



Autokorelasi Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Medan Tahun 2023

Savina Talitha Jasmine^{a*}

^a Fakultas Kesehatan Masyarakat / Ilmu Kesehatan Masyarakat, savinatalithajasmine@gmail.com,
 UIN Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara

* korespondensi

ABSTRACT

This study aims to analyze the spatial autocorrelation of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) cases in Medan City in 2023 by considering the number and density of the population. An ecological study approach was used with 21 sub-districts as the analysis unit. Secondary data were analyzed using the Local Indicators of Spatial Association (LISA) method through GeoDa software. The results show that globally there is no significant spatial autocorrelation between DHF cases and the number or density of the population. However, locally, positive spatial interactions were found in three sub-districts, namely Medan Selayang, Medan Tuntungan, and Medan Petisah. These three areas show the potential for high-risk clusters. These results indicate that the distribution of DHF in Medan City is heterogeneous and influenced by spatial and demographic factors. Therefore, DHF control requires a region-based approach and the use of geographic information systems (GIS) to support more effective and targeted public health policies.

Keywords: *Dengue Hemorrhagic Fever; Spatial Autocorrelation; GIS; Population Density.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis autokorelasi spasial kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Medan tahun 2023 dengan mempertimbangkan jumlah dan kepadatan penduduk. Pendekatan studi ekologi digunakan dengan unit analisis 21 kecamatan. Data sekunder dianalisis menggunakan metode *Local Indicators of Spatial Association* (LISA) melalui perangkat lunak GeoDa. Hasil menunjukkan bahwa secara global tidak terdapat autokorelasi spasial yang signifikan antara kasus DBD dengan jumlah maupun kepadatan penduduk. Namun, secara lokal ditemukan interaksi spasial positif di tiga kecamatan, yaitu Medan Selayang, Medan Tuntungan, dan Medan Petisah. Ketiga wilayah ini menunjukkan potensi kluster risiko tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa persebaran DBD di Kota Medan bersifat heterogen dan dipengaruhi oleh faktor spasial dan demografis. Oleh karena itu, pengendalian DBD memerlukan pendekatan berbasis wilayah serta pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mendukung kebijakan kesehatan masyarakat yang lebih efektif dan tepat sasaran.

Kata Kunci: Demam Berdarah Dengue; Autokorelasi Spasial; SIG; Kepadatan Penduduk.

1. PENDAHULUAN

Hampir semua negara tropis dan subtropis memiliki Demam Berdarah Dengue (DBD), yang masih menjadi penyakit paling umum di dunia. Jumlah kasus meningkat tajam secara global. Penyakit yang dikenal sebagai demam berdarah dengue (DBD) dibawa ke tubuh manusia oleh virus dengue yang menginfeksi nyamuk *Aedes aegypti* [1]. Menurut data WHO, tahun 2023 memiliki jumlah penyakit demam berdarah tertinggi, dengan lebih dari 6,5 juta kasus dan lebih dari 7300 kematian yang terkonfirmasi, yang mempengaruhi lebih dari 80 negara [2]. DBD di Indonesia saat ini menunjukkan tren DBD selama empat tahun terakhir meningkat dua kali lipat pada tahun 2022, menurut Kementerian Kesehatan (Kemenkes).

Selanjutnya, Indonesia mengalami penurunan kejadian DBD menjadi 98 ribu pada tahun 2023, dengan 98.071 kasus pada tahun 2023 dibandingkan dengan 143.176 kasus DBD pada tahun 2022 [3].

Berdasarkan data profil kesehatan provinsi Sumatera Utara Kasus DBD dijumpai di seluruh Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara jumlahnya sebanyak 4.705 kasus. Kabupaten/Kota dengan jumlah kasus DBD tertinggi adalah Kota Medan sebanyak 965 kasus dengan angka kematian sebanyak 24 kasus. Kasus DBD di Sumatera Utara ini mengalami penurunan dimana lebih rendah dibandingkan tahun 2022 dengan jumlah 8.541 kasus dan jumlah kematian sebanyak 60 orang [4].

