

PERSEBARAN KASUS TUBERKULOSIS BERDASARKAN KEPADATAN PENDUDUK DI PROVINSI JAWA TIMUR TAHUN 2021-2023

Evita Annisa Maharani^{1*}

Universitas Airlangga¹

*Corresponding Author : evita.annisa.maharani-2021@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Tuberkulosis (TBC) merupakan penyakit menular pernapasan yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), jumlah TBC di Indonesia setiap tahunnya semakin meningkat. Jawa Timur sebagai salah satu penyumbang TBC terbanyak di Indonesia, sekaligus lima besar berkepadatan penduduk tinggi se-Indonesia. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai persebaran kasus TBC berdasarkan kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Timur untuk mengetahui hubungan antara kepadatan penduduk dengan kasus TBC di Jawa Timur. Penelitian deskriptif dengan desain studi korelasi populasi. Menggunakan data sekunder dari Profil Kesehatan Jawa Timur Tahun 2021, 2022, dan 2023. Selanjutnya, dilakukan pemetaan dengan aplikasi *health mapper*. Terjadi peningkatan kasus TBC dari tahun 2021-2023 yang diikuti dengan peningkatan kepadatan penduduk. Dari 38 kabupaten/kota, 4 di antaranya mengalami fluktuatif kasus TBC. Wilayah yang mengalami peningkatan kepadatan penduduk yaitu Banyuwangi, Sidoarjo, Jombang, Kota Malang, Kota Mojokerto, Kota Batu, Kota Probolinggo, Kota Surabaya, Lumajang, Malang, Pamekasan, Sampang, dan Situbondo. Kemudian, Kota Surabaya, Kota Madiun, dan Kota Malang menjadi wilayah yang berkepadatan tinggi disertai dengan kasus TBC yang tinggi pula. namun, jumlah kasus TBC tidak selalu berada pada wilayah dengan berkepadatan penduduk yang tinggi. Kepadatan penduduk tidak dapat dijadikan faktor tunggal sebab tingginya kasus TBC di Jawa Timur. Ada faktor lain sebagai penyebab tingginya kasus TBC di Jawa Timur pada tahun 2021-2023. Perlu prioritas program-program kesehatan yang tepat sasaran oleh pemangku kebijakan terkait

Kata kunci : Jawa Timur, kepadatan penduduk, persebaran, tuberkulosis

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is a respiratory infectious disease caused by the bacteria Mycobacterium tuberculosis. Based on data from the World Health Organization (WHO), the number of TB cases in Indonesia increases every year. Further research is needed on the distribution of TB cases based on population density in East Java Province to determine the relationship between population density and TB cases in East Java. Descriptive research with a population correlation study design. Using secondary data from the East Java Health Profile in 2021, 2022, and 2023. Furthermore, mapping was carried out using the health mapper application. There was an increase in TB cases from 2021-2023 which was followed by an increase in population density. Of the 38 districts/cities, 4 of them experienced fluctuating TB cases. The areas experiencing an increase in population density are Banyuwangi, Sidoarjo, Jombang, Malang City, Mojokerto City, Batu City, Probolinggo City, Surabaya City, Lumajang, Malang, Pamekasan, Sampang, and Situbondo. Then, Surabaya City, Madiun City, and Malang City are areas with high density accompanied by high TB cases. However, the number of TB cases is not always in areas with high population density. Population density cannot be used as a single factor for the high number of TB cases in East Java. There are other factors that cause the high number of TB cases in East Java in 2021-2023. Priority is needed for targeted health programs by relevant policy makers

Keywords : distribution, east java, population density, tuberculosis

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (yang selanjutnya disingkat TBC) adalah penyakit infeksi pada saluran pernapasan yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan dapat menular dari

satu individu ke individu lainnya. Penyakit ini dapat menular melalui droplet udara yang terhirup sehingga droplet tersebut terperangkap dalam saluran napas bagian atas (Aulia *et al*, 2024). Karena TBC sebagai penyakit menular, sehingga sampai saat ini masih menjadi permasalahan kesehatan di dunia, terutama di negara-negara berkembang. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh WHO (*World Health Organization*) tahun 2021, diperkirakan ada 10,6 juta kasus tuberkulosis di seluruh dunia, dengan kematian mencapai 1,6 juta jiwa dengan rincian diderita oleh 5,8 juta laki-laki, 3,5 juta perempuan, dan 1,3 juta anak-anak. Banyaknya kasus TBC tersebut karena kejadian TBC ini meningkat setiap harinya, yang dibuktikan dengan tertularnya 1 orang dan meninggalnya 8-12 orang setiap 30 detiknya (Dwi *et al.*, 2021).

