

**PEMETAAN KERAWANAN DAN PENENTUAN PRIORITAS PENANGANAN PENYAKIT
TUBERKULOSIS PARU DI KOTA PADANG****Citta Zahra Primalia¹, Budi Hartono^{2*}, Hafshah Farah Fadhilah³,
Fadilah Habibul Hamda⁴**¹⁻⁴Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

Email Korespondensi: budi_h@ui.ac.id

Disubmit: 06 Maret 2025

Diterima: 29 April 2025

Diterbitkan: 01 Mei 2025

Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v7i5.19945>**ABSTRACT**

Pulmonary Tuberculosis (TB) is the leading cause of death in the world caused by a single infectious agent in 2023 with an estimated 10.8 million people infected. In Indonesia, the prevalence of TB cases is 0.30%, with 821,200 cases in 2023. West Sumatra is one of the provinces in Indonesia with a TB prevalence of 0.29%. Padang City is the city with the highest number of TB cases in West Sumatra Province, with 3,093 cases in 2023. This study aims to map the level of TB vulnerability in Padang City to determine the priority of TB treatment. This study is an ecological study conducted using a quantitative descriptive method with the application of Geographic Information Systems (GIS). The results of the study illustrate that there are 2 sub-districts with very high levels of vulnerability and 5 sub-districts with high levels of vulnerability which are the main priorities in handling TB disease in Padang City. The government is expected to invite the community to handle TB and improve existing programs.

Keywords: *Pulmonary Tuberculosis, Altitude, Population Density, Healthy Homes, GIS*

ABSTRAK

Tuberkulosis Paru (TB) menjadi penyebab kematian utama di dunia yang disebabkan oleh satu agen infeksius pada tahun 2023 dengan perkiraan 10,8 juta orang terjangkit TB. Di Indonesia, prevalensi kasus TB sebesar 0,30%, dengan 821.200 kasus di tahun 2023. Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan prevalensi TB sebesar 0,29%. Kota Padang menjadi kota dengan jumlah kasus TB tertinggi di Provinsi Sumatera Barat, dengan jumlah kasus sebesar 3.093 pada tahun 2023. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan tingkat kerawanan TB di Kota Padang dalam rangka penentuan prioritas penanganan TB. Penelitian ini merupakan studi ekologi yang dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil penelitian menggambarkan bahwa terdapat 2 kecamatan dengan tingkat kerawanan sangat tinggi dan 5 kecamatan dengan tingkat kerawanan tinggi yang menjadi prioritas utama dalam penanganan penyakit TB di Kota Padang. Pemerintah diharapkan dapat mengajak masyarakat dalam penanganan TB serta membenahi program-program yang sudah ada.

Kata Kunci: Tuberkulosis Paru, Ketinggian Wilayah, Kepadatan Penduduk, Rumah Sehat, SIG

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Meski dapat dicegah dan diobati, pada tahun 2023, TB kembali menjadi penyebab kematian utama di dunia akibat satu agen infeksius, dan menyebabkan kematian hampir dua kali lipat dibandingkan HIV/AIDS. Lebih dari 10 juta orang terkena TB setiap tahun dan jumlahnya terus meningkat sejak tahun 2021. Tindakan mendesak diperlukan untuk mengakhiri epidemi TB pada tahun 2030 (World Health Organization, 2024).

Berdasarkan *Global Tuberculosis Report* tahun 2024 yang diterbitkan oleh *World Health Organization* (WHO), secara global pada tahun 2023, diperkirakan 10,8 juta orang terjangkit TB, meningkat dari 10,7 juta pada tahun 2022, dengan insidensi sebesar 134 kasus per 100.000 orang. Indonesia merupakan salah satu dari delapan negara yang menyumbang lebih dari dua pertiga dari total kasus secara global yaitu sebesar 10% (World Health Organization, 2024). World Bank melaporkan insidensi kasus TB di Indonesia sebesar 387 kasus per 100.000 orang (World Bank, 2023). Lebih lanjut, Profil Kesehatan Indonesia tahun 2023 melaporkan bahwa jumlah kasus TB yang ditemukan sebesar 821.200 kasus, meningkat cukup tinggi apabila dibandingkan dengan tahun 2022, yaitu sebesar 677.464 kasus, dengan prevalensi sebesar 0,30% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Cakupan penemuan kasus TB di Indonesia sebesar 77,5%. Angka ini masih berada di bawah target Renstra sebesar > 90%. Angka keberhasilan pengobatan pasien TB juga masih di

bawah target Renstra, sebesar 86,5% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024).