Intinya, pertimbangan geografis dalam wilayah administratif yang tidak merata berinteraksi dengan variabel lingkungan, baik sosial maupun fisik, untuk menentukan kejadian penyakit demam berdarah. Diperlukan tindakan pengendalian melalui pengelolaan penyakit terpadu berbasis wilayah yang mampu menurunkan jumlah kasus dan faktor risiko secara terpadu, sebab interaksi antara faktor lingkungan dan variabel geografis yang tidak seimbang dapat menimbulkan dampak yang membahayakan kesehatan masyarakat [5]. Bukan hanya faktor manusia yang bertanggung jawab atas peningkatan jumlah kasus DBD, tetapi variabel lingkungan, seperti kepadatan penduduk, juga berkontribusi terhadap variasi kasus DBD di berbagai wilayah [6]. Oleh karena itu diperlukan analisis dengan pendekatan spasial. Menurut Hukum Tobler, segala sesuatu saling terkait, tetapi hal-hal yang berdekatan akan memiliki dampak yang lebih besar daripada yang jauh. Demikian pula, lingkungan sekitar wabah demam berdarah juga kemungkinan akan terkena dampaknya [7].

Sebagian besar data tentang sebaran kasus DBD di Kota Medan masih dikelola secara manual, khususnya dalam bentuk tabel. Namun, masih sedikit yang dapat dijelaskan secara spasial menggunakan sistem informasi geografis (SIG). Agar para pembuat kebijakan dapat menerapkan kebijakan pengelolaan penyakit yang efektif dan efisien, studi geografis perlu dilakukan untuk memahami pola distribusi geografis penyakit menular. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti bagaimana jumlah dan kepadatan penduduk di Kota Medan pada tahun 2023 akan mempengaruhi konsekuensi spasial global dan lokal dari kasus DBD.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Demam Berdarah Dengue (DBD)

2.1.1. Pengertian

Penyakit infeksi akut yang dikenal sebagai demam berdarah dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue dan disebarkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Indonesia dan daerah tropis dan subtropis lainnya sering terkena penyakit ini. Demam tinggi yang tiba-tiba, sakit kepala, mual, nyeri otot, dan munculnya bintik-bintik merah pada kulit adalah beberapa gejala yang menandakan DBD. Seseorang dapat tertular lebih dari satu dari empat serotipe virus dengue. Semua usia dapat terkena penyakit ini, tetapi komplikasi lebih mungkin terjadi pada anak-anak dan orang tua. DBD disebarkan oleh nyamuk daripada secara langsung dari orang ke orang [2].

2.1.2. Etiologi

Gigitan nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu cara penyebaran penyakit DBD. Salah satu nyamuk penyebar penyakit DBD, yaitu *Aedes aegypti*, berkembang biak saat udara sangat lembap. Di tempat-tempat yang beriklim panas dan lembap seperti Indonesia, nyamuk *Aedes aegypti* berkembang biak dengan pesat. Karena dapat menularkan penyakit seperti filariasis, DBD, malaria, dan ensefalitis, maka sebagian besar nyamuk berbahaya. Nyamuk betina yang termasuk dalam genus *Aedes*, *Culex*, *Anopheles*, *Mansonia*, dan *Armigeres* merupakan vektor [8]. Nyamuk *Ae. Aegypti* memiliki ciri-ciri garis-garis atau pita putih keperakan pada latar belakang hitam. Ukurannya sekitar 3–4 mm dan memiliki cincin putih pada kakinya. Air bersih lebih disukai oleh *Ae. aegypti* untuk berkembang biak dan bertelur [9].

2.1.3. Faktor yang mempengaruhi penyebaran DBD

Beberapa faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue antara lain:

a. Lingkungan

Lingkungan perumahan yang terlalu padat dan penuh sesak meningkatkan kemungkinan nyamuk akan bersarang dan menyebar. Selain itu, desain, warna, dan bahan bangunan rumah memengaruhi apakah nyamuk menyukai atau tidak [10]. Selain itu, jumlah larva bebas, kepadatan nyamuk, dan tempat peristirahatan nyamuk. Tingginya kepadatan vektor nyamuk *Aedes* dipengaruhi oleh keberadaan wadah

atau tempat berkembang biak; semakin banyak wadah, semakin banyak tempat berkembang biak dan nyamuk, sehingga meningkatkan risiko penularan demam berdarah[11].

b. Manusia

Kebiasaan menggantung pakaian, pekerjaan, pengetahuan dan sikap menjadi salah satu faktor penyebab terjangkitnya DBD. Kebiasaan untuk menggantung pakaian memiliki risiko untuk terkena DBD lebih besar 5 kali dibandingkan yang tidak memiliki kebiasaan untuk menggantung pakaian. Pakaian bekas pakai yang digantung akan menjadi ruang gelap, lembab dan sedikit angin yang dimana merupakan tempat yang disukai oleh vektor DBD[12].

c. Vektor

Faktor nyamuk yang mempengaruhi penyebaran DBD antara lain tempat berkembang biak, tempat istirahat, resistensi, perilaku dan sifat nyamuk[13].

2.2. Spasial

Sistem informasi geografis adalah sistem yang dapat menganalisis masalah secara spasial dan non-spasial serta menawarkan solusi berdasarkan sudut pandang spasial. Menemukan korelasi antara lokasi geografis dan kasus penyakit menular yang disebabkan oleh faktor lingkungan dapat dilakukan melalui penggunaan analisis spasial dengan sistem informasi geografis. Autokorelasi adalah jenis analisis spasial yang berguna yang digunakan untuk memastikan korelasi antara variabel di area yang diamati[14].

3. METODOLOGI PENELITIAN

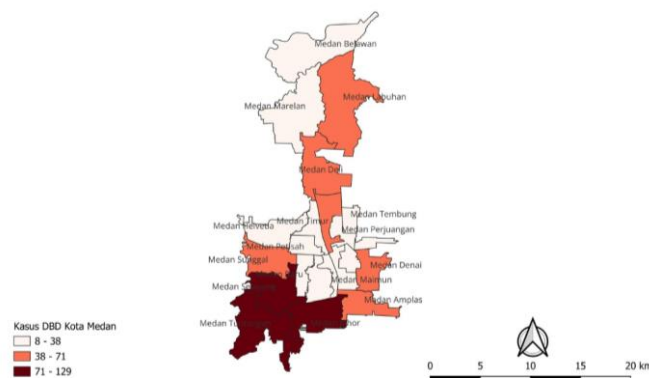
Penelitian ini bersifat analitis dengan desain studi ekologi. Studi ekologi adalah studi observasional yang menggunakan data aggregate atau populasi sebagai unit analisis [15]. Penelitian ini memanfaatkan unit analisis spasial 21 kecamatan di Kota Medan pada tingkat administrasi kecamatan. Data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Medan (jumlah kasus DBD di setiap kecamatan), Badan Pusat Statistik (jumlah penduduk, kepadatan penduduk) menjadi dasar bahan penelitian. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan Local Indicators of Spatial Association (LISA) dengan pengujian statistik pada program GeoDa menggunakan pendekatan Morans' I.

Nilai Indeks Moran (I) berkisar antara -1 hingga 1. Sementara nilai 0 menunjukkan tidak adanya autokorelasi atau interaksi secara spasial, angka yang tinggi menunjukkan hubungan yang kuat. Untuk mengetahui apakah ada autokorelasi antara wilayah data, nilai I perlu dicocokkan dengan nilai yang diharapkan, atau $E[I]$. Nilai $I > E[I]$ menunjukkan bahwa nilai autokorelasi positif (pola berkelompok), nilai $I = E[I]$ menyiratkan bahwa tidak ada autokorelasi spasial dan nilai $I < E[I]$ [16]. Berdasarkan nilai Morans yang telah ditetapkan, studi LISA bivariat dilakukan. Berdasarkan variabel penelitian, uji bivariat LISA berupaya untuk memastikan hubungan geografis antara wilayah. Analisis menghasilkan peta kluster dan peta signifikansi menggunakan asosiasi $p < 0,05$.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sebaran Kasus DBD di Kota Medan

Sebaran Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Medan Tahun 2023

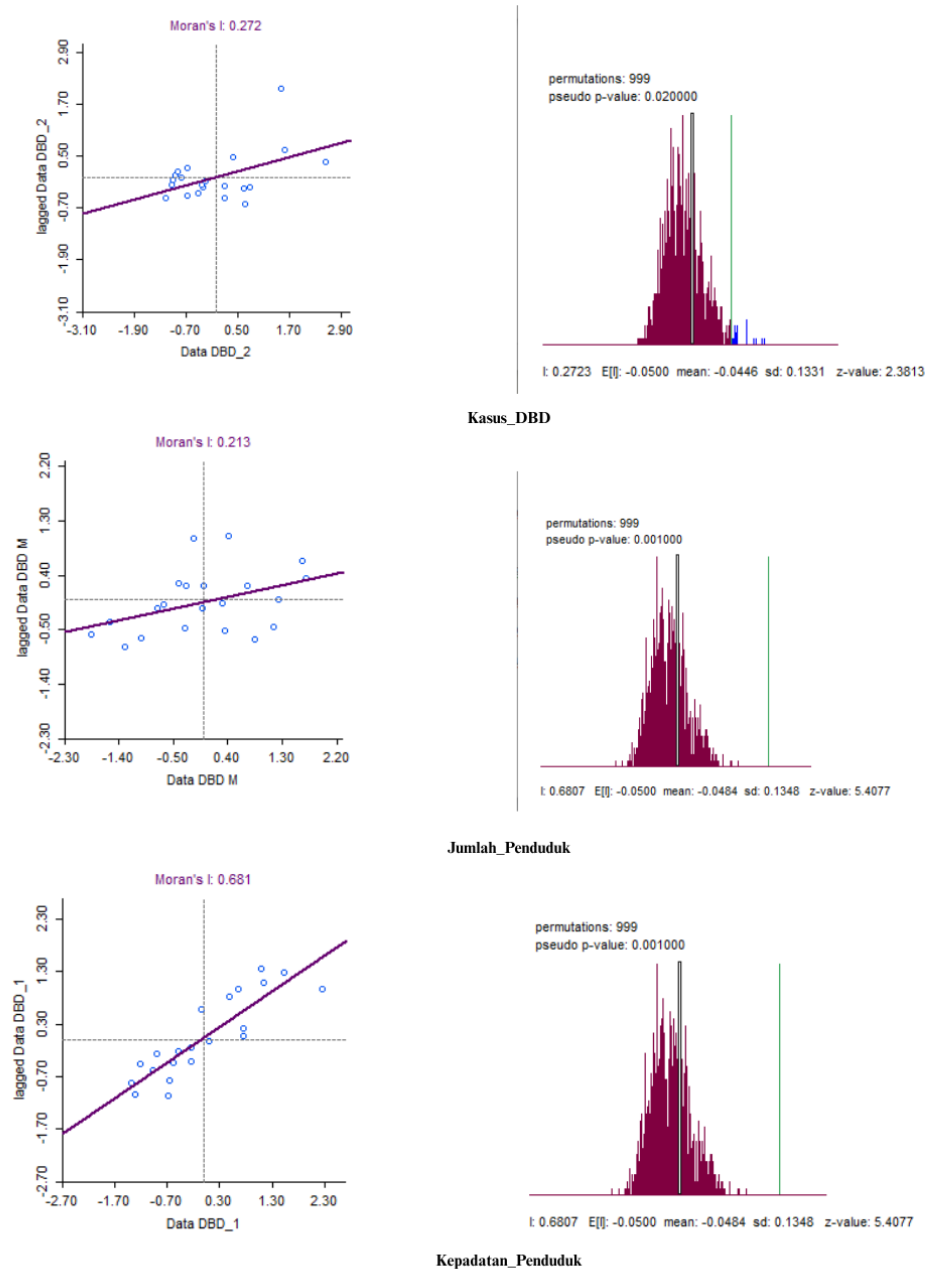


Gambar 1 Sebaran Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Medan Tahun 2023

Sumber: Data Sekunder: Profil Kesehatan Kota Medan

Berdasarkan pada gambar 1 terlihat bahwa wilayah dengan kasus tertinggi ditandai dengan warna merah tua yaitu, Medan Johor dengan kasus DBD tertinggi yaitu sebanyak 129 kasus, diikuti oleh Medan Selayang sebanyak 98 kasus, dan Medan Tuntungan 95 kasus. Sedangkan, wilayah seperti Medan Petisah sebanyak 8 kasus, yang diindikasikan dengan warna merah muda.

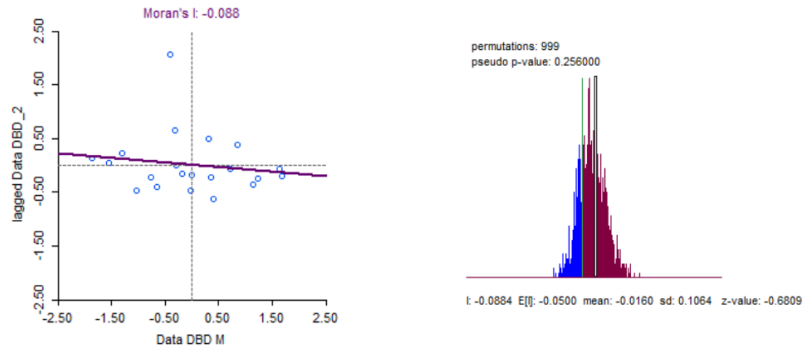
4.2 Analisis Autokorelasi Spasial Global



Gambar 2. Morans I Scatterplot Variabel
Sumber: Data Primer

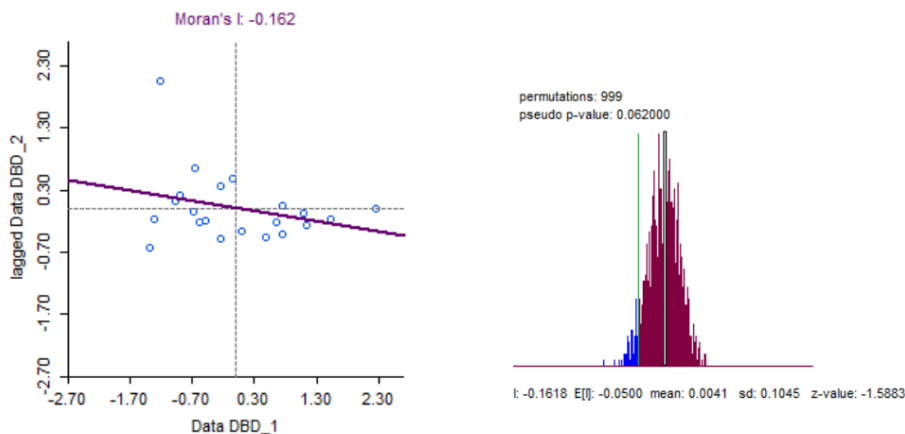
Hasil uji autokorelasi secara global didapatkan nilai Morans I pada 3 variabel diantaranya kasus DBD (0,272), jumlah penduduk (0,213), dan kepadatan penduduk (0,681). Nilai morans I dari ketiga variabel tersebut menunjukkan angka diatas p value atau $> 0,05$ artinya tidak terdapat terdapat autokorelasi spasial

pada variabel tersebut. Sedangkan, pada ketiga variabel nilai $I > E(I)$ sehingga didapatkan ketiga variabel tersebut memiliki pola mengelompok.



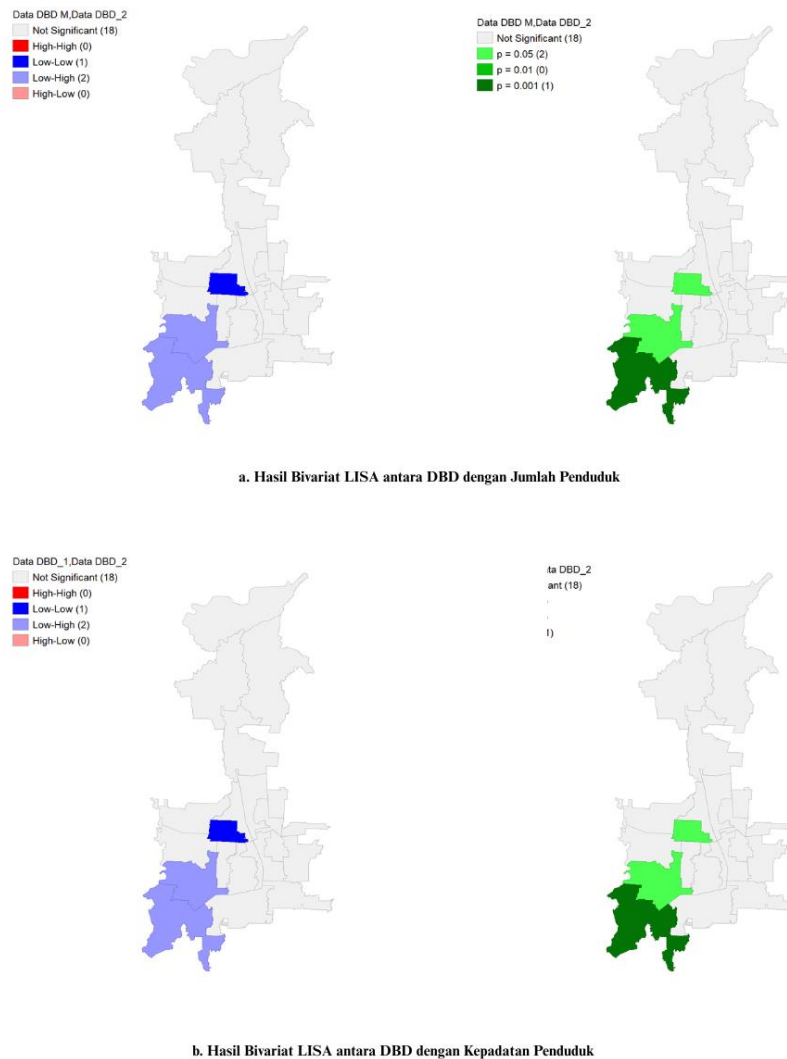
Gambar 3 Hasil Uji Bivariat Morans I antara DBD dengan Jumlah Penduduk
Sumber: Data Primer

Analisis bivariat menggunakan uji Morans I didapatkan nilai p value sebesar 0,088 yang artinya tidak terdapat autokorelasi spasial antara DBD dengan jumlah penduduk. Sedangkan, nilai $I < E(I)$ sehingga didapat antara kasus DBD dengan jumlah penduduk memiliki pola menyebar.



Gambar 4 Hasil Uji Bivariat Morans I antara DBD dengan Kepadatan Penduduk
Sumber: Data Primer

Analisis bivariat menggunakan uji Morans I didapatkan nilai p value sebesar 0,162 yang artinya tidak terdapat autokorelasi spasial antara DBD dengan kepadatan penduduk. Sedangkan, nilai $I < E(I)$ sehingga didapat antara kasus DBD dengan kepadatan penduduk memiliki pola menyebar.



Gambar 5 Hasil Uji Bivariat LISA antara DBD dengan Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk
Sumber: Data Primer

Berdasarkan hasil uji LISA pada gambar 5, didapatkan bahwa dari 21 kecamatan di kota Medan, terdapat 18 kecamatan yang tidak ada interaksi spasial antara jumlah penduduk dengan kejadian DBD. Dari hasil menunjukkan hanya terdapat 3 kecamatan yaitu Medan Selayang (p value = 0,05), Medan Tuntungan (p value = 0,01), dan Medan Petisah (p value = 0,001) yang signifikan ($\alpha = 0,05$), yang artinya ada interaksi spasial positif antara kasus DBD dengan jumlah penduduk dan kepadatan penduduk. Pada hasil juga terlihat bahwa terdapat 2 kecamatan pada kuadran 3 (*high-low*) yang artinya kecamatan dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh kecamatan dengan nilai pengamatan rendah dan 1 kecamatan pada kuadran 2 (*low-low*) yang artinya kecamatan dengan nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh kecamatan dengan nilai pengamatan rendah pula.

Hasil bivariat LISA menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi spasial positif antara jumlah penduduk dengan kejadian DBD. Artinya, semakin tinggi jumlah penduduk di suatu wilayah maka semakin tinggi pula angka kasus kejadian DBD di wilayah tersebut. Terdapat 2 kecamatan pada kuadran 3 (*high-low*) yaitu kecamatan Medan Selayang dan Medan Tuntungan hal ini mengindikasikan bahwa wilayah tersebut adalah spasial outlier. Artinya, meskipun wilayah itu sendiri belum terdampak parah (kasus DBD rendah), ia

berada di antara wilayah yang berisiko tinggi (kasus DBD tinggi). Sehingga, diperlukan adanya intervensi pencegahan untuk mencegah perluasan kluster DBD dari wilayah sekitarnya.

Di suatu lokasi dengan populasi yang lebih besar, jumlah orang lebih banyak. Rumah-rumah di daerah yang padat penduduk juga mungkin berdekatan satu sama lain. Hal ini memudahkan penyebaran demam berdarah dengue[17]. Selain itu, populasi tersebut menarik orang-orang dari daerah lain, sehingga meningkatkan kemungkinan penyebaran berbagai jenis virus dengue[18].

Hasil LISA bivariat menunjukkan bahwa insiden demam berdarah dan kepadatan penduduk memiliki autokorelasi spasial positif. Ini menyiratkan bahwa jumlah kasus demam berdarah di suatu daerah meningkat seiring dengan kepadatan penduduk. Kepadatan nyamuk *Aedes* dapat meningkat sebagai akibat dari urbanisasi, kepadatan penduduk, pembangunan transportasi, dan kondisi sanitasi lingkungan yang semakin rumit. Karena virus dengue dapat menyebar lebih mudah dari orang ke orang di daerah sekitarnya karena kepadatan penduduk yang tinggi dan jarak perumahan yang dekat, risiko terkena demam berdarah meningkat seiring dengan kepadatan penduduk[19]. Jarak terbang nyamuk *Aedes* spp. yang menularkan demam berdarah sangat erat kaitannya dengan kepadatan populasi. Mengingat nyamuk *Aedes* spp. memiliki jarak terbang 50–100 m dan terdapat tempat berkembang biak bagi nyamuk tersebut dalam jarak tersebut, maka populasi setempat berisiko tertular demam berdarah[20].

Selain faktor kepadatan penduduk, perilaku masyarakat turut memberikan kontribusi signifikan terhadap tingginya angka kejadian DBD. Lingkungan permukiman yang kumuh, pengelolaan sampah dan air limbah rumah tangga yang belum optimal, serta kebiasaan tidak menguras bak mandi secara rutin setiap minggu, menjadi faktor yang mendukung berkembangnya vektor penyakit. Selain itu, kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah dan tidak menerapkan prinsip 4M Plus secara konsisten turut memperluas peluang nyamuk untuk berkembang biak. Oleh karena itu, tingginya kepadatan penduduk tidak selