikasi DR-TB pada 514 kabupaten/kota di Indonesia tahun 2017–2022 dan pemodelan spasiotemporal Bayesian, penelitian tersebut menemukan heterogenitas spasial yang jelas dan hotspot yang terutama terkonsentrasi pada wilayah perkotaan, termasuk kawasan Jabodetabek, Surabaya Raya, dan beberapa wilayah di Sumatera Selatan.(Farkhan et al., 2026) Hasil tersebut memperkuat bahwa distribusi DR-TB di Indonesia memiliki dimensi geografis, tetapi penelitian nasional tersebut menggunakan pendekatan pemodelan dan ukuran wilayah yang berbeda dari penelitian ini. Pada penelitian Sumatera Barat, fokus analisis adalah jumlah kasus pada 19 kabupaten/kota dan identifikasi autokorelasi global serta klaster lokal menggunakan Global Moran's I dan LISA. Dengan demikian, penelitian ini memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai variasi spasial TB-RO di tingkat provinsi yang tidak dapat terlihat secara langsung dari gambaran nasional.

Perbedaan antara jumlah kasus kumulatif dan hasil LISA juga menjadi temuan yang perlu diperhatikan. Kota Padang memiliki jumlah kasus kumulatif tertinggi, yaitu 130 kasus, tetapi tidak teridentifikasi sebagai High-High pada analisis LISA kumulatif. Sebaliknya, Kabupaten Padang Pariaman dengan jumlah kumulatif 67 kasus teridentifikasi sebagai High-High. Kondisi ini menunjukkan bahwa wilayah dengan jumlah kasus absolut paling tinggi tidak selalu merupakan hotspot spasial. Kategori HH ditentukan bukan hanya oleh tingginya nilai pada suatu wilayah, tetapi juga oleh hubungan nilai wilayah tersebut dengan wilayah tetangganya berdasarkan matriks pembobot spasial. Dengan demikian, Padang Pariaman dapat dipahami sebagai wilayah yang memiliki konsentrasi kasus relatif tinggi dalam konteks lingkungan spasial di sekitarnya, sedangkan tingginya jumlah kasus di Kota Padang lebih tepat dipahami sebagai beban kasus absolut yang tinggi dan tidak otomatis menunjukkan adanya klaster spasial.

Pola High-High di Kabupaten Padang Pariaman menunjukkan adanya konsentrasi lokal kasus TB-RO yang relatif tinggi dan berdekatan dengan wilayah yang juga memiliki jumlah kasus relatif tinggi. Secara epidemiologis, pola tersebut dapat menjadi dasar untuk memberikan perhatian lebih pada kegiatan surveilans dan pengendalian di wilayah tersebut. Beberapa karakteristik wilayah seperti mobilitas penduduk, keterhubungan antardaerah, kepadatan permukiman, akses terhadap diagnosis, kesinambungan pengobatan, serta kapasitas pelayanan kesehatan secara teoritis dapat berperan dalam membentuk variasi geografis TB-RO. Penelitian Farkhan et al. menunjukkan bahwa faktor keberhasilan pengobatan TB lini pertama, kondisi sosial ekonomi, dan karakteristik wilayah berkaitan dengan variasi DR-TB pada tingkat kabupaten/kota di Indonesia.(8) Penelitian Alene et al. juga menemukan hubungan antara DR-TB dan karakteristik urban pada tingkat wilayah di Hunan.(6) Akan tetapi, faktor-faktor tersebut tidak dianalisis sebagai determinan dalam penelitian ini sehingga tidak dapat dinyatakan sebagai penyebab terbentuknya hotspot Padang Pariaman.

Pola Low-High yang ditemukan di Kota Solok pada 2021, 2023, 2024, serta pada analisis kumulatif menunjukkan karakteristik spatial outlier. Kondisi tersebut

menggambarkan wilayah dengan jumlah kasus relatif rendah yang berada di sekitar wilayah dengan jumlah kasus relatif tinggi. Pola seperti ini penting secara epidemiologis karena wilayah dengan nilai rendah yang berada di sekitar konsentrasi tinggi dapat mengalami perubahan pola pada periode berikutnya. Kabupaten Pasaman yang menjadi Low-High pada 2022 juga menunjukkan karakteristik serupa, tetapi pola tersebut tidak berlanjut pada tahun berikutnya. Sementara itu, pola Low-Low di Kabupaten Dharmasraya pada 2020 tidak kembali ditemukan pada tahun berikutnya. Perubahan kategori tersebut memperlihatkan bahwa pola spasial lokal TB-RO tidak bersifat statis dan perlu dipantau secara periodik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Akello et al. yang melaporkan adanya perubahan temporal dalam klaster MDR/RR-TB dan kemunculan spatial outlier pada tingkat distrik.(Akello et al., 2026)

Secara programatik, hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis spasial dapat digunakan sebagai informasi tambahan dalam penentuan prioritas surveilans TB-RO. Kabupaten Padang Pariaman yang konsisten berada pada kategori High-High selama 2022–2024 dan pada analisis kumulatif perlu menjadi salah satu wilayah yang diperhatikan dalam penguatan penemuan kasus, pelacakan kontak, pemantauan pengobatan, dan evaluasi kesinambungan layanan. Kota Solok sebagai wilayah Low-High juga perlu dipantau karena posisinya sebagai spatial outlier dapat berubah pada periode berikutnya. Penggunaan pemetaan secara berkala memungkinkan perubahan pola lokal diidentifikasi lebih cepat. Hal ini sejalan dengan literatur yang menempatkan pemetaan spasial sebagai salah satu pendekatan untuk membantu mengarahkan sumber daya dan intervensi ke wilayah yang menunjukkan konsentrasi kasus.