Sumatera Barat merupakan sebuah provinsi di Indonesia yang terletak di Pulau Sumatra. Jumlah penduduk pada tahun 2022 menurut BPS Sumatera Barat sebanyak 5.640.629 jiwa (Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat, 2023). Prevalensi TB di Sumatera Barat sebesar 0,29%, dengan *Case Notification Rate* (CNR) sebesar 233,52 per 100.000 penduduk (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023)(Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat, 2023). Kota Padang, ibukota dari Provinsi Sumatera Barat, menempati peringkat pertama sebagai kota dengan jumlah penduduk terbanyak di Sumatera Barat, sebesar 942.938 jiwa pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2024). Sumatera Barat menduduki peringkat ketiga prevalensi kasus TB tertinggi di Indonesia, dengan Kota Padang menjadi kota dengan jumlah kasus tertinggi di provinsi (Hamda et al., 2024). Pada tahun 2023, jumlah kasus TB di Kota Padang sebesar 3.093 kasus. Angka ini turun dari jumlah kasus pada tahun 2022, sebesar 3.174. Namun, dibandingkan dengan kasus pada tahun-tahun sebelumnya, kenaikan kasus TB pada tahun 2020-2023 cukup tinggi. Kecamatan Koto Tangah menjadi kecamatan dengan jumlah kasus TB tertinggi di Kota Padang selama empat tahun berturut-turut, dari tahun 2020 hingga tahun 2023 (Dinas Kesehatan Kota Padang, 2024).

Penelitian terdahulu melaporkan bahwa kejadian TB dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain ketinggian wilayah, kepadatan penduduk, dan rumah sehat. Penelitian *systematic review* yang dilakukan oleh Gelaw et al (2019) menemukan bahwa lokasi

dataran rendah lebih berisiko bagi penularan TB, karena kasus TB menurun seiring dengan meningkatnya ketinggian. Hal ini mungkin disebabkan oleh tingkat keramaian dan kepadatan penduduk yang lebih rendah di dataran tinggi, dengan penduduk tidak tinggal di dalam ruangan untuk waktu yang lama. Selain itu, paparan UV-B lebih tinggi di dataran tinggi, yang menyebabkan kadar Vitamin D lebih tinggi yang dapat meningkatkan respons imun dan mengurangi reaktivasi TB (Gelaw et al., 2019).

Lebih lanjut, Aulia & Yuniati (2024) menyatakan bahwa kepadatan penduduk yang tinggi, terutama di lingkungan kumuh, sanitasi yang buruk, dan akses gizi yang buruk, secara signifikan meningkatkan risiko penularan TB. Semakin padat suatu wilayah, semakin tinggi interaksi antar individu, yang mempercepat penularan penyakit melalui udara dan meningkatkan risiko infeksi di masyarakat (Aulia & Yuniati, 2024). Mengenai rumah sehat, penelitian yang dilakukan di Yogyakarta oleh Musrifah et al (2022) menyimpulkan bahwa semakin tingginya persentase cakupan rumah tidak sehat berbanding lurus dengan semakin tingginya angka prevalensi TB, sehingga faktor lingkungan fisik rumah sebagai indikator rumah sehat berhubungan erat dengan kejadian TB (Musfirah et al., 2022).

Penanganan TB memerlukan penentuan prioritas daerah dengan tingkat kerawanan yang tinggi agar didahulukan oleh pemerintah. Diperlukan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengelola data menjadi spasial. Analisis spasial dengan SIG dapat dijadikan sebagai dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan dan pembuatan kebijakan (Yuliana et al., 2022).

KAJIAN PUSTAKA Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis merupakan masalah serius di seluruh dunia yang memengaruhi masyarakat, sistem kesehatan, dan ekonomi di seluruh dunia. Penyakit ini menduduki peringkat ketiga belas sebagai penyebab kematian terbesar dan pembunuh paling menular kedua di dunia, setelah penyakit virus korona (COVID-19) (Nur et al., 2025).

Secara global, penyakit tuberkulosis tetap menjadi salah satu penyebab utama kematian akibat satu patogen. Paparan terhadap *Mycobacterium tuberculosis* tersebar luas di negara-negara dengan beban tuberkulosis yang tinggi; namun, sebagian besar individu dapat mengatasi atau menghilangkan infeksi mereka. Komorbiditas seperti HIV, diabetes, dan kekurangan gizi dapat mengganggu pengendalian *M tuberculosis*, meningkatkan risiko perkembangan penyakit dan hasil yang tidak menguntungkan (McQuaid et al., 2025).

Ketinggian Wilayah

Ketinggian wilayah merujuk pada jarak vertikal antara titik acuan dan titik atau objek, yang umumnya digunakan untuk menunjukkan ketinggian lokasi di atas permukaan laut. Ketinggian dapat ditentukan dengan mengukur tekanan udara menggunakan altimeter, dan seiring bertambahnya ketinggian, tekanan udara menurun karena tarikan gravitasi Bumi dan penurunan kepadatan udara (Sharma & Misra, 2018).