Di Indonesia, adanya penyakit TBC menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang harus ditangani. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh WHO tahun 2023, Indonesia menduduki posisi kedua jumlah kasus tertinggi TBC setelah India dengan jumlah kasus sekitar 821.000. Jumlah tersebut meningkat dari tahun 2022 yang sebanyak 724.000 kasus dan 2021 yang sebanyak 443.235 kasus. Salah satu provinsi yang turut menyumbang kasus TBC terbanyak di Indonesia yaitu Jawa Timur (Rahmawati *et al.*, 2024). Pada tahun 2021 jumlah kasus TBC sebesar 42.560 dengan rincian 55,4% diantaranya diderita oleh laki-laki dan 44,6% lainnya diderita oleh perempuan. Lalu, pada tahun 2022 sebanyak 76.978 kasus dan meningkat di tahun 2023 sebanyak 87.048 yang didominasi oleh laki-laki (Profil Kesehatan Jawa Timur, 2023).

Sementara itu, selain penyumbang kasus TBC terbanyak, Jawa Timur juga menjadi provinsi dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Pada tahun 2021 hingga 2022, Jawa Timur menduduki peringkat 6 sebagai provinsi dengan kepadatan penduduk tertinggi di Indonesia. Kemudian, pada tahun 2023 menjadi 5 besar sebagai provinsi berkepadatan penduduk tinggi di Indonesia (Profil Kesehatan Indonesia, 2023). Hal tersebut dapat menjadi acuan bahwa tingginya kepadatan penduduk dapat diiringi dengan peningkatan jumlah kasus TBC. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Aulia *et al*, 2023) yang mengemukakan bahwa kepadatan penduduk yang tinggi, terutama di lingkungan kumuh, sanitasi yang buruk, dan akses gizi yang buruk, secara signifikan meningkatkan risiko penularan TBC. Selain itu, penelitian spasial yang dilakukan di Jawa Barat oleh Madao *et al.* (2024) menyatakan bahwa terdapat hubungan spasial positif antara kejadian TBC dengan kepadatan penduduk.

Oleh sebab itu, penelitian lebih lanjut terkait distribusi kasus TBC berdasarkan tingkat kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Timur perlu dilakukan melalui pemetaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterkaitan antara kepadatan penduduk dan kasus TBC di Jawa Timur. Selain itu, dapat dijadikan pedoman apakah kepadatan penduduk di kabupaten/kota yang ada di Provinsi Jawa Timur dapat menjadi faktor penyumbang tingginya kasus TBC, sehingga dapat dijadikan sumber informasi yang relevan bagi pemerintah serta pemangku kebijakan terkait, dalam rangka upaya penurunan kasus TBC di Jawa Timur.