Interpretasi hasil penelitian tetap perlu mempertimbangkan keterbatasan desain. Data yang digunakan merupakan data sekunder agregat pada tingkat kabupaten/kota, sehingga pola yang ditemukan menggambarkan distribusi kasus yang dilaporkan dan tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat pada tingkat individu. Jumlah kasus juga dapat dipengaruhi oleh variasi akses diagnosis, kapasitas pelayanan, kelengkapan pelaporan, dan kemampuan deteksi antarwilayah. Penelitian ini menggunakan pembobot Rook Contiguity sehingga hubungan spasial ditentukan berdasarkan wilayah yang berbagi sisi batas; pola dapat berbeda apabila digunakan pendekatan pembobot lain. Selain itu, analisis berbasis jumlah kasus belum menstandardisasi perbedaan jumlah penduduk antarwilayah. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dapat mempertimbangkan angka kejadian atau standardisasi penduduk, variabel sosial-demografi dan pelayanan kesehatan, serta pendekatan spasiotemporal yang memungkinkan pengujian faktor yang berhubungan dengan terbentuknya klaster.

KESIMPULAN

Kejadian TB-RO di Provinsi Sumatera Barat tahun 2020–2024 menunjukkan variasi distribusi antar kabupaten/kota dengan total 499 kasus dan jumlah kumulatif tertinggi di Kota Padang. Analisis Global Moran’s I menunjukkan autokorelasi spasial yang lemah dan tidak signifikan secara statistik pada seluruh tahun pengamatan maupun secara kumulatif. Meskipun demikian, analisis LISA mengidentifikasi pola lokal yang dinamis, yaitu Kota Solok sebagai Low-High pada 2020 dan 2021, Kabupaten Pasaman sebagai Low-High pada 2022, serta Kabupaten Padang Pariaman sebagai High-High dan Kota Solok sebagai Low-High pada 2023–2024. Pada analisis kumulatif, Kabupaten Padang Pariaman tetap

teridentifikasi sebagai High-High dan Kota Solok sebagai Low-High. Hasil ini menunjukkan bahwa pemodelan spasial dapat melengkapi surveilans rutin dengan mengidentifikasi variasi dan pola lokal TB-RO untuk mendukung penentuan wilayah prioritas pengendalian.

DAFTAR PUSTAKA

Akello, S. R., Alunyo, J. P., Matovu, J. K. B., Emetu, J., Paasi, G., Okibure, A., Mukunya, D., & Ario, A. R. (2026). BMC Public Health Article in Press District-level spatial clustering of multidrug- resistant / rifampicin-resistant tuberculosis notifications in Uganda , 2014 – 2023 : a Local Moran ' s I analysis IN IN. *BMC PUbli*. https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12889-026-29029-x

Alene, K. A., Viney, K., Mcbryde, E. S., & Clements, A. C. A. (2017). Spatial patterns of multidrug resistant tuberculosis and relationships to socio- economic , demographic and household factors in northwest Ethiopia. *PLoS ONE*, *12*(2), 1–14. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171800

Alene, K. A., Xu, Z., Bai, L., Yi, H., Tan, Y., Gray, D., Viney, K., & Clements, A. C. A. (2021). Spatial clustering of drug- - resistant tuberculosis in Hunan province , China : an ecological study. *BMJ Open*, *11*(4), 1–8. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-043685

Andini, N. L. E., & Oktora, S. I. (2022). Determinants of Multidrug-Resistant Pulmonary Tuberculosis in Indonesia : A Spatial Analysis Perspective. *Jurnal Varian*, *6*(1), 35–48.

Dinkes Sumatera Barat. (2023). *Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Barat 2023*. Dinas Kesehatan Sumatera Barat.

Farkhan, A., Lawpoolsri, S., Soonthornworasiri, N., & Pakasi, T. T. (2026). Spatiotemporal epidemiology , geographic hotspots , and risk factor associations of drug - resistant tuberculosis incidence in Indonesia : a Bayesian hierarchical modelling approach. *Infectious Diseases of Poverty*, *15*(23), 1–14. https://doi.org/10.1186/s40249-026-01418-9

Henry Scharf. (2022). Local Indicators of Spatial Association (LISA). *Wiley Online Library*. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/9781118445112.stat08399#accessDenialLayout

Kemenkes RI. (2023). *Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis Tahun 2022*. Kementerian Kesehatan RI.

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. (2021). Tuberkulosis Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia. In *Perhimpunan Dokter Paru Indonesia* (Vol. 001, Issue 2014). Jakarta.

World Health Organization (WHO). (2025). *Global Tuberculosis Report*. WHO.

Yao, L., Liangliang, C., Jinyue, L., Wanmei, S., Lili, S., Yifan, L., & Huaichen, L. (2019). Ambient air pollution exposures and risk of drug-resistant tuberculosis. *Environment International*, *124*(January), 161–169. https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.01.013

Zhang, H., Sun, R., Wu, Z., Liu, Y., Chen, M., Huang, J., Lv, Y., Zhao, F., Zhang, Y., Li,

Copyright©2026: Rihadatul Aisya, Masrizal, & Randy Novirsa

M., Jiang, H., Zhan, Y., Xu, J., Xu, Y., Yuan, J., Zhao, Y., Shen, X., & Yang, C. (2024). Spatial pattern of isoniazid-resistant tuberculosis and its associated factors among a population with migrants in China : a retrospective population-based study. *Frontiers in Publich Health*, *12*(March), 1–11. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1372146