Secara historis, ketinggian wilayah yang lebih tinggi dianggap sebagai lokasi perawatan yang ideal bagi penderita TB aktif karena suhu yang lebih rendah, tekanan barometrik yang lebih rendah, dan tingkat sinar matahari yang tinggi yang dianggap dapat membantu

penyembuhan penderita. Namun, studi historis ini umumnya berfokus pada pengaruh ketinggian terhadap proses perawatan setelah seseorang terinfeksi dan kurang menekankan pengaruh ketinggian terhadap insiden penyakit. Penelitian terkini tentang ketinggian dan insiden TB berfokus pada bagaimana TB dapat menyebar dalam sampel pada ketinggian yang berbeda serta memeriksa kovariat yang terkait dengan catatan klinis, tingkat insiden yang disediakan pemerintah, dan menghitung insiden dalam pengaturan yang datanya terbatas (Michaela et al., 2022).

Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk mengacu pada ukuran jumlah orang yang tinggal di area tertentu, biasanya dinyatakan sebagai jumlah individu per kilometer persegi (Williams, 2009). Ada beberapa penelitian kuantitatif yang menetapkan hubungan antara kepadatan penduduk dan kejadian TB. Sebuah studi penelitian dari Kanada menunjukkan hubungan yang signifikan antara kasus TB dan kepadatan perumahan, isolasi dari layanan kesehatan, dan tingkat pendapatan. Perumahan yang penuh sesak berpotensi meningkatkan paparan individu yang rentan terhadap kasus TB yang menular, dan isolasi dari layanan kesehatan dapat meningkatkan kemungkinan TB. Selain itu, sebuah studi penelitian di Meksiko menemukan bahwa ketinggian memiliki hubungan terbalik yang kuat dengan kasus TB (Rao & Johnson, 2021).

Rumah Sehat

Perumahan sering disebut sebagai penentu sosial penting kesehatan, dengan menyadari berbagai cara di mana kurangnya perumahan, atau perumahan berkualitas buruk, dapat berdampak

negatif pada kesehatan dan kesejahteraan. Orang yang terpapar dengan penderita TB disebabkan oleh kontak rumah tangga. Kontak rumah tangga menjadi faktor risiko utama untuk TB dengan kasus indeks tinggi, seperti kemiskinan, perumahan dan kondisi lingkungan yang buruk, penentu kesehatan, termasuk status HIV, gizi dan akses ke layanan kesehatan. Kualitas lingkungan fisik yang buruk di rumah akan menjadi faktor risiko potensial terhadap penyakit TB paru (Musfirah et al., 2022).

Berdasarkan latar belakang dan kajian pustaka di atas, dapat dirumuskan pertanyaan dari penelitian ini, yaitu bagaimana tingkat kerawanan kasus TB di Kota Padang berdasarkan faktor kasus TB, ketinggian wilayah, kepadatan penduduk, dan cakupan rumah sehat, serta bagaimana pemetaan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam penentuan prioritas penanganan TB?.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi ekologi yang dilakukan menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerawanan dalam penentuan prioritas penanganan TB di Kota Padang, yang diharapkan dapat membantu pemerintah daerah setempat dalam melakukan pengendalian dan pencegahan TB. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari Dinas Kesehatan Kota Padang (jumlah kasus TB pada tiap kecamatan dan rumah sehat), dan Badan Pusat Statistik Kota Padang (ketinggian wilayah dan kepadatan penduduk). Unit analisis pada penelitian ini adalah kecamatan. Pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan

perangkat lunak QGIS LTR version 3.34.10-Prizren.

Tahapan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data sekunder, pembuatan klasifikasi data, dan melakukan input atribut variabel (kasus TB, ketinggian

wilayah, kepadatan penduduk, dan rumah sehat) dalam bentuk visual. Analisis data menggunakan teknik *scoring* dan *overlay*. Masing-masing klasifikasi diberi nilai skor 1 sampai 4, dengan 1 = rendah, 2 = sedang, 3 = tinggi, dan 4 = sangat tinggi.

Tabel 1. Klasifikasi Skoring Tingkat Kerawanan

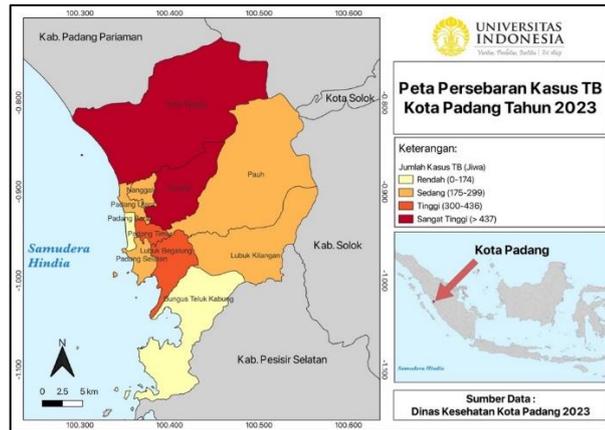
No	Klasifikasi	Kasus TB (jiwa)	Ketinggian Wilayah (mdpl)	Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²)	Rumah Sehat (%)	Skor
1.	Rendah	0-174	≥ 505	0-1000	≥ 96	1
2.	Sedang	175-299	205-504	1001-4000	92-95,9	2
3.	Tinggi	300-436	13-204	4001-7000	85-91,9	3
4.	Sangat Tinggi	≥ 437	0-12	≥ 7001	< 85	4