METODE

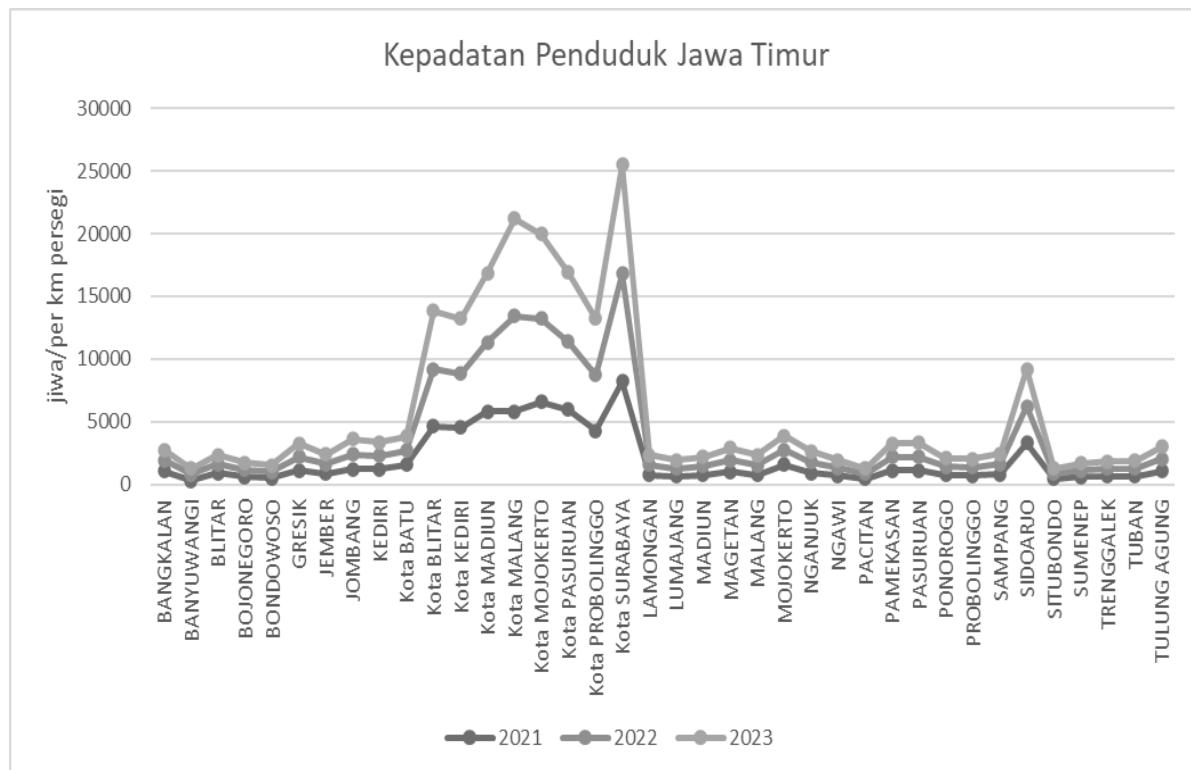
Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan desain penelitian studi korelasi populasi. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2021, 2022, dan 2023. Populasi dari penelitian ini yaitu seluruh kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur yang berjumlah 38 kabupaten/kota. Variabel independen dari penelitian ini yaitu kepadatan penduduk kabupaten/kota di Jawa Timur. Kemudian, untuk variabel dependennya yaitu jumlah kejadian tuberkulosis pada kabupaten/ kota di Jawa Timur dalam rentang tahun 2021 sampai dengan 2023. Data yang didapatkan selanjutnya akan dianalisis secara deskriptif mengenai distribusi jumlah kejadian tuberkulosis dengan kepadatan penduduk melalui tabel, grafik, serta peta. Aplikasi yang digunakan dalam menggambarkan persebaran kasus berdasarkan kepadatan penduduk yaitu aplikasi *health mapper* versi 4.3 (*release 5*).

HASIL**Gambaran Kejadian Tuberkulosis di Provinsi Jawa Timur Tahun 2021 - 2023**

Jumlah kejadian TBC yang terjadi di seluruh kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur mengalami peningkatan pada tahun 2022 sebanyak 36239 jiwa (Tabel 1). Lalu, di tahun 2023 terjadi peningkatan sebanyak 8249 jiwa (Tabel 1). Dari 38 kabupaten/kota, 34 diantaranya mengalami peningkatan jumlah kasus selama 3 tahun terakhir. Namun, 4 diantaranya yaitu Kota Pasuruan, Trenggalek, Tuban, dan Tulungagung mengalami jumlah kasus yang fluktuatif selama rentang tahun 2021 hingga 2023 (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah Kasus Tuberkulosis di Setiap Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Timur Tahun 2021-2023

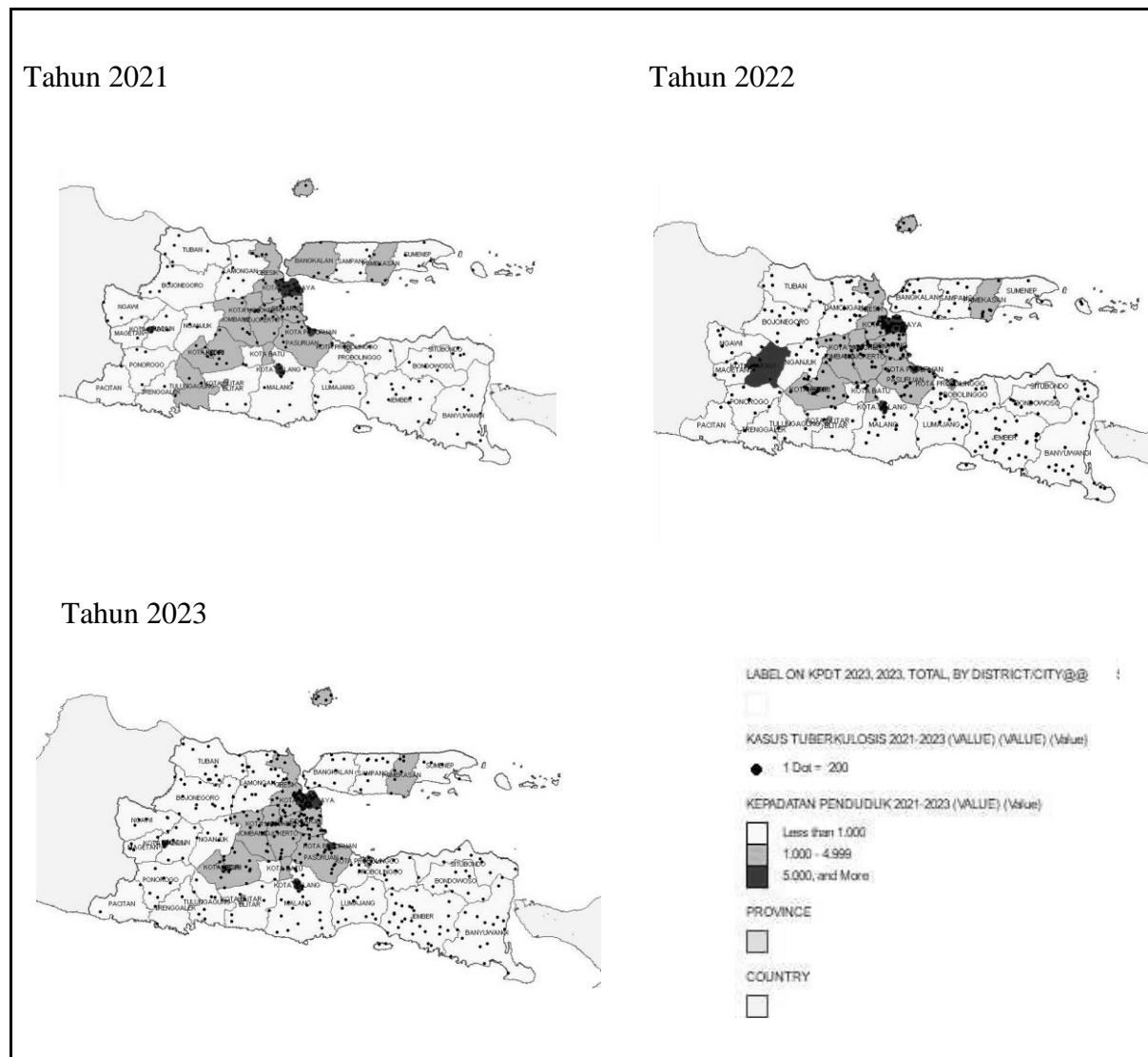
Kabupaten/Kota	Tahun 2021		Tahun 2022		Tahun 2023	
	Total	Keterangan	Total	Keterangan	Total	Keterangan
Bangkalan	998	-	1822	Meningkat	1940	Meningkat
Banyuwangi	1892	-	2939	Meningkat	3064	Meningkat
Blitar	485	-	929	Meningkat	1118	Meningkat
Bojonegoro	1225	-	2468	Meningkat	2770	Meningkat
Bondowoso	934	-	1446	Meningkat	1666	Meningkat
Gresik	1771	-	3039	Meningkat	3633	Meningkat
Jember	3028	-	5244	Meningkat	5603	Meningkat
Jombang	1244	-	2244	Meningkat	2511	Meningkat
Kediri	1262	-	2219	Meningkat	2312	Meningkat
Kota Batu	140	-	397	Meningkat	433	Meningkat
Kota Blitar	161	-	365	Meningkat	381	Meningkat
Kota Kediri	661	-	1519	Meningkat	1897	Meningkat
Kota Madiun	447	-	962	Meningkat	1015	Meningkat
Kota Malang	1342	-	2437	Meningkat	2877	Meningkat
Kota Mojokerto	482	-	883	Meningkat	887	Meningkat
Kota Pasuruan	584	-	850	Meningkat	848	Menurun
Kota Probolinggo	359	-	761	Meningkat	842	Meningkat
Kota Surabaya	4631	-	10382	Meningkat	10987	Meningkat
Lamongan	1632	-	3048	Meningkat	3690	Meningkat
Lumajang	1222	-	2197	Meningkat	2518	Meningkat
Madiun	567	-	995	Meningkat	1053	Meningkat
Magetan	447	-	881	Meningkat	899	Meningkat
Malang	1762	-	2903	Meningkat	3404	Meningkat
Mojokerto	1046	-	1772	Meningkat	2147	Meningkat
Nganjuk	682	-	1321	Meningkat	1463	Meningkat
Ngawi	660	-	1228	Meningkat	1364	Meningkat
Pacitan	212	-	368	Meningkat	437	Meningkat
Pamekasan	801	-	1497	Meningkat	1526	Meningkat
Pasuruan	1708	-	3384	Meningkat	3557	Meningkat
Ponorogo	687	-	1339	Meningkat	1383	Meningkat
Probolinggo	1193	-	2143	Meningkat	2370	Meningkat
Sampang	917	-	1513	Meningkat	1613	Meningkat
Sidoarjo	2713	-	5141	Meningkat	6170	Meningkat
Situbondo	914	-	1539	Meningkat	1657	Meningkat
Sumenep	1536	-	2171	Meningkat	2526	Meningkat
Trenggalek	239	-	671	Meningkat	497	Menurun
Tuban	1260	-	1252	Menurun	2411	Meningkat
Tulungagung	716	-	709	Menurun	1579	Meningkat
Total	42560	-	76978	Meningkat	87048	Meningkat

