

Analisis Spasial Kejadian Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting Tahun 2024

Bernike Ziza Sitanggang¹, Eva Mariane Mantjoro², Angela Fitriani Clementine Kalesaran^{3*}

¹Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^{2,3}Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

*bernikesitanggang121@student.unsrat.ac.id

Abstrak: Tuberkulosis masih menjadi masalah kesehatan masyarakat utama di Indonesia, pada tahun 2024 wilayah kerja Puskesmas Tuminting mencatat jumlah kejadian TB tertinggi di Kota Manado, yaitu sebanyak 181 kasus. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan desain studi ekologi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), dengan analisis spasial overlay menggunakan ArcGIS terhadap data sekunder dari Sistem Informasi TB Puskesmas Tuminting dan Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Manado, yang mencakup sampel sebanyak 172 kejadian TB yang berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Tuminting pada tahun 2024. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebaran kejadian TB dan hubungan faktor risiko jenis kelamin dan kepadatan penduduk, terhadap kejadian TB secara spasial di wilayah kerja Puskesmas Tuminting selama tahun 2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa kejadian TB membentuk pola pengelompokan (clustering) dan tidak tersebar secara acak, dengan konsentrasi kasus tertinggi terdapat di Kelurahan Sindulang Satu (33 kasus), Mahawu (30 kasus), dan Sumompo (29 kasus); berdasarkan jenis kelamin, kejadian TB lebih banyak ditemukan pada laki-laki (110 kasus, 64,0%) dibandingkan perempuan (62 kasus, 36,0%), dan hasil analisis overlay juga menunjukkan bahwa tingginya kejadian TB tidak selalu berkaitan dengan tingginya kepadatan penduduk, sehingga terdapat faktor lain yang turut memengaruhi persebaran penyakit tersebut. Kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Tuminting tahun 2024 membentuk pola clustering, didominasi oleh laki-laki, dan distribusinya tidak sepenuhnya dijelaskan oleh kepadatan penduduk, sehingga analisis spasial berbasis SIG dapat dimanfaatkan untuk menentukan wilayah prioritas serta mendukung penyusunan program pengendalian TB yang lebih efektif dan tepat sasaran.

Kata kunci: kejadian tuberkulosis, analisis spasial, pola sebaran, kepadatan penduduk, jenis kelamin.

Abstract: Tuberculosis (TB) remains a major public health problem in Indonesia. In 2024, the working area of Puskesmas Tuminting recorded the highest number of TB cases in Manado City, with a total of 181 cases. This study employed a quantitative method with a descriptive approach and an ecological study design based on a Geographic Information System (GIS), using spatial overlay analysis in ArcGIS on secondary data obtained from the TB Information System of Puskesmas Tuminting and the Central Bureau of Statistics (BPS) of Manado City. The sample comprised 172 TB cases residing within the working area of Puskesmas Tuminting in 2024. This study aimed to analyze the spatial distribution of TB cases and the association between risk factors—namely sex and population density—and the spatial occurrence of TB in the working area of Puskesmas Tuminting during 2024. The results showed that TB cases formed a clustering pattern rather than being randomly distributed, with the highest concentrations found in Sindulang Satu (33 cases), Mahawu (30 cases), and Sumompo (29 cases) sub-districts. By sex, TB cases were more prevalent among males (110 cases, 64.0%) than females (62 cases, 36.0%). The overlay analysis further revealed that a higher incidence of TB was not always associated with higher population density, indicating that other factors may also contribute to the spread of the disease. In conclusion, TB cases in the working area of Puskesmas Tuminting in 2024 exhibited a clustering pattern, were predominantly found among males, and their distribution could not be fully explained by population density. These findings suggest that GIS-based spatial analysis can be utilized to identify priority areas and support the development of more effective and targeted TB control programs.

Keywords: tuberculosis incidence, spatial analysis, distribution pattern, population density, sex.

Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu dari sepuluh penyebab kematian tertinggi di dunia dan penyebab utama kematian akibat agen infeksius tunggal. Pada tahun 2024, secara global tercatat 8,3 juta orang terdiagnosis TB paru, meningkat dari 8,2 juta kasus pada tahun 2023. Delapan negara yang menyumbang 67% dari total beban kasus TB global pada tahun 2024 adalah India (25%), Indonesia (10%), Filipina (6,8%), Cina (6,5%), Pakistan (6,3%), Nigeria (4,8%), Republik Demokratik Kongo (3,9%), dan Bangladesh (3,6%) (WHO, 2025). Posisi Indonesia sebagai penyumbang kasus TB terbesar kedua di dunia menegaskan bahwa pengendalian TB masih menjadi prioritas kesehatan masyarakat nasional.

Estimasi insiden TB di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 1.090.000 kasus atau setara 387 per 100.000 penduduk, dengan koinfeksi TB-HIV sebanyak 25.000 kasus per tahun atau 8,8 per 100.000 penduduk, serta angka kematian akibat TB diperkirakan sebesar 125.000 kasus atau 44 per 100.000 penduduk (Kemenkes RI, 2024). Pada tingkat provinsi, angka penemuan kasus TB (treatment coverage) di Sulawesi Utara tercatat sebesar 72%, dengan Kota Manado menjadi salah satu wilayah dengan angka penemuan tertinggi yaitu 95% (BPS Provinsi Sulawesi Utara, 2025). Data Dinas Kesehatan Kota Manado menunjukkan bahwa Puskesmas Tuminting merupakan fasilitas kesehatan dengan jumlah kasus TB tertinggi di Kota Manado selama dua tahun berturut-turut, yaitu 142 kasus pada tahun 2023 dan meningkat menjadi 181 kasus pada tahun 2024, atau bertambah 39 kasus dalam kurun waktu satu tahun (Dinkes Kota Manado, 2026). Secara demografis, Kecamatan Tuminting juga tercatat sebagai salah satu kecamatan dengan kepadatan penduduk tertinggi di Kota Manado, yaitu 10.344 jiwa/km², setelah Kecamatan Singkil dan Kecamatan Sario (BPS Kota Manado, 2025), sehingga wilayah ini rentan terhadap percepatan penularan penyakit menular melalui udara.

Tingginya beban kasus TB di suatu wilayah tidak terlepas dari interaksi berbagai faktor risiko, baik faktor sosiodemografi seperti jenis kelamin laki-laki, usia produktif, tingkat pendidikan, dan status pekerjaan, maupun faktor lingkungan seperti pencahayaan, kelembapan, ventilasi rumah, dan riwayat kontak dengan penderita TB (Pralambang & Setiawan, 2021). Kepadatan penduduk turut disebut sebagai salah satu determinan yang dapat mempercepat penularan penyakit, karena kondisi permukiman yang padat memudahkan penyebaran droplet yang mengandung basil TB dari satu individu ke individu lain (Lestari, Makful & Okfriani, 2023). Namun demikian, hubungan antara kepadatan penduduk dan jumlah kejadian TB tidak selalu konsisten pada setiap konteks wilayah, sebagaimana ditemukan pada penelitian di Kelurahan Muktiharjo Kidul yang menunjukkan tidak terdapat korelasi signifikan antara kepadatan penduduk dan insidens TB (Maulani, Aryani, Wulandari & Hartini, 2025),.

Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi salah satu pendekatan yang semakin banyak dimanfaatkan dalam bidang kesehatan masyarakat untuk memetakan fenomena penyakit berdasarkan lokasi kejadiannya, sehingga dapat diidentifikasi pola, tren, serta hubungan antarwilayah yang tidak dapat terlihat hanya melalui data tabular (Supiyandi, Pandu, Noor, Badawi & Sari, 2024). Pada saat ini, SIG sudah banyak digunakan dan dimanfaatkan dalam berbagai bidang yang berhubungan dengan pemetaan wilayah dan fenomena lingkungan yang terjadi di masyarakat. SIG dalam bidang kesehatan dapat dimanfaatkan dengan menggunakan data spasial untuk menganalisa masalah kesehatan di masyarakat, berdasarkan aspek lokasi yang direlasikan dengan data-data kependudukan (Pawenang & Isniyati 2024).

Penelitian terdahulu mengenai hubungan kepadatan penduduk dengan kejadian TB umumnya masih menggunakan pendekatan statistik non-spasial, sementara kajian berbasis SIG mengenai TB di Kota Manado khususnya di wilayah kerja Puskesmas Tuminting masih terbatas dan belum banyak yang memetakan kejadian TB berdasarkan dua faktor sekaligus, yaitu jenis kelamin dan kepadatan penduduk, dalam satu peta tematik yang aplikatif bagi pengambilan kebijakan, berdasarkan kesenjangan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana gambaran pola sebaran kejadian TB berdasarkan faktor jenis kelamin dan kepadatan penduduk secara spasial di wilayah kerja Puskesmas Tuminting tahun 2024, dengan tujuan menganalisis pola sebaran tersebut secara spasial selama tahun 2024, sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi Puskesmas Tuminting dalam menentukan wilayah prioritas serta menyusun program pengendalian TB yang lebih efektif dan tepat sasaran.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif dan desain studi ekologi berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), yang berfokus pada analisis pola sebaran kejadian tuberkulosis berdasarkan wilayah kerja Puskesmas Tuminting, Kecamatan Tuminting, Kota Manado, yang meliputi sepuluh kelurahan.

Subjek penelitian adalah seluruh kasus TB yang tercatat pada tahun 2024, dengan populasi sebanyak 181 kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Tuminting, dan sampel diambil menggunakan teknik total sampling terhadap 172 kejadian TB yang berdomisili di wilayah kerja puskesmas tersebut, sebanyak 9 kasus dieksklusi karena pasien berdomisili di luar Kecamatan Tuminting (meskipun tercatat mendapatkan pelayanan di Puskesmas Tuminting), sehingga tidak dapat dipetakan ke dalam sepuluh kelurahan wilayah kerja yang menjadi unit analisis spasial penelitian ini.

Penelitian ini terdiri atas variabel bebas berupa jenis kelamin dan kepadatan penduduk serta variabel terikat berupa kejadian TB. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang

bersumber dari Sistem Informasi TB (SITB) Puskesmas Tuminting untuk data jumlah kasus dan jenis kelamin penderita, Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Manado untuk data jumlah penduduk dan luas wilayah tiap kelurahan, serta shapefile batas administrasi kelurahan yang diunduh melalui laman tanahair.indonesia.go.id sebagai peta dasar (base map).

Pengumpulan data ditempuh melalui tahapan editing untuk memeriksa kelengkapan dan kesesuaian data, coding untuk memberi kode numerik pada atribut data, processing untuk memasukkan data atribut ke dalam Microsoft Excel sebelum diintegrasikan ke basis data spasial ArcGIS, serta cleaning untuk memastikan tidak terdapat kesalahan entri, duplikasi, maupun data yang hilang (missing data), dan karena penelitian ini seluruhnya menggunakan data sekunder yang telah dianonimkan pada level kelurahan tanpa identitas personal penderita, prosedur informed consent individual tidak diterapkan, namun kerahasiaan dan anonimitas data pasien tetap dijaga sesuai dengan izin resmi yang diperoleh dari Puskesmas Tuminting.

Analisis data dilakukan melalui dua tahap, yaitu analisis univariat menggunakan perangkat lunak statistik untuk menggambarkan distribusi frekuensi kejadian TB berdasarkan usia, jenis kelamin, kelurahan domisili, dan kategori kepadatan penduduk (dikelompokkan menjadi kategori rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan interval kelas), serta analisis spasial menggunakan aplikasi ArcGIS dengan metode overlay, yaitu menggabungkan layer titik lokasi kasus TB (dibedakan berdasarkan simbol jenis kelamin) dengan layer choropleth kepadatan penduduk per kelurahan, sehingga dihasilkan peta tematik yang memvisualisasikan hubungan spasial antara sebaran kasus TB dengan karakteristik jenis kelamin dan kepadatan penduduk wilayah; ketercapaian tujuan penelitian diukur melalui teridentifikasinya pola sebaran kasus TB (mengelompok/clustering atau acak/random), teridentifikasinya proporsi kasus berdasarkan jenis kelamin pada tiap kelurahan, serta teridentifikasinya kesesuaian atau ketidaksesuaian antara kategori kepadatan penduduk dengan jumlah kasus TB di setiap kelurahan sebagai dasar penentuan wilayah prioritas intervensi.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Distribusi Responden berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Kategori Usia	n	%
10-18	10	5.8
19-59	125	72.7
>= 60	37	21.5
Jenis Kelamin		
Laki-laki	110	64.0
Perempuan	62	36.0
Total	172	100.0

Analisis univariat terhadap 172 kejadian TB yang menjadi sampel penelitian menunjukkan bahwa kelompok usia 19–59 tahun mendominasi kasus dengan 125 kejadian (72,7%), diikuti kelompok lansia ≥ 60 tahun sebanyak 37 kejadian (21,5%), dan kelompok usia 10–18 tahun

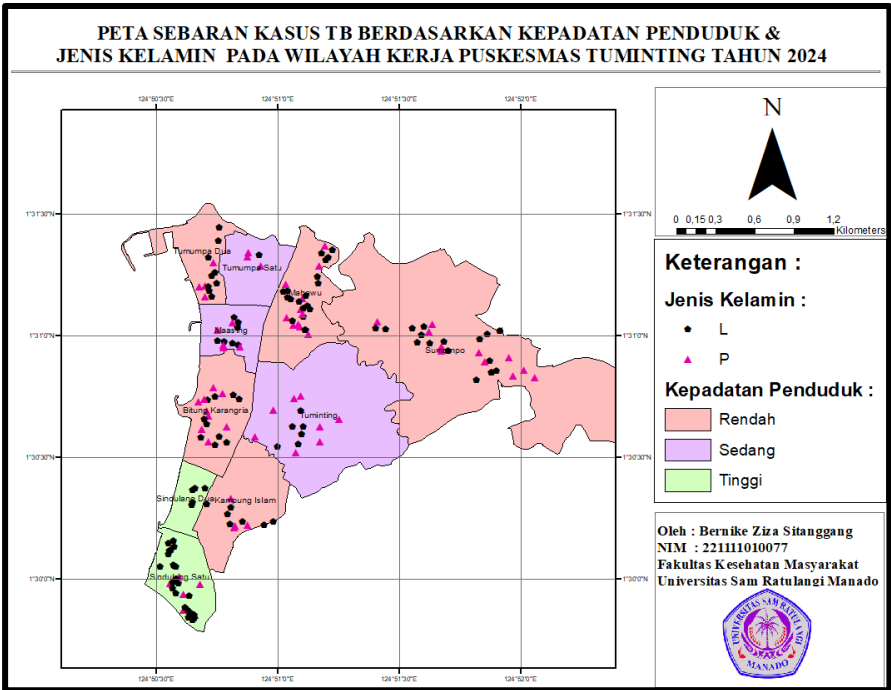
sebanyak 10 kejadian (5,8%). Berdasarkan jenis kelamin, proporsi kasus pada laki-laki (110 kasus, 64,0%) jauh lebih tinggi dibandingkan perempuan (62 kasus, 36,0%).

Tabel 2. Distribusi Kejadian TB dan Kepadatan Penduduk Berdasarkan Kelurahan di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting Tahun 2024

Kelurahan	Jumlah Kasus TB	Persentase (%)	Kepadatan Penduduk (Jiwa/Km ²)	Kategori Kepadatan
Sindulang Satu	33	19,2	27.854,55	Tinggi
Mahawu	30	17,4	11.501,27	Rendah
Sumompo	29	16,9	5.635,29	Rendah
Bitung Karang Ria	19	11,0	10.934,21	Rendah
Tuminting	14	8,1	19.488,64	Sedang
Tumumpa Dua	13	7,6	10.178,95	Rendah
Maasing	12	7,0	19.724,24	Sedang
Kampung Islam	10	5,8	9.866,67	Rendah
Sindulang Dua	8	4,7	20.500,00	Tinggi
Tumumpa Satu	4	2,3	15.904,76	Sedang
Total	172	100,0		

Berdasarkan Tabel 2, jumlah kasus TB terbanyak terdapat di Kelurahan Sindulang Satu yaitu 33 kasus (19,2%), sedangkan jumlah kasus TB tersedikit terdapat di Kelurahan Tumumpa Satu yaitu 4 kasus (2,3%). Kepadatan penduduk tertinggi terdapat di Kelurahan Sindulang Satu yaitu 27.854,55 jiwa/km², sedangkan kepadatan penduduk terendah terdapat di Kelurahan Sumompo yaitu 5.635,29 jiwa/km², dan kategori kepadatan penduduk tinggi terdapat di Kelurahan Sindulang Satu dan Sindulang Dua, sedangkan kategori kepadatan penduduk rendah terdapat di Kelurahan Mahawu, Sumompo, Bitung Karang Ria, Tumumpa Dua, dan Kampung Islam.

Peta Sebaran Kasus TB berdasarkan Kepadatan Penduduk dan Jenis Kelamin di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting Tahun 2024



Gambar 1. Peta Sebaran Kasus TB berdasarkan Kepadatan Penduduk & Jenis Kelamin Pada Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting Tahun 2024

Secara keseluruhan, analisis spasial menunjukkan bahwa sebaran 172 kasus TB di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting tidak tersebar merata secara acak (*random*), melainkan membentuk pola pengelompokan (*clustering*) pada beberapa kawasan pemukiman tertentu. Berdasarkan gambar 1, konsentrasi atau kepadatan titik kasus yang paling masif terlihat jelas berada di wilayah bagian utara dan tengah, yaitu di Kelurahan Mahawu dan Kelurahan Sumompo, serta memanjang ke bawah di sepanjang koridor barat pesisir pantai mulai dari Kelurahan Bitung Karangria hingga Kelurahan Sindulang Satu. Sementara itu, wilayah kelurahan bagian utara-tengah seperti Kelurahan Tumumpa Satu menunjukkan sebaran titik kasus yang paling renggang atau sedikit.

Melalui visualisasi tumpang susun (*overlay*) pada gambar 1, tingkat kepadatan penduduk kelurahan diklasifikasikan menjadi tiga kategori warna, yaitu kepadatan tinggi (hijau) pada Kelurahan Sindulang Satu dan Sindulang Dua, kepadatan sedang (ungu) pada Kelurahan Tumumpa Satu, Tuminting, dan Maasing, serta kepadatan rendah (merah muda) pada Kelurahan Tumumpa Dua, Mahawu, Sumompo, Bitung Karang Ria, dan Kampung Islam. Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa pola akumulasi kasus TB tidak sepenuhnya berbanding lurus dengan kepadatan penduduk wilayah kelurahan.

Wilayah dengan akumulasi titik kasus tertinggi adalah Kelurahan Sindulang Satu (33 kasus) yang berada pada zona kepadatan penduduk tinggi (hijau), dengan pola kasus yang mengelompok padat di ujung selatan peta sehingga menunjukkan pola yang searah antara kepadatan penduduk dan jumlah kasus. Namun, wilayah dengan kasus tertinggi lainnya, yaitu Kelurahan Mahawu (30 kasus) dan Kelurahan Sumompo (29 kasus), justru berada pada zona kepadatan penduduk rendah (merah muda), bahkan titik-titik kasus di Kelurahan Sumompo terlihat menyebar luas mengikuti pemukiman ke arah darat dan timur. Sebaliknya, Kelurahan Sindulang Dua (8 kasus) yang berada pada zona kepadatan penduduk tinggi (hijau) memiliki kluster titik kasus yang relatif lebih sedikit dan terbatas dibandingkan wilayah kepadatan rendah di sekitarnya, sehingga menegaskan bahwa kepadatan penduduk bukan satu-satunya faktor yang menentukan pola sebaran kasus TB di wilayah kerja Puskesmas Tuminting.

Gambaran Pola Sebaran Kejadian Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting Tahun 2024

Hasil *overlay* spasial menggunakan ArcGIS, sebagaimana divisualisasikan pada gambar 1, menunjukkan bahwa sebaran 172 kasus TB di wilayah kerja Puskesmas Tuminting tidak

terjadi secara acak (random), melainkan membentuk pola pengelompokan (clustering) yang terkonsentrasi di tiga kelurahan, yaitu Sindulang Satu, Mahawu, dan Sumompo, serta memanjang di sepanjang koridor barat pesisir pantai mulai dari Kelurahan Bitung Karangria hingga Sindulang Satu. Pola clustering ini konsisten dengan temuan pada wilayah lain di Indonesia, seperti di Kota Gorontalo (Mantu, Jusuf & Maksum, 2026) dan Kota Palu dengan nilai signifikansi uji spasial $p = 0,000$ (Marselina, Syahadat, Nurhalisah, Pertiwi & Vidyanto, 2026), yang menegaskan bahwa penularan TB cenderung terjadi secara lokal permukiman tertentu, bukan tersebar merata di seluruh wilayah administratif.

Pola Sebaran Kejadian Tuberkulosis Berdasarkan Kepadatan Penduduk di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting Tahun 2024

Hasil analisis spasial *overlay* dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pola akumulasi kasus TB di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting tidak sepenuhnya berbanding lurus dengan kategori kepadatan penduduk per kelurahan secara administratif (jiwa/km²). Kelurahan Mahawu (30 kasus) dan Sumompo (29 kasus) yang tergolong dalam kategori kepadatan penduduk rendah justru mencatat jumlah kasus yang tinggi, sementara Kelurahan Sindulang Dua yang kepadatannya lebih tinggi hanya mencatat 8 kasus. Pola searah antara kepadatan tinggi dan jumlah kasus tinggi hanya konsisten ditemukan pada Kelurahan Sindulang Satu (33 kasus). Temuan ini memperkuat hasil penelitian Maulani, Aryani, Wulandari dan Hartini (2025) di Kelurahan Muktiharjo Kidul yang tidak menemukan korelasi signifikan antara kepadatan penduduk dan insidens TB, serta penelitian Nafsi dan Rahayu (2020) di wilayah pesisir Bandarharjo yang menemukan mayoritas kasus (69,6%) justru terjadi pada wilayah berkepadatan penduduk rendah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa faktor lain di luar kepadatan penduduk administratif, seperti kualitas fisik rumah, ventilasi, kelembapan, riwayat kontak dengan penderita, status gizi, dan akses layanan kesehatan, turut berperan penting dalam membentuk pola penularan TB pada level mikro yang tidak selalu tertangkap oleh data kepadatan penduduk per kelurahan.

Meskipun kepadatan penduduk sering dianggap sebagai faktor yang meningkatkan risiko penularan TB, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa beberapa kelurahan dengan kategori kepadatan penduduk rendah justru memiliki jumlah kasus TB yang relatif tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa kepadatan penduduk bukan satu-satunya faktor yang memengaruhi distribusi kejadian TB. Penularan TB dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti keterlambatan diagnosis, riwayat kontak dengan penderita TB, status gizi, diabetes melitus, kebiasaan merokok, kondisi lingkungan tempat tinggal, serta akses terhadap pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, wilayah dengan kepadatan penduduk yang rendah tetap dapat

memiliki jumlah kasus TB yang tinggi apabila berbagai faktor risiko tersebut masih banyak ditemukan di masyarakat (WHO, 2025).

Pola Sebaran Kejadian Tuberkulosis Berdasarkan Jenis Kelamin di Wilayah Kerja Puskesmas Tuminting Tahun 2024

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi kasus TB berjenis kelamin laki-laki (64,0%) lebih tinggi dibandingkan perempuan (36,0%). Distribusi spasial kasus laki-laki tampak menyebar hampir di seluruh kelurahan wilayah kerja Puskesmas Tuminting. Temuan ini konsisten dengan data Kementerian Kesehatan RI (2024) yang mencatat proporsi kasus TB laki-laki secara nasional sebesar 57,9% dan perempuan sebesar 42,1% pada tahun 2023 (Kemenkes RI, 2024). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati, Vionalita, Mustikawati dan Handayani (2022) pada pasien di Puskesmas Kecamatan Pasar Minggu, dimana hasil penelitian menunjukan bahwa hasil uji *chi-square* menunjukkan terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian TB ($p\text{-value} = 0,024 < 0,05$) (Rahmawati, Vionalita, Mustikawati & Handayani, 2022).

Kesenjangan jenis kelamin dalam kejadian TB dibentuk oleh faktor biologis, sosial-perilaku, dan struktural, yang dipengaruhi oleh peran dan norma gender yang mendasarinya. Risiko kesehatan yang berhubungan dengan TB berbeda antara laki-laki dan perempuan. Secara global, gangguan penggunaan alkohol dan merokok lebih umum terjadi pada laki-laki, sedangkan infeksi HIV lebih umum terjadi pada perempuan. Faktor struktural TB, seperti kemiskinan, kondisi tempat tinggal, lingkungan kerja, dan tempat berkumpul, juga berkontribusi terhadap kesenjangan jenis kelamin dalam kejadian TB. Paparan akibat pekerjaan tertentu, seperti di sektor pertambangan, meningkatkan risiko penyakit pada laki-laki, sementara pekerjaan informal yang tidak tetap dan kurangnya perlindungan sosial disebut sebagai hambatan utama pada laki-laki dalam mengakses perawatan TB (WHO, 2025).