Variabel tersebut digunakan untuk menentukan klasifikasi tingkat kerawanan TB, dihitung menggunakan penjumlahan jumlah skor dari ketiga variabel. Hasil klasifikasi antara lain total skor 13-16 = kerawanan sangat tinggi, skor 10-12 = kerawanan tinggi, skor 7-9 = kerawanan sedang, dan skor 4-6 kerawanan rendah.

HASIL PENELITIAN

Kota Padang terletak antara 0°44' dan 01°08' Lintang Selatan serta antara 100°05' dan 100°34' Bujur Timur, dan pada pantai barat Pulau Sumatera. Terdapat 11 kecamatan di Kota Padang, yaitu Bungus Teluk Kabung, Lubuk Kilangan, Lubuk Begalung, Padang Selatan, Padang Timur, Padang Barat, Padang Utara, Nanggalo, Kuranji, Pauh, dan Koto Tangah (Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2024).

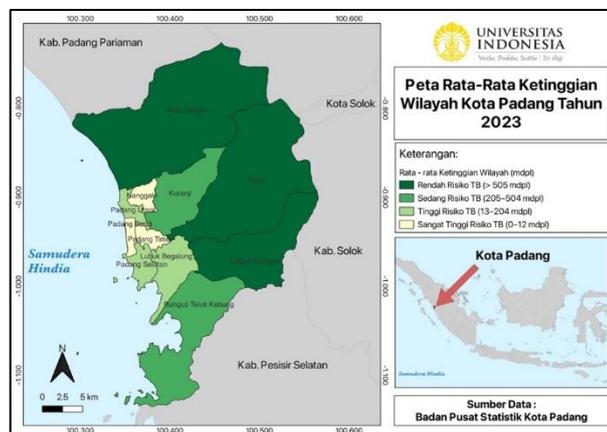
Pada tahun 2023, terdapat 3.093 kasus TB di Kota Padang. Kasus TB diklasifikasikan menjadi 4 kategori (rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi) (Gambar 1). Berdasarkan peta persebaran kasus TB, terdapat 2 kecamatan yang termasuk dalam kategori sangat tinggi (> 437 kasus) yaitu kecamatan Koto Tangah dan Kuranji. Terdapat 2 kecamatan pada kategori kasus tinggi (300-436 kasus), yaitu kecamatan Padang Timur dan Lubuk Begalung. Pada kategori sedang (175-299 kasus) terdapat 5 kecamatan, yakni Nanggalo, Padang Utara, Padang Selatan, Pauh, dan Lubuk Kilangan. Kecamatan Padang Barat dan Bungus Teluk Kabung termasuk ke dalam kategori rendah (0-174 kasus). Secara spasial, kecamatan dengan kasus TB kategori tinggi dan sangat tinggi sebagian besar saling berdekatan.



Gambar 1. Peta Persebaran Kasus TB Kota Padang Tahun 2023

Ketinggian wilayah Kota Padang cukup beragam, antara 0-1853 mdpl. Semakin tinggi wilayah tersebut, maka dapat diartikan akan semakin rendah risiko TB, dan semakin rendah wilayah tersebut maka semakin tinggi risiko TB. Berdasarkan Gambar 2, kecamatan yang memiliki risiko sangat tinggi (ketinggian 0-12 mdpl) antara lain kecamatan Nanggalo, Padang Barat,

dan Padang Timur. Kecamatan yang memiliki risiko tinggi (ketinggian 13-204 mdpl) adalah Padang Utara, Padang Selatan, dan Lubuk Begalung. Sementara itu, kecamatan dengan risiko sedang (ketinggian 205-504 mdpl) adalah Kuranji dan Bungus Teluk Kabung, dan kecamatan dengan risiko rendah (ketinggian > 505 mdpl) adalah Koto Tangah, Pauh, dan Lubuk Kilangan.



