



Riwayat Artikel:

Masuk: 16-12-2024

Diterima: 31-12-2024

Dipublikasi: 05-04-2025

Cara Mengutip

Firmansyah, Yura Witsqa, and Sirilus Calvin Kurnia. 2025. "Pemetaan Penyakit Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat: Sebuah Pemodelan Spasial". Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains 6 (1): 44-50. <https://doi.org/10.55448/dwssg189>.

Lisensi:

Hak Cipta (c) 2025 Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains



Artikel ini berlisensi *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*.


Artikel

Pemetaan Penyakit Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat: Sebuah Pemodelan Spasial

Yura Witsqa Firmansyah¹  · Sirilus Calvin Kurnia²

¹Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Kesdam VI Banjarmasin, Kota Banjarmasin, 70118, Indonesia

²Program Studi Diploma Tiga Rekam Medis dan Informasi Kesehatan, Fakultas Vokasi Universitas Santo Borromeus, Kabupaten Bandung Barat, 40553, Indonesia

 Penulis koresponden: yurawf@student.uns.ac.id

Abstrak: Kejadian kasus tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Cipatat pada tahun 2023 yaitu sebanyak 108 kasus baru. Puskesmas Cipatat tidak melakukan pemetaan pada laporannya jadi tidak diketahui autokorelasi satu daerah dengan daerah lain. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya autokorelasi persebaran penyakit menular tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Cipatat dengan pendekatan indeks moran. Jenis penelitian yang digunakan yaitu korelasi. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kohort retrospektif dengan pendekatan spasial berbasis Indeks Moran. Teknik sampling yaitu 108 di ambil dari berkas rekam medis periode Januari sampai Desember tahun 2023, jumlah kasus TB tertinggi di desa Cipatat dengan 30 kasus, nilai periode prevalence rate tertinggi di desa Cipatat, distribusi kasus secara spasial dengan klusterisasi 4 level, desa dengan berada level tertinggi yaitu Cipatat dan Citatah, berdasarkan statistik spasial didapatkan bahwa terdapat karakteristik penyakit antar desa dengan nilai p-value 0,00 (pola sebaran klaster). Faktor tersebut masih terjadi karena faktor internal (masyarakat) dan eksternal (lingkungan), penelitian ini dapat di simpulkan bahwa terdapat autokorelasi prevalensi penyakit tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Cipatat tahun 2023.

Kata Kunci: Analisis Spasial, Indeks Moran, Tuberkulosis.

Abstract: The incidence of tuberculosis cases in the Cipatat Health Center working area in 2023 was 108 new cases. Cipatat Health Center did not do mapping in its report, so the autocorrelation between one region and another is unknown. The purpose of this study was to determine the autocorrelation of the distribution of tuberculosis infectious diseases in the Cipatat Health Center working area with the Moran index approach. The type of research used is correlation. The research design used in this study was a retrospective cohort with a spatial approach based on the Moran Index. The sampling technique is 108 taken from medical record files for the period January to December 2023, the highest number of TB cases in Cipatat village with 30 cases, the highest prevalence rate period value in Cipatat village, spatial distribution of cases with 4-level clustering, the town with the highest level is Cipatat and Citatah, based on spatial statistics it is found that there are characteristics of the disease between villages with a p-value of 0.00 (cluster distribution pattern). This factor still occurs due to internal (community) and external (environmental) factors, this study can conclude that there is an autocorrelation of tuberculosis prevalence in the Cipatat Health Center working area in 2023.

Keywords: Index Moran, Spatial Analysis, Tuberculosis

1 PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) ialah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang mudah menyebar di udara saat penderita TB batuk. Diperkirakan seperempat

populasi di dunia telah terinfeksi tuberkulosis, tetapi sebagian besar pasien tidak akan berkembang menjadi tuberkulosis dan sembuh dari infeksi. Sekitar 90% penderita TB adalah orang dewasa, dengan laki-laki lebih sering terkena daripada perempuan (Hanina et al. 2023). TB paru

Firmansyah, Yura Witsqa, and Sirilus Calvin Kurnia. 2025. "Pemetaan Penyakit Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat: Sebuah Pemodelan Spasial".

adalah penyakit yang biasanya menyerang paru-paru tetapi dapat juga menyerang bagian tubuh lainnya. Sekitar 85% penderita akan sembuh jika mereka menerima pengobatan yang tepat, yang mencakup penggunaan obat antituberkulosis (OAT) selama empat hingga enam bulan.