Gambar 1. Kepadatan Penduduk (jiwa/km²) di Provinsi Jawa Timur Tahun 2021-2023

Kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Timur secara keseluruhan mengalami peningkatan. Pada tahun 2022, terjadi penurunan kepadatan penduduk dari 855 jiwa/km² di tahun 2021, menjadi 857 jiwa/km² di tahun 2022. Kemudian, pada tahun 2023 kepadatan penduduk di Jawa Timur menjadi 865 jiwa/km² (Badan Pusat Statistik Jawa Timur, 2024). Terdapat beberapa kabupaten/kota yang mengalami kenaikan kepadatan penduduk dari tahun ke tahun. Beberapa kabupaten/kota tersebut yaitu Banyuwangi, Sidoarjo, Jombang, Kota Malang, Kota Mojokerto, Kota Batu, Kota Probolinggo, Kota Surabaya, Lumajang, Malang, Pamekasan, Sampang, dan Situbondo. Sedangkan, kabupaten/kota lain mengalami penurunan atau fluktuasi selama rentang 2021-2023.

Distribusi Kejadian Tuberkulosis Berdasarkan Kepadatan Penduduk di Provinsi Jawa Timur pada Tahun 2021-2023

Berdasarkan pemetaan yang dilakukan menggunakan aplikasi *health mapper*, dapat dilihat bahwa kepadatan penduduk dan jumlah kasus TBC di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur selama tahun 2021-2023 bervariasi. Kabupaten/kota yang mengalami peningkatan kepadatan penduduk dari tahun ke tahun (Gambar 1) cenderung disertai oleh kenaikan kasus tuberkulosis. Dapat disoroti bahwa kabupaten/kota berkepadatan penduduk > 5000 jiwa/km² (warna hitam), seperti Kota Surabaya, Kota Madiun, dan Kota Malang rata-rata memiliki 1000 kasus lebih setiap tahunnya, yang dapat ditunjukkan dengan banyaknya titik hitam pada wilayahnya. Lalu, wilayah dengan kepadatan penduduk 1000-5000 jiwa/km² dengan kasus TBC lebih 1000 tiap tahunnya yaitu Kota Pasuruan, Mojokerto, Sidoarjo, Gresik, Pasuruan, Jombang, Kediri, Kota Kediri, Pamekasan, dan Kota Madiun. Namun, di sisi lain terdapat wilayah dengan kepadatan penduduk < 1000 jiwa/km² (berwarna putih) tetapi memiliki kasus Tuberkulosis lebih dari 1000 kasus per tahun 2023. Wilayah tersebut seperti Jember, Lamongan, Bojonegoro, Sumenep, Tulungagung, Bondowoso, Probolinggo, Banyuwangi, Tuban, Lumajang, Nganjuk, Ponorogo, Ngawi, serta kabupaten/kota lainnya. Artinya, kasus Tuberkulosis yang tinggi tidak selalu pada wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi.



Gambar 2. Peta Persebaran Kasus Tuberkulosis Provinsi Jawa Timur Tahun 2021-2023

PEMBAHASAN

Kasus TBC di Provinsi Jawa Timur mengalami peningkatan yang signifikan selama tahun 2021 hingga 2023 (Tabel 1). Hal tersebut sesuai dengan peningkatan kepadatan penduduk di Jawa Timur yang meningkat dari tahun ke tahun. Ada beberapa wilayah di Jawa Timur yang memiliki jumlah kasus Tuberkulosis yang tinggi dengan kepadatan penduduk yang tinggi pula (Gambar 3). Adanya kejadian tersebut berarti sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Kota Bandung yang menyatakan bahwa kasus tuberkulosis cenderung lebih tinggi di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi (Rosady et al., 2024). Daerah dengan kepadatan penduduk tinggi cenderung memiliki permukiman yang padat, kumuh, kurang sanitasi, dan gizi buruk, sehingga tuberkulosis rentan menyebar dari satu orang ke orang lain. (Suryani & Ibad, 2022). Selain itu, adanya kepadatan penduduk yang tinggi dapat memungkinkan penyebaran penyakit lebih cepat karena orang lebih sering berinteraksi dalam jarak dekat sehingga meningkatkan risiko penularan.

Di sisi lain, berdasarkan pemetaan yang dilakukan juga pada (Gambar 2), terdapat beberapa wilayah di Jawa Timur dengan kasus tuberkulosis yang tinggi tetapi memiliki kepadatan penduduk yang rendah. Seperti Situbondo dengan kepadatan penduduk sekitar 421 jiwa/km² dengan kasus TBC sebanyak 1657 pada tahun 2023. Maka, penelitian ini menjadi

sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Laoli et al. (2023) bahwa kasus TBC yang tinggi tidak hanya terjadi dan berkembang di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi, tetapi juga di daerah dengan kepadatan penduduk rendah. Tingginya kasus TBC di suatu wilayah tidak hanya disebabkan oleh faktor kepadatan penduduk saja. Ada faktor lain yang dapat menjadi sebab tingginya kasus tuberkulosis di suatu daerah, seperti ketidakseimbangan kebijakan kesehatan, kurangnya akses pelayanan kesehatan, penyakit penyerta, gaya hidup buruk seperti merokok, rumah yang tidak sehat, cakupan imunisasi BCG yang rendah, serta faktor sosio demografi (Emilia Pandin Madao et al., 2024; Wijaya et al., 2021).

Ketidakseimbangan kebijakan kesehatan, seperti distribusi fasilitas dan tenaga medis yang tidak merata serta hambatan infrastruktur dan biaya, menyebabkan kesenjangan akses layanan kesehatan antara perkotaan dan pedesaan, sehingga penduduk di wilayah terpencil belum memperoleh layanan secara maksimal. (Nasution et al., 2024). Selain itu, tingginya jumlah orang yang merokok juga dapat meningkatkan kasus TBC karena perokok memiliki risiko sebesar 3,701 lebih besar untuk terkena TBC daripada orang bukan perokok (Kakuhen et al., 2020). Selain itu, rendahnya cakupan imunisasi BCG bagi balita dapat menjadi faktor risiko terkenanya TBC pada anak. Hal itu karena anak yang tidak diimunisasi BCG berisiko 4,03 kali lebih besar untuk terkena TBC daripada anak yang mendapat imunisasi BCG (Akbar B. et al., 2022). Faktor lingkungan yang tidak kalah penting berkontribusi meningkatkan kasus TBC yaitu kondisi rumah. Rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan, seperti ventilasi yang buruk, kelembaban tinggi, minimnya pencahayaan alami, dan kepadatan hunian yang berlebihan, menciptakan kondisi ideal bagi bakteri TBC untuk bertahan hidup dan menyebar, karena lingkungan yang lembap dan kurang sinar matahari memungkinkan bakteri bertahan lebih lama, sementara sirkulasi udara yang buruk menghambat pembuangan droplet yang mengandung bakteri, sehingga meningkatkan risiko penularan (Affindha et al., 2024.; Noerhalimah, 2020).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kepadatan penduduk yang dihitung berdasarkan wilayah administratif di masing-masing kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2021-2023 tidak dapat dijadikan indikator pada tingginya angka kasus TBC. Oleh karena itu, faktor lain seperti kondisi lingkungan, akses terhadap layanan kesehatan, serta faktor sosial ekonomi mungkin memiliki peran yang lebih signifikan dalam menentukan tingkat penyebaran TB di suatu daerah. Saran untuk pemangku kebijakan terkait, memprioritaskan program yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang TBC, mendorong penerapan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), serta memperluas akses terhadap layanan kesehatan perlu diperkuat. Selain itu, intervensi harus difokuskan pada kelompok berisiko tinggi, seperti individu dengan masalah gizi, sanitasi yang tidak memadai, atau kebiasaan merokok.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini yaitu wilayah dengan kepadatan tinggi dan memiliki kasus TBC tinggi selama rentang 2021-2023 adalah Kota Surabaya, Kota Kediri, Kota Malang, dan Kota Madiun. Mayoritas kabupaten/kota memiliki kasus TBC tinggi tetapi tidak disertai dengan kepadatan penduduk yang tinggi pula. Maka dari itu, kepadatan penduduk tidak dapat dijadikan faktor tunggal sebab tingginya kasus TBC di Jawa Timur. Perlu prioritas program-program kesehatan yang tepat sasaran oleh pemangku kebijakan terkait.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh rasa syukur dan hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Airlangga khususnya Fakultas Kesehatan Masyarakat atas

dukungan akademik yang telah diberikan serta kepada Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur atas penyediaan data sekunder dari Profil Kesehatan Jawa Timur, yang menjadi landasan utama dalam analisis dan pemetaan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, K. . T., Yunianti, S. K., & Seto, A. A. B. (2024). The Effect of Population Density on The Risk of Tuberculosis in Densely Populated Environments. *Journal of Diverse Medical Research: Medicosphere*, 1(2), 7–12.
- Affindha, A. R., Kusumawati, M. A., Handayani, T. L., Seviani, F., Insanurahim, T., Mulatsih, R., Saputro, A. P., Mega, N., Aldzikri, W., Fandiya, A. V., Alifandy, N., & Fauzia, E. (n.d.). *Gerakan RAJUMAS TB (Rumah Sehat Menuju Masyarakat Bebas TBC) Dan Skrining Tuberkulosis Di Desa Karakan Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan , Universitas Muhammadiyah Surakarta Puskesmas Weru , Sukoharjo Email : j410200116@student.82*, 434–446.
- Akbar B., T., Ruhayandi, R., Yunika, Y., & Manan, F. (2022). Hubungan Riwayat Kontak, Status Gizi, Dan Status Imunisasi Bcg Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Anak. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 65–71. <https://doi.org/10.38165/jk.v13i1.279>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. (2024). *Penduduk, laju pertumbuhan penduduk, distribusi persentase penduduk, kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin penduduk menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur, 2024*. Diakses pada 25 Februari 2025, dari <https://jatim.bps.go.id/id/statistics-table/3/V1ZSbFRUY3iTbFpEYTNsVWNGcDZjek53YkhsNFFUMDkjMw==/penduduk--laju-pertumbuhan-penduduk--distribusi-persentase-penduduk--kepadatan-penduduk--ratio-jenis-kelamin-penduduk-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur--2024.html?year=2024>
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2021). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2021*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2022). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2022*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2023). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2023*.
- Dwi, I. K., Tintin, S., & Makhfudli. (2021). Gambaran Perilaku Pengawas Minum Obat (PMO) Terhadap Sikap, Kepatuhan Minum Obat Dan Kualitas Hidup Pasien TB Paru. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 12(1), 39–42.
- Emilia Pandin Madao, Hermawati, E., Putri, N. A. A., & Makful, M. R. (2024). Evaluating spatial analysis of tuberculosis prevalence to identify priority districts or municipalities that need policy attention in West Java. *BKM Public Health and Community Medicine*, 40(4), e12160. <https://doi.org/10.22146/bkm.v40i04.12160>
- Kakuhes, H., Sekeon, S. A. S., & Ratag, B. T. (2020). Hubungan antara merokok dan kepadatan hunian dengan status tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Tumiting Kota Manado. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, 9(1), 96–105. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/kesmas/article/view/28653>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021*. Jakarta: Kementerian Kesehatan
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022*. Jakarta: Kementerian Kesehatan
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Jakarta: Kementerian Kesehatan
- Laoli, H. A., Nazira, A., Faleria, I., Tarigan, B., & Girsang, V. I. (2023). *Cases of pulmonary*

- tuberculosis and population density (with spatial analysis approach).* 324–331.
- Nasution, I. S., Said, N. B., Salsabila, M., Maulidia, A., Jl, A., Iskandar, W., Estate, M., Percut, K., Tuan, S., Serdang, K. D., & Utara, S. (2024). Kebijakan Kesehatan di Indonesia : Tinjauan , Tantangan , dan Rekomendasi Fakultas Kesehatan Masyarakat , Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu Kesehatan Umum*, 2(3).
- Noerhalimah, T. (2020). The Scope Of PHBS In Household And Healthy Home With The Incidence Of Tuberculosis In West Java. *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, 4(1), 28. <https://doi.org/10.20473/jphrecode.v4i1.15005>
- Rahmawati, N., Karno, F., & Hermanto, E. M. P. (2024). Analisis Penyakit Tuberkulosis (TBC) pada Provinsi Jawa Timur Tahun 2021 Menggunakan Geographically Weighted Regression (GWR). *Indonesian Journal of Applied Statistics*, 6(2), 116. <https://doi.org/10.13057/ijas.v6i2.78593>
- Rosady, D. S., Zulfa, N. R. A., & Pratama, S. B. (2024). Epidemiologic Spatial Analysis of a Tuberculosis Incidence in Bandung City in 2021. *Global Medical & Health Communication (GMHC)*, 12(1), 31–36. <https://doi.org/10.29313/gmhc.v12i1.12410>
- Suryani, F. T., & Ibad, M. (2022). Analisis Faktor Kepadatan Penduduk, Cakupan Rumah Sehat Dan Sanitasi Rumah Tangga Terhadap Kejadian Tuberkulosis Tahun 2018. *Jurnal Sosial Dan Sains*, 2(10), 1086–1095. <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v2i10.468>
- Wijaya, M. S. D., Mantik, M. F. J., & Rampengan, N. H. (2021). Faktor Risiko Tuberkulosis pada Anak. *E-CliniC*, 9(1), 124–133. <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i1.32117>