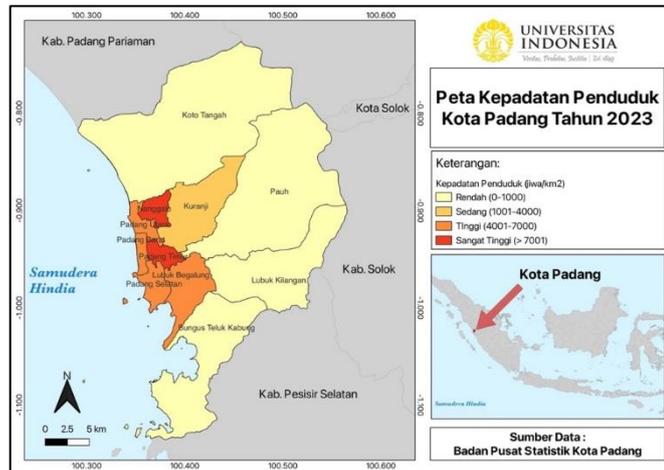
Gambar 2. Peta Sebaran Ketinggian Wilayah Kota Padang Tahun 2023

Kota Padang dengan jumlah penduduk sebanyak 942.938 jiwa pada tahun 2023, memiliki kepadatan penduduk yang beragam di setiap kecamatannya. Sebaran kepadatan penduduk diklasifikasikan menjadi 4 kategori, yaitu rendah (0-1.000 jiwa/km²), sedang (1.001-4.000 jiwa/km²), tinggi (4.001-7.000

jiwa/km²), dan sangat tinggi (> 7.001 jiwa/km²). Kecamatan Nanggalo dan Padang Timur menjadi wilayah dengan kepadatan penduduk sangat tinggi, disusul dengan kecamatan Padang Utara, Padang Barat, Padang Selatan, dan Lubuk Begalung dengan kepadatan tinggi. Kecamatan dengan kepadatan penduduk sedang hanya

terdapat di kecamatan Kuranji, dan kepadatan penduduk rendah ada di kecamatan Koto Tengah, Pauh, Lubuk Kilangan, dan Bungus Teluk Kabung. Dari peta ini, terlihat bahwa wilayah dengan kepadatan penduduk paling

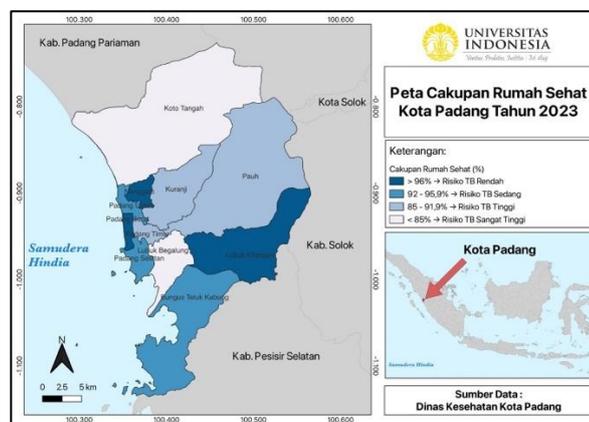
tinggi terdapat di pusat kota, yaitu di sekitar kecamatan Padang Timur. Pola ini menandakan bahwa kecamatan yang kepadatannya tinggi saling berdekatan.



Gambar 3. Peta Sebaran Kepadatan Penduduk Kota Padang Tahun 2023

Cakupan rumah sehat diklasifikasikan menjadi 4 kategori, yaitu cakupan > 96% (risiko TB rendah), cakupan 92-95,9% (risiko TB sedang), cakupan 85-91,9% (risiko TB tinggi), dan cakupan < 85% (risiko TB sangat tinggi). Sebanyak 6 kecamatan memiliki cakupan rumah sehat yang lumayan tinggi sehingga diartikan risiko TB rendah, dan 5 kecamatan memiliki cakupan rumah sehat yang rendah, sehingga risiko

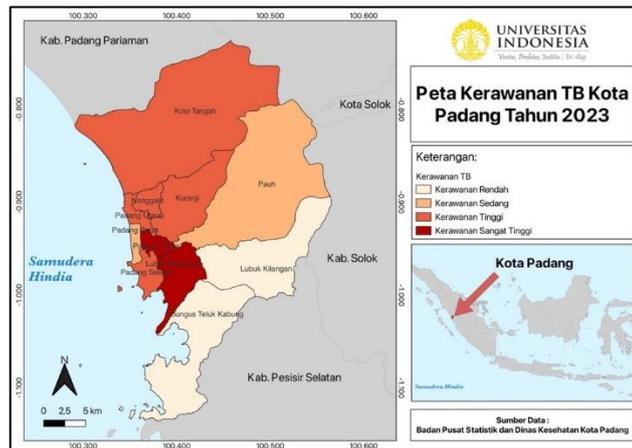
TB tinggi. Kecamatan dengan cakupan rumah sehat < 85% adalah Koto Tengah dan Lubuk Begalung, dan kecamatan dengan cakupan rumah sehat 85-91,9% adalah Kuranji, Pauh, dan Padang Timur. Kecamatan dengan cakupan rumah sehat 92-95,9% yaitu Padang Utara, Padang Selatan, dan Bungus Teluk Kabung, dan kecamatan dengan cakupan rumah sehat > 96% adalah Koto Tengah dan Lubuk Begalung.



Gambar 4. Peta Sebaran Cakupan Rumah Sehat Kota Padang Tahun 2023

Tingkat kerawanan TB diklasifikasikan menjadi 4 kategori, yaitu kerawanan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Dari hasil pemetaan ini, sebanyak 2 kecamatan termasuk kerawanan sangat tinggi (Padang Timur dan Lubuk Begalung), 5 kecamatan termasuk kerawanan

tinggi (Koto Tengah, Kuranji, Nanggalo, Padang Utara, dan Padang Selatan), 2 kecamatan dengan kerawanan sedang (Pauh dan Padang Barat), dan 2 kecamatan dengan kerawanan sedang (Pauh dan Padang Barat).



Gambar 5. Peta Tingkat Kerawanan TB Kota Padang Tahun 2023

Berdasarkan tingkat kerawanan TB di atas, ditentukan prioritas dalam penanganan TB per

kecamatan. Urutan prioritas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Prioritas Penanganan Penyakit TB di Kota Padang

Prioritas	Kecamatan
1	Padang Timur
2	Lubuk Begalung
3	Koto Tengah
4	Nanggalo
5	Kuranji
6	Padang Utara
7	Padang Selatan
8	Pauh
9	Padang Barat
10	Lubuk Kilangan
11	Bungus Teluk Kabung

PEMBAHASAN

Hasil pemetaan kerawanan tingkat TB di Kota Padang tahun 2023 menunjukkan bahwa terdapat 2 kecamatan yang masuk ke dalam kategori tingkat kerawanan sangat

tinggi, yakni Padang Timur dan Lubuk Begalung. Kedua kecamatan ini mendapatkan skor sebesar 14 dan 13. Di kecamatan Padang Timur, selain karena jumlah kasus TB yang

tergolong tinggi dan cakupan rumah sehat yang rendah, terdapat faktor lain yang masuk ke dalam kategori risiko sangat tinggi, yaitu ketinggian wilayah yang rendah, dan kepadatan penduduk yang sangat tinggi. Hal ini menyebabkan tingkat kerawanan yang sangat tinggi pada kecamatan Padang Timur. Di kecamatan Lubuk Begalung, faktor jumlah kasus, ketinggian wilayah, dan kepadatan penduduk termasuk tinggi, dan cakupan rumah sehat pada kecamatan tersebut rendah dan sangat berisiko pada penularan TB.

Tingkat kerawanan TB di kecamatan Padang Timur tergolong sangat tinggi. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap kondisi ini adalah ketinggian wilayahnya yang relatif rendah, yaitu 4-10 mdpl. Sementara itu, terdapat kecamatan dengan karakteristik yang berbeda, yaitu kecamatan Bungus Teluk Kabung. Kecamatan ini memiliki rentang ketinggian wilayah antara 0-850 mdpl, dan memiliki tingkat kerawanan yang lebih rendah dibandingkan dengan kecamatan Padang Timur. Jika dibandingkan dari segi jumlah kasus TB, kecamatan Padang Timur termasuk pada kategori tinggi, dan kecamatan Bungus Teluk Kabung termasuk pada kategori rendah. Hasil ini sejalan dengan penelitian dari Haq et al (2019) di Kota Pariaman, Bukittinggi, dan Dumai tahun 2010-2016, bahwa semakin rendah ketinggian wilayah, maka semakin tinggi proporsi TB (Haq et al., 2019). Penelitian oleh Tanrikulu et al (2008) di Turki juga mendapatkan hasil serupa, yaitu kejadian TB menurun ketika ketinggian meningkat. Hasil ini didapatkan karena saat ketinggian menurun, tekanan oksigen meningkat dan perkembangbiakan basil meningkat (Tanrikulu et al., 2008). Penelitian oleh Sun et al (2015) menyatakan bahwa beberapa faktor, termasuk faktor ketinggian

wilayah (*altitude*) mempengaruhi prevalensi TB dalam berbagai tingkat (Sun et al., 2015).

Kepadatan penduduk mempengaruhi kejadian TB karena meningkatkan kemungkinan kontak dengan penderita TB (Ardiyanti et al., 2021). Hasil pemetaan tingkat kerawanan menunjukkan bahwa kecamatan Padang Timur dengan kepadatan penduduk sebesar 9.620 jiwa/km² berada pada tingkat kerawanan sangat tinggi terhadap kejadian TB. Lebih lanjut, kecamatan Nanggalo (7.341 jiwa/km²), Padang Utara (6.867 jiwa/km²), dan Padang Selatan (6.215 jiwa/km²) yang memiliki tingkat kerawanan tinggi, berada pada peringkat 2, 3, dan 4 berdasarkan kepadatan penduduk. Pemetaan kerawanan dan analisis spasial pada penelitian di Bandar Lampung menyatakan bahwa jumlah penderita TB yang tinggi berada di daerah yang padat penduduk dan dikelilingi oleh daerah yang padat penduduk dengan jumlah penderita TB yang tinggi (Tuntun et al., 2023). Sama dengan hasil penelitian, kecamatan-kecamatan dengan kepadatan penduduk yang tinggi saling berdekatan dan memiliki jumlah kasus TB yang tinggi. Penelitian terdahulu oleh Clark et al (2002) mendukung hasil ini, karena kepadatan penduduk meningkatkan kemungkinan infeksi dan penularan TB dalam komunitas First Nations di Kanada (Clark et al., 2002). Selain itu, kepadatan penduduk dapat memperburuk kerentanan sosial yang ada termasuk kurangnya sanitasi, perumahan yang tidak memadai, transportasi umum yang padat, dan layanan kesehatan yang kelebihan beban, terutama di lingkungan sosial ekonomi rendah dan ini berpotensi menyebabkan insidensi TB yang lebih tinggi (Liyew et al., 2024).