Kesimpulan

Kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Tuminting tidak tersebar secara acak, melainkan membentuk pola pengelompokan pada kawasan permukiman tertentu, dengan konsentrasi tertinggi terjadi di Kelurahan Sindulang Satu, Mahawu, dan Sumompo. Ditinjau dari jenis kelamin, kejadian TB didominasi oleh laki-laki dibandingkan perempuan, memperkuat bukti bahwa jenis kelamin laki-laki merupakan salah satu karakteristik yang berkaitan erat dengan kerentanan terhadap TB di wilayah penelitian. Adapun ditinjau dari kepadatan penduduk, distribusi kejadian TB ternyata tidak sepenuhnya berbanding lurus dengan tingkat kepadatan penduduk administratif tiap kelurahan, sebab sejumlah kelurahan berkepadatan rendah justru

mencatat jumlah kasus yang tinggi, sementara sebagian kelurahan berkepadatan tinggi justru mencatat kasus yang relatif sedikit. Temuan ini menegaskan bahwa kepadatan penduduk bukan satu-satunya determinan yang menjelaskan pola persebaran TB, sehingga faktor lain di luar aspek demografis perlu turut dipertimbangkan dalam memahami dinamika penularan penyakit ini di wilayah kerja Puskesmas Tuminting.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado atas dukungan fasilitas dan administrasi selama proses penelitian, kepada dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan ilmiah dalam penyusunan penelitian ini, kepada Dinas Kesehatan Kota Manado, Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Manado, dan Puskesmas Tuminting atas izin, akses data, dukungan yang diberikan selama proses pengambilan data, dan kepada Badan Pusat Statistik Kota Manado atas ketersediaan data kependudukan yang menjadi dasar analisis spasial dalam penelitian ini.

Referensi

- Badan Pusat Statistik Kota Manado. (2025). *Kota Manado dalam angka 2025*. Diakses dari <https://manadokota.bps.go.id/id/publication/2025/02/28/c2a8ae6d6570070e3c8ce049/kota-manado-dalam-angka-2025.html>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. (2025). *Provinsi Sulawesi Utara dalam angka 2025* (Vol. 38). Diakses dari <https://sulut.bps.go.id>
- Dinas Kesehatan Kota Manado. (2026). *Jumlah kasus tuberculosis tahun 2023–2024*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Laporan program penanggulangan tuberculosis tahun 2023*. Diakses dari https://tbindonesia.or.id/pustaka_tbc/laporan-program-penanggulangan-tbc-tahun-2023/
- Lestari, A. A., Makful, M. R., & Okfriani, C. (2023). Analisis spasial kepadatan penduduk terhadap kasus tuberculosis di Provinsi Jawa Barat tahun 2019–2021. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 3(2), 577–584.
- Maulani, N., Aryani, L., Wulandari, F., & Hartini, E. (2025). Analisis spasial kasus tuberculosis di Kelurahan Muktiharjo Kidul tahun 2021–2023. *Jurnal Kesehatan*, 24(1), 125–132.
- Pawenang, E. T., & Isniyati, H. (2024). *Pengantar analisa spasial berbasis data kesehatan*. Semarang: Cipta Prima Nusantara.
- Pralambang, S. D., & Setiawan, S. (2021). Faktor risiko kejadian tuberculosis di Indonesia. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, dan Informatika Kesehatan*, 2(1), 60–71.
- Supiyandi, S., Pandu, Noor, Badawi, A., & Sari, F. (2024). *Pengenalan sistem informasi geografis*. Klaten: Tahta Media Group.
- World Health Organization. (2025a). *Global tuberculosis report 2025*. Geneva: World Health Organization. Diakses dari <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2025>
- World Health Organization. (2025b). *TB and gender* [Featured topic in Global Tuberculosis Report 2025]. Geneva: World Health Organization. Diakses dari <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2025/featured-topics/tb-and-gender>