Menurut World Health Organization (WHO), tuberkulosis paru-paru adalah penyakit menular paling fatal kedua di dunia setelah COVID-19, menduduki peringkat ketiga belas sebagai penyebab kematian paling umum di dunia. WHO melaporkan bahwa jumlah kasus TB paru yang terdiagnosis di seluruh dunia pada tahun 2021 mencapai 10,6 juta, peningkatan sekitar 4,5% dari 10,1 juta kasus pada tahun 2020. Indonesia sendiri berada di posisi kedua dengan jumlah penderita TB paru tertinggi di dunia pada tahun 2021 (Hasnanisa, Prasetyo, and Handayani 2023).

Jumlah kasus TB paru di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 969.000, naik sebanyak 18% dari 819.000 kasus pada tahun 2020, dengan insidensi 354 kasus per 100.000 penduduk. Dalam jumlah kasus TB paru terbanyak pada tahun 2022, Banten menempati peringkat kelima di antara provinsi Indonesia. Peringkat ini diikuti oleh Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, dan DKI Jakarta. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melaporkan 42.429 kasus TB di Banten, termasuk 754 (1,7%) yang mengalami resistensi obat (Da, Hargono, and Ratgono 2023).

Kasus TB terbanyak terdapat pada provinsi Jawa Barat dengan jumlah kasus sebanyak 186.809 kasus, diikuti oleh Jawa Timur dengan 151.878 kasus, Jawa Tengah dengan 132.565 kasus, Sumatera Utara dengan 55.351 kasus, Banten dengan 48.621 kasus, dan DKI Jakarta dengan 40.210 kasus. Provinsi Sulawesi Selatan berada di peringkat ketujuh dengan jumlah kasus 33.693 (0,36%.) (Hasnanisa, Prasetyo, and Handayani 2023).

Berdasarkan data riset kesehatan dasar (Riskesdas), pada tahun 2018, ada 1.017.290 kasus TB paru di Indonesia, dengan 609.868 kasus pada usia produktif. Hal ini dapat menurunkan produktivitas kerja, menurunkan kesejahteraan rumah tangga, dan secara tidak langsung mempengaruhi perekonomian negara (Dewi and Fazri 2023).

Indikator menggambarkan keberhasilan pengendalian tuberkulosis terbagi menjadi tiga indikator, yaitu angka pengobatan tuberkulosis yang lengkap (*complete rate*), angka kesembuhan (*cure rate*), dan angka keberhasilan pengobatan (*success rate*). Data tahun 2020 di Kota Bandung memiliki angka pengobatan sebesar 66,2%, angka kesembuhan, sebesar 56,5%, dan keberhasilan

pengobatan sebesar 88,7% (Zulfa and Prihartono 2023).

Metode Indeks Moran telah digunakan secara luas dalam studi pola sebaran penyakit, terdapat beberapa celah penelitian yang masih perlu dijelajahi. Studi sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Iryanto et al. (2022) di Kota Padang, hanya berfokus pada faktor sanitasi lingkungan sebagai determinan kejadian diare pada anak (Iryanto et al. 2022). Penelitian lain oleh Fikri et al. (2022) di Kota Semarang memperluas cakupan pada autokorelasi kejadian diare, tifoid, dan leptospirosis, namun masih terbatas pada jenis penyakit yang berbasis sanitasi lingkungan (Alimy and Ronoatmodjo 2023; Fikri et al. 2021). Penelitian Firmansyah et al. (2024) di Kota Bandung menggunakan analisis autokorelasi untuk mengamati pola sebaran demam berdarah dengue, tetapi studi ini cenderung tersegmentasi pada jenis penyakit tertentu dan belum mencakup penyakit menular berbasis udara atau penyakit dengan karakteristik sebaran yang berbeda (Firmansyah et al. 2024). Penelitian-penelitian tersebut cenderung terfokus pada satu kota atau wilayah spesifik tanpa membandingkan pola sebaran antar wilayah atau melakukan analisis jangka panjang untuk mengidentifikasi tren temporal. Hal tersebut menunjukkan terdapat peluang untuk mengembangkan penelitian yang menggunakan Indeks Moran dalam mengeksplorasi pola sebaran penyakit lain, memperluas cakupan geografis, atau mengintegrasikan berbagai faktor determinan kesehatan secara lebih komprehensif.

Kasus tuberkulosis (TB) di wilayah kerja Puskesmas Cipatat dilaporkan melalui sistem pencatatan rekam medis yang menggunakan format laporan LB1, yakni laporan bulanan yang mencatat distribusi kasus penyakit berdasarkan kelompok umur serta klasifikasi kasus baru dan lama. Sistem pelaporan ini berfungsi untuk mendokumentasikan data secara administratif, belum tersedia analisis spasial yang mampu menggambarkan pola distribusi TB secara komprehensif. Berdasarkan wawancara tidak terstruktur dengan kepala bagian rekam medis Puskesmas Cipatat, terungkap bahwa belum pernah dilakukan pemetaan spasial kasus TB di wilayah tersebut. Ketiadaan pemetaan ini menghambat analisis distribusi geografis penyakit, yang penting untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti (*evidence-based decision-making*). Dengan adanya pemetaan spasial, petugas Rekam Medis dan Informasi Kesehatan (RMIK) dapat mengidentifikasi wilayah-wilayah prioritas untuk intervensi kesehatan, seperti program penyuluhan atau penanganan kasus yang lebih efektif dan terfokus

pada area dengan beban penyakit yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui autokorelasi dan pola sebaran kejadian Tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Cipatat sehingga dapat berkontribusi dalam rekomendasi kebijakan intervensi penyakit tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Cipatat.

2 METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu korelasi. Menggunakan korelasi dengan tujuan untuk mengetahui adanya autokorelasi persebaran penyakit menular tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Cipatat dengan menggunakan sistem informasi geografis. GIS di terapkan dalam bentuk peta agar persebaran dapat di lihat seara baik.

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kohort retrospektif. Kohort retrospektif yaitu penelitian yang berusaha melihat kebelakang, jadi pengumpulan di dapatkan dari

melihat kejadian kasus tuberkulosis di Puskesmas Cipatat setahun kebelakang yaitu pada tahun 2023.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampel pasien yang terdiagnosis tuberkulosis pada periode tahun 2023.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah kasus penderita TB di wilayah kerja Puskesmas Cipatat pada tahun 2023 yaitu sebanyak 108 kasus baru yang ditemukan, jumlah kasus tersebut didapatkan dari pelaporan, dari kasus ini diketahui bahwa sistem pelaporan di Puskesmas Cipatat untuk pelaporan penyakit menggunakan laporan LB 1 yaitu laporan bulanan data penyakit yang berisi distribusi kasus penyakit menurut kelompok umur serta kasus baru ataupun kasus lama. Pelaporan kasus TB di wilayah kerja Puskesmas Cipatat didapatkan dari hasil rekam medis pasien yang di buat menjadi sebuah laporan kesehatan dan akan dilaporkan ketingkat yang lebih tinggi. Berikut merupakan jumlah kasus TB baru di wilayah kerja Puskesmas Cipatat:

Tabel 1. Tabel Persentase Berdasarkan Golongan Jenis Kelamin Pasien Baru yang Terkena TB di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat Tahun 2023

		Jenis kelamin			
		Frekuensi	Persen	Persen valid	Kumulatif persen
Valid	Perempuan	54	50,0	50,0	50,0
	Laki-laki	54	50,0	50,0	100,0
Total		108	100,0	100,0	

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pasien baru yang terkena TB pada tahun 2023 sebanyak 108 kasus berdasarkan golongan jenis kelamin yaitu perempuan 54 kasus dan laki-laki 54 kasus. Jika di masukan dalam persentase perempuan dengan 50% kasus dan laki-laki 50% yang

diartikan seimbang, dan berdasarkan Tabel 1 memiliki *valid percent* 100% serta memiliki kumulatif persen 100%. Tabel 2 di bawah ini akan menjelaskan persentase pasien tuberkulosis berdasarkan golongan usia pasien.

Tabel 2 Tabel Persentase Berdasarkan Golongan Usia Pasien Baru yang Terkena TB di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat Tahun 2023

		Usia			
		Frekuensi	Persen	Persen valid	Kumulatif persen
Valid	Balita (0-5tahun)	6	5,6	5,6	5,6
	Anak-anak (5-11 tahun)	5	4,6	4,6	10,2
	Remaja awal (12-16 tahun)	3	2,8	2,8	13,0
	Remaja akhir (17-25 tahun)	20	18,5	18,5	31,5
	Dewasa awal (26-35 tahun)	19	17,6	17,6	49,1
	Dewasa akhir (36-45 tahun)	20	18,5	18,5	67,6
	Lansia awal (46-55 tahun)	15	13,9	13,9	81,5
	Lansia akhir (56-65 tahun)	12	11,1	11,1	92,6
	Manula (>65 tahun)	8	7,4	7,4	100,0
Total		108	100,0	100,0	

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa pasien baru yang terkena TB pada tahun 2023 berdasarkan

Firmansyah, Yura Witsqa, and Sirilus Calvin Kurnia. 2025. "Pemetaan Penyakit Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat: Sebuah Pemodelan Spasial".

golongan umur yang terkena TB tertinggi yaitu remaja akhir yaitu dengan umur diantara 17 sampai 25 tahun sebanyak 20 kasus dengan persentase 18,5%, dan dewasa akhir yaitu dengan umur diantara 36 sampai 45 tahun sebanyak 20 kasus dengan persentase 18,5%. Dan pasien baru yang terkena TB terendah yaitu anak-anak yaitu

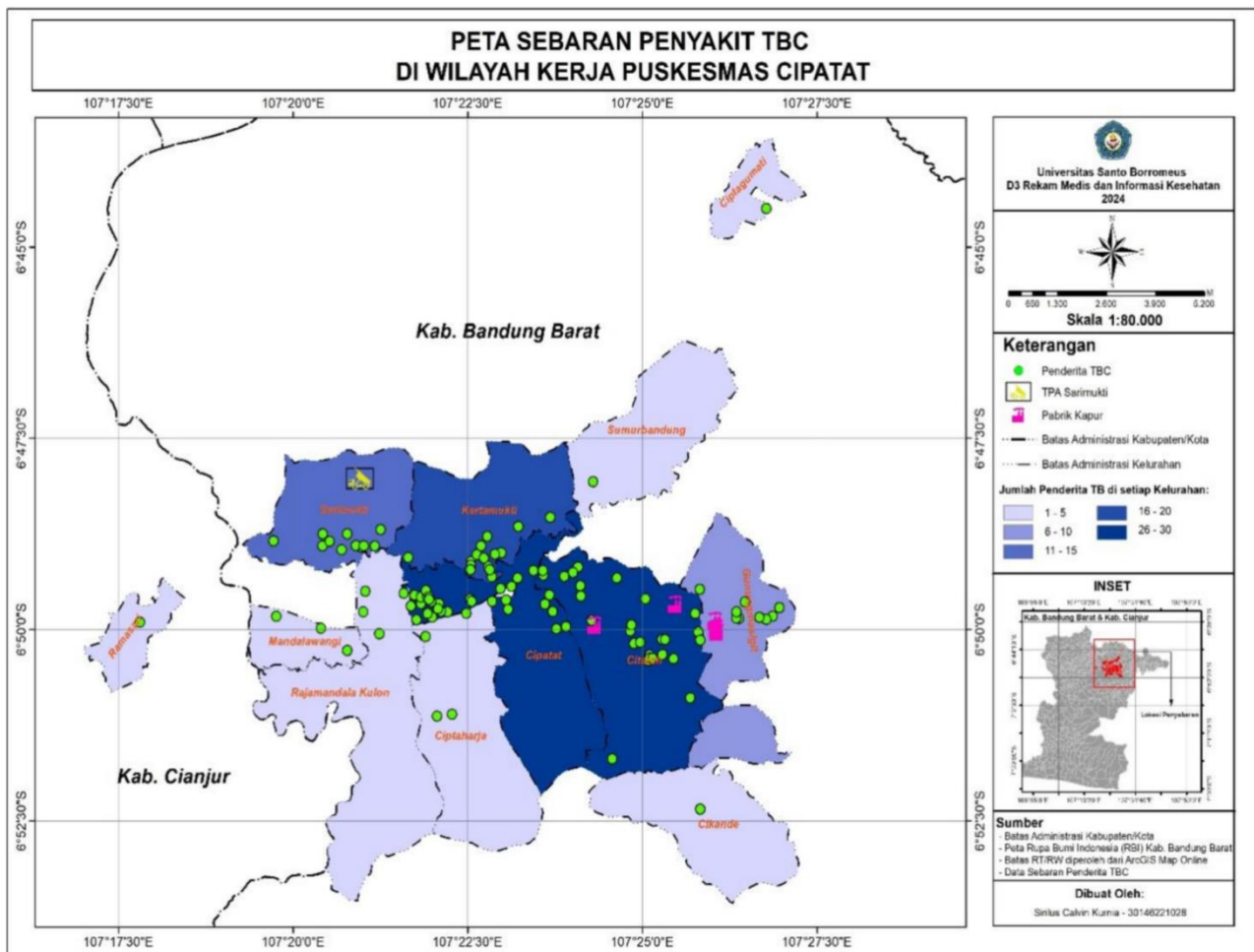
dengan umur diantara lima sampai sebelas tahun sebanyak lima kasus dengan persentase 4,6%, dan remaja awal yaitu dengan umur di antara 12 sampai 16 tahun sebanyak tiga kasus dengan persentase 2,8%. Tabel 3 di bawah ini menjelaskan hasil periode *prevalance rate* (PPR) dari kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Cipatat,

Tabel 3. Nilai Periode Prevalance Rate Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat Tahun 2023

Nama Kelurahan/Desa	Jumlah Kasus	Jumlah Penduduk	Hasil Prevalensi / Angka Kejadian (per 10.000 penduduk)
Cipatat	30	13,473	22
Citatah	27	16,625	16
Kertamukti	16	8,296	19
Sarimukti	12	6,147	20

Tabel 3 menjelaskan nilai PPR pada masing-masing desa di wilayah kerja Puskesmas Cipatat. Terdapat dua desa dengan kejadian 22 kasus per

10.000 penduduk yaitu Cipatat dan Sarimukti. Gambar 1 di bawah ini menjelaskan pola sebaran Tuberkulosis,

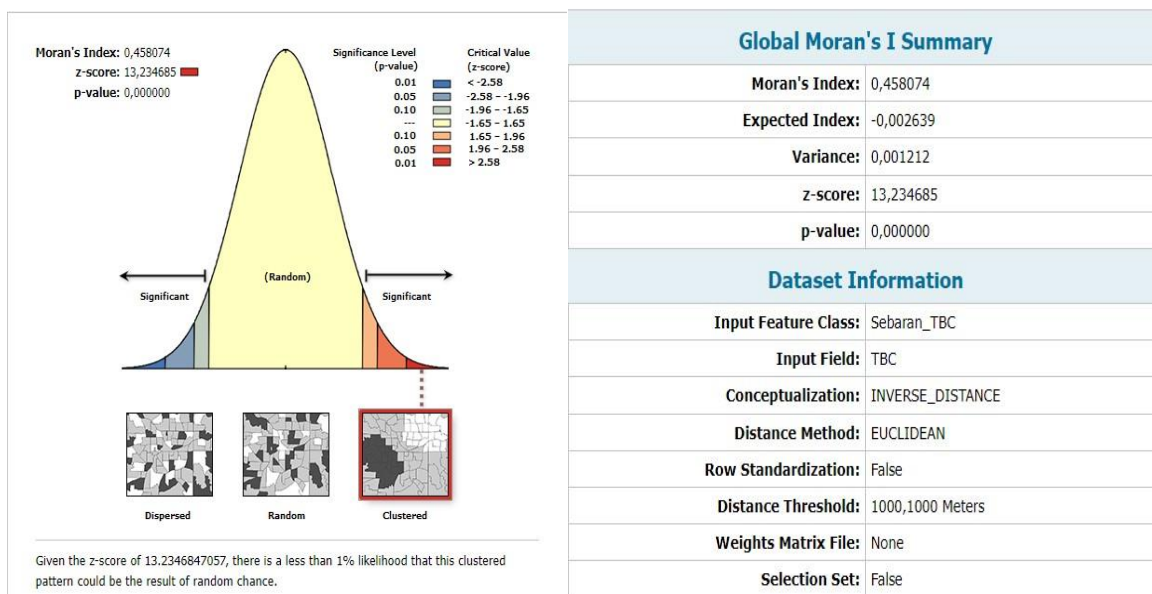


Gambar 1. Distribusi Kasus Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat Tahun 2024

Gambar 1 diketahui bahwa sebaran kasus TB di wilayah kerja puskesmas Cipatat tahun 2023 didapatkan, terdapat empat desa yang masuk kedalam wilayah kerja puskesmas Cipatat yaitu desa Cipatat, Citatah, Kertamukti, Sarimukti, namun ada beberapa kasus yang ditemukan diluar wilayah Puskesmas Cipatat namun pasien melakukan pemeriksaan ke Puskesmas Cipatat, maka dari itu Puskesmas Cipatat tetap akan melayani apa yang dikeluhkan oleh pasien. Pasien yang memeriksakan TB diluar wilayah kerja Puskesmas Cipatat berada di desa Cikande, Ciptagumati, Ciptaraharja, Gunung Masigit, Mandalawangi, Rajamandala kulon, Ramasari, Sumur Bandung.

Gambar 1 terbagi menjadi lima tingkatan untuk sebaran kasus dari yang terendah sampai

tertinggi. Tingkatan yang pertama yaitu dengan kasus terendah yaitu antara 1-5 kasus yaitu desa Cikande dengan satu kasus TB, Ciptagumati dengan satu kasus TB, Ciptaraharja dengan empat kasus TB, Mandalawangi dengan tiga kasus TB, Rajamandala kulon dengan empat kasus TB, Ramasari dengan satu kasus TB, dan Sumur Bandung dengan satu kasus TB. Tingkatan yang kedua yaitu antara 6-10 kasus yaitu desa Gunung Masigit dengan sembilan kasus TB. Tingkatan yang ketiga yaitu antara 11-15 yaitu desa Sarimukti dengan 11 kasus TB. Tingkatan yang keempat yaitu antara 16-20 yaitu desa Kertamukti dengan 16 kasus TB. Tingkatan yang kelima yaitu antara 26-30 yaitu desa Citatah dengan 27 kasus TB, dan Cipatat dengan 30 kasus TB. Gambar 2 di bawah ini merupakan hasil autokorelasi dari setiap desa di wilayah kerja Puskesmas Cipatat.



Gambar 2. Autokorelasi Moran Index Sebaran Penyakit TB di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat tahun 2023

Analisis autokorelasi spasial dari kasus TB di wilayah kerja Puskesmas Cipatat, didapatkan Nilai Indeks Moran 0,45 dan nilai expected -0,0026. Berarti nilai indeks lebih besar dari nilai ekspektasi indeks. Indeks moran bernilai positif yang mengindikasikan pola sebaran kasus TB di wilayah kerja Puskesmas Cipatat tahun 2023 yaitu kluster. Nilai z-score sebesar 13,23 dan nilai p-value sebesar 0,00 lebih kecil dari alfa (5%). Dalam pembuktian hipotesis h1 diterima dan h0 di tolak, karna p-value lebih kecil dari alfa 5% berarti terdapat autokorelasi karakteristik di setiap desa di wilayah kerja Puskesmas Cipatat tahun 2023. kepadatan penduduk menjadi faktor utama yang berhubungan dengan tingginya kasus TBC. Kondisi serupa juga terlihat di wilayah Cipatat, di mana kasus TBC cenderung terkonsentrasi di pemukiman padat penduduk.

Kepadatan penduduk meningkatkan risiko penularan karena bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menyebar melalui udara (droplet nuclei) di lingkungan yang minim ventilasi. Debu dari pabrik kapur yang beroperasi di wilayah ini turut memperburuk situasi (Zhao et al. 2024). Masyarakat cenderung tidak menjemur kasur atau membuka ventilasi rumah untuk mencegah debu masuk. Kebiasaan ini memperpanjang keberadaan bakteri TBC di dalam rumah, yang memperbesar risiko penularan antar anggota keluarga (Xue et al. 2023; Liu et al. 2018).

Temuan ini juga konsisten dengan penelitian oleh Samadzadeh Rasoul dkk. (2019), yang menunjukkan bahwa faktor lingkungan dan iklim berperan penting dalam membentuk pola penyebaran TBC secara spasial. Keberadaan pabrik kapur di

Firmansyah, Yura Witsqa, and Sirilus Calvin Kurnia. 2025. "Pemetaan Penyakit Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Cipatat: Sebuah Pemodelan Spasial".

Cipatat dapat menjadi faktor lingkungan spesifik yang belum banyak dikaji di penelitian sebelumnya (Rasoul et al. 2019). Debu kapur tidak hanya memengaruhi kualitas udara tetapi juga mendorong perilaku masyarakat yang memperburuk sirkulasi udara di dalam rumah.

Dari sisi metodologi, penelitian ini menekankan penggunaan Indeks Moran untuk memetakan pola spasial kasus TBC. Hasil analisis menunjukkan autokorelasi spasial positif, yang berarti ada hubungan antarwilayah dalam penyebaran TBC. Hal ini sejalan dengan studi oleh Kurniawan Adi Perdana dkk. (2023) dan Wubuli (2015) yang menemukan pola spasial kluster pada tingkat kabupaten atau provinsi (Perdana and Putra 2018). Namun, penelitian ini berfokus pada tingkat wilayah kerja puskesmas, yang memberikan gambaran lebih rinci dan spesifik mengenai distribusi penyakit di level lokal.

Selain itu, dari hasil wawancara tidak terstruktur kepada petugas puskesmas, ditemukan bahwa kepatuhan konsumsi obat di kalangan masyarakat Cipatat sudah cukup baik, meskipun sebagian kecil masih kurang patuh. Hal ini menunjukkan bahwa kendala utama dalam pengendalian TBC bukan hanya dari sisi pengobatan, tetapi juga dari aspek lingkungan dan perilaku. Oleh karena itu, intervensi kesehatan harus mencakup edukasi masyarakat mengenai pentingnya sirkulasi udara di dalam rumah, meskipun ada risiko debu kapur, serta upaya mitigasi dampak industri terhadap kesehatan lingkungan.

4 PENUTUP

Indeks moran bernilai positif yang mengindikasikan pola sebaran kasus TB di wilayah kerja Puskesmas Cipatat tahun 2023 yaitu kluster. *p-value* (0,000) lebih kecil dari alfa yang berarti terdapat autokorelasi karakteristik di setiap wilayah kerja Puskesmas Cipatat. Puskesmas Cipatat dapat melakukan pemantauan dan pengendalian Tuberkulosis dengan pendekatan kelompok (*grouping*) karena terdapat kemiripan antar lokasi kejadian penyakit. Pengintegrasian strategi intervensi berbasis lingkungan perlu dilakukan, seperti pengendalian debu dari aktivitas industri, termasuk pabrik kapur, yang dapat menjadi faktor risiko TB. Edukasi masyarakat juga perlu ditingkatkan, terutama mengenai pentingnya ventilasi rumah yang baik dan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS), guna meminimalkan risiko penularan TB di lingkungan tempat tinggal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Puskesmas Cipatat, Kabupaten Bandung Barat yang telah mendukung terselenggaranya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimy, R., Andriani, R., & Ronoatmodjo, S. (2023). Faktor yang berhubungan dengan keberhasilan pengobatan pada pasien TB dewasa di Puskesmas Kecamatan Tapos Kota Depok tahun 2020–2022 (analisis data SITB). *Jurnal Cahaya Mandalika*, 3(2), 753–764. <https://doi.org/10.36312/jcm.v3i2.1781>
- Da, K. A., Hargono, A., & Ratgono, A. (2023). Evaluasi pelaksanaan investigasi kontak kasus tuberkulosis di Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Ners*, 7(1), 715–721. <https://doi.org/10.31004/jn.v7i1.13988>
- Dewi, R. R. K., & Fazri, E. (2023). Determinan kejadian tuberkulosis paru di Kalimantan Barat (studi data Riskesdas tahun 2018). *Jumantik*, 9(2), 69–79. <https://doi.org/10.29406/jjum.v9i2.4734>
- Fikri, E., Firmansyah, Y. W., Ramadhansyah, M. F., Husna, R., Widyantoro, W., Lewinsca, M. Y., Arumdani, I. S., Berlian, A. I., Novitasari, K. L., & Mahendra, P. D. (2021). Analysis autocorrelation spatial diarrhea, typhoid, and leptospirosis on the East Flood Canal, Semarang City: Moran index method. *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(4), 747–752. <https://doi.org/10.30604/jika.v6i4.734>
- Firmansyah, Y. W., Parulian, A. A., Kristiawan, H., & Prasaja, B. J. (2024). Occurrences of dengue fever, dengue hemorrhagic fever, dengue shock syndrome, severe dengue, dengue warning signs in Bandung City: A spatial study based on Moran index. *Lontara Journal of Health Science and Technology*, 5(2), 154–170. <https://doi.org/10.53861/lontarariset.v5i2.495>
- Hanina, H., Fairuz, F., Dewi, H., Lipinwati, L., & Iskandar, M. M. (2023). Edukasi dan sosialisasi tuberkulosis luar paru di Desa Maro Sebo Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi. *Medical Dedication (Medic): Jurnal Pengabdian*

- Kepada Masyarakat FKIK UNJA, 6(2), 140–144.
<https://doi.org/10.22437/medicaldedication.v6i2.28780>
- Hasnanisa, N., Prasetyo, S., & Handayani, Y. (2023). Faktor-faktor tuberkulosis paru: Analisis spasial. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 15(3), 107–118. <https://doi.org/10.52022/jikm.v15i3.466>
- Iryanto, A. A., Firmansyah, Y. W., Widyantoro, W., & Zolanda, A. (2022). Spatial patterns of environmental sanitation factors as determinants of toddlers' diarrhea in Pauh District, Padang City in 2021. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 14(2), 71–81. <https://doi.org/10.20473/jkl.v14i2.2022.71-81>
- Liu, M.-Y., Li, Q.-H., Zhang, Y.-J., Ma, Y., Liu, Y., Feng, W., Hou, C.-B., et al. (2018). Spatial and temporal clustering analysis of tuberculosis in the mainland of China at the prefecture level, 2005–2015. *Infectious Diseases of Poverty*, 7(1), 106. <https://doi.org/10.1186/s40249-018-0490-8>
- Perdana, A. A., & Putra, Y. S. (2018). Hubungan faktor lingkungan fisik rumah terhadap kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Panjang, Lampung. *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 46–50. <https://doi.org/10.26630/jk.v9i1.739>
- Rasoul, S., Shahram, H., Mohammadshahi, J., Shokrollahi, M., & Eslam, M. (2019). Spatial epidemiology of tuberculosis in Ardabil Province: Based on geographical information system. *Semanticscholar*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Spatial-Epidemiology-of-tuberculosis-in-Ardabil-on-Rasoul-Shahram/667484bf378bca3049e01d4acead16f463bee9a>
- Xue, M., Zhong, J., Gao, M., Pan, R., Mo, Y., Hu, Y., Du, J., & Huang, Z. (2023). Analysis of spatial–temporal dynamic distribution and related factors of tuberculosis in China from 2008 to 2018. *Scientific Reports*, 13(1), 4974. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31430-0>
- Zhao, D., Zhang, H., Wu, X., Zhang, L., Li, S., & He, S. (2024). Spatial and temporal analysis and forecasting of TB reported incidence in Western China. *BMC Public Health*, 24(1), 2504. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19994-6>
- Zulfa, N. R. A., & Prihartono, N. A. (2023). Karakteristik pasien tuberkulosis di Kota Bandung tahun 2021. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, 5(2), 155–158. <https://doi.org/10.29313/jiks.v5i2.11804>.