Sejalan dengan pernyataan dari Liyew et al (2024) terkait perumahan yang tidak memadai yang dapat meningkatkan kasus TB, status rumah sehat merupakan faktor risiko lain akan kejadian TB. Berdasarkan Profil Kesehatan Indonesia 2023, persentase rumah tangga yang menempati rumah layak huni atau rumah sehat sebesar 63,15%. Persentase rumah sehat di Sumatera Barat sebesar 59,85% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Angka ini masih di bawah target dari Kementerian Kesehatan, sebesar 77%. Kecamatan Koto Tangah dan Lubuk Begalung dengan cakupan rumah sehat < 85% memiliki jumlah kasus TB paling tinggi di Kota Padang. Penelitian yang dilakukan di Pamekasan menyatakan bahwa kesehatan rumah berhubungan dengan kejadian TB paru. Rumah yang sehat dapat menurunkan kejadian TB paru, sedangkan rumah yang tidak sehat memiliki risiko 35,10 kali lebih besar untuk terkena TB paru dibandingkan dengan rumah yang sehat (Wahyudi et al., 2018).

Pada penelitian mengenai hubungan kualitas rumah dengan kejadian TB di Kota Padang menyatakan kualitas rumah seperti pencahayaan, kelembaban, ventilasi yang tidak memenuhi syarat dan kondisi kepadatan hunian yang padat dapat meningkatkan kejadian TB (Sejati et al., 2021). TB merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan. Kondisi lingkungan dapat mempengaruhi penyebaran TB, salah satunya berawal dari kondisi tempat tinggal dan lingkungan rumah (Setiyowati et al., 2023).

Akan tetapi, apabila melihat angka kasus TB pada kecamatan dengan tingkat kerawanan sangat tinggi, kecamatan tersebut bukanlah kecamatan dengan kasus TB tertinggi di Kota Padang. Kecamatan Koto Tangah dan Kuranji memiliki kasus TB tertinggi, namun kecamatan

dengan tingkat kerawanan sangat tinggi adalah Padang Timur dan Lubuk Begalung. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat faktor lain seperti ketinggian wilayah, kepadatan penduduk, dan cakupan rumah sehat yang menentukan tingkat kerawanan terhadap TB. Oleh karena itu, strategi pengendalian perlu mempertimbangkan faktor lingkungan dan sosial yang mempengaruhi risiko penyebaran TB pada setiap kecamatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pemetaan tingkat kerawanan TB di Kota Padang yang telah dilakukan menggunakan variabel jumlah kasus TB, ketinggian wilayah, kepadatan penduduk, dan rumah sehat, terdapat 2 kecamatan pada tingkat kerawanan sangat tinggi, 5 kecamatan pada tingkat kerawanan tinggi, 2 kecamatan pada tingkat kerawanan sedang, dan 2 kecamatan pada tingkat kerawanan rendah. Selain kasus TB, pengendalian TB juga perlu mempertimbangkan faktor lingkungan.

SARAN

Prioritas pengendalian TB dapat dilakukan pada kecamatan dengan tingkat kerawanan tinggi. Pemerintah maupun pemangku kebijakan dapat mengajak serta masyarakat dalam program pencegahan dan pengendalian TB di kecamatan masing-masing. Selain itu, pemerintah diharapkan dapat membenahi program-program yang sudah ada, seperti proses pencatatan dan pelaporan kasus TB, serta melakukan sosialisasi dan pengecekan masyarakat terkait kasus TB secara berkala, sehingga proses pencegahan TB dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyanti, M., Sulistyawati, S., & Puratmaja, Y. (2021). Spatial Analysis of Tuberculosis, Population and Housing Density in Yogyakarta City 2017-2018. *Epidemiology and Society Health Review (ESHR)*, 3(1), 28-35. <https://doi.org/10.26555/eshr.v3i1.3629>
- Aulia, K. T., & Yuniati, S. K. (2024). The Effect of Population Density on The Risk of Tuberculosis in Densely Populated Environments. *Journal of Diverse Medical Research*, 1(2), 7-12.
- Badan Pusat Statistik Kota Padang. (2024). *Kota Padang Dalam Angka 2024*.
- Clark, M., Riben, P., & Nowgesic, E. (2002). The association of housing density, isolation and tuberculosis in Canadian First Nations communities. *International Journal of Epidemiology*, 31(5), 940-945. <https://doi.org/10.1093/IJE/31.5.940>
- Hamda, F. H., Asyary, A., Yuliana, R., Haq, A., & Sujana, S. P. (2024). Ecological Studies of Climate Factors and Pulmonary Tuberculosis Cases in Padang City 2020-2023. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 7(11), 2774-2782. <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/MPPKI/article/view/6101/4607>
- Haq, A., Achmadi, U. F., & Susanna, D. (2019). Analisis Spasial (Topografi) Tuberkulosis Paru di Kota Pariaman, Bukittinggi, dan Dumai Tahun 2010-2016. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 18(3), 149-158.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia 2023*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Profil Kesehatan Indonesia 2023*.
- Liyew, A. M., Clements, A. C. A., Akalu, T. Y., Gilmour, B., & Alene, K. A. (2024). Ecological-level factors associated with tuberculosis incidence and mortality: A systematic review and meta-analysis. *PLOS Global Public Health*, 4(10), e0003425. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PGPH.0003425>
- McQuaid, C. F., Clark, R. A., White, R. G., Bakker, R., Alexander, P., Henry, R., Velayutham, B., Muniyandi, M., Sinha, P., Bhargava, M., Bhargava, A., & Houben, R. M. G. J. (2025). Estimating the epidemiological and economic impact of providing nutritional care for tuberculosis-affected households across India: a modelling study. *The Lancet Global Health*, 13(3), e488-e496. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00505-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00505-9)
- Michaela, G., Skai, S., & Benjamin, J. (2022). An analysis of average temperature and elevation on tuberculosis incidence within the Appalachian region. *Journal of Public Health and Epidemiology*, 14(2), 60-71. <https://doi.org/10.5897/JPH E2022.1380>
- Musfirah, Nurfitra, D., & Rangkuti, A. F. (2022). Analysis of Healthy Housing and TB Prevalence in Yogyakarta City. *Kemas*, 17(3), 405-414. <https://doi.org/10.15294/kemas.v17i3.28692>
- Sejati, Awaluddin, Muslim, B., Gusti, A., & Hidayanti, R. (2021). Analisis Kualitas Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis di Kota Padang. *Jurnal*

- Kesehatan Global*, 4(3), 127-134.
- Setiyowati, E., Purwanti, N., & Hanik, U. (2023). An Overview of Healthy House and Incidence of Pulmonary Tuberculosis Disease. *International Conference of Innovation Science, Technology, Education, Children and Health*, 3(1), 38-44.
<https://icistech.org/index.php/icistech/>
- Sharma, P., & Misra, K. (2018). High Altitude and Hypoxia. *Management of High Altitude Pathophysiology*, 3-8.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813999-8.00001-X>
- Sun, W., Gong, J., Zhou, J., Zhao, Y., Tan, J., Ibrahim, A. N., & Zhou, Y. (2015). A Spatial, Social and Environmental Study of Tuberculosis in China Using Statistical and GIS Technology. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(2), 1425.
<https://doi.org/10.3390/IJERPH120201425>
- Tanrikulu, A. C., Acemoglu, H., Palanci, Y., & Eren Dagli, C. (2008). Tuberculosis in Turkey: high altitude and other socio-economic risk factors. *Public Health*, 122(6), 613-619.
<https://doi.org/10.1016/J.PUHE.2007.09.005>
- Tuntun, M., Aminah, S., & Yusrizal, C. H. (2023). Distribution pattern and spatial analysis of factors for tuberculosis (TB) cases in Bandar Lampung City in 2022. *Bali Medical Journal*, 12(1), 50-58.
<https://doi.org/10.15562/BMJ.V12I1.3918>
- Wahyudi, A. S., Raufuddin, & Suarilah, I. (2018). The Relationship between Healthy Housing Conditions and Pulmonary Tuberculosis. *9th International Nursing Conference (INC 2018)*, 657-663.
<https://doi.org/10.5220/0008330506570663>
- Williams, K. (2009). Space per person in the UK: A review of densities, trends, experiences and optimum levels. *Land Use Policy*, 26(SUPPL. 1).
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2009.08.024>
- World Bank. (2023). *Incidence of tuberculosis | Data*.
<https://data.worldbank.org/indicator/SH.TBS.INCD?end=2023&start=2021>
- World Health Organization. (2024). *2024 Global tuberculosis report*.
- Yuliana, R., Rahmaniati, M., Apriantini, I., & Triarjunet, R. (2022). Pemetaan Kerawanan dan Penentuan Prioritas Penanganan Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Padang. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia*, 5(5), 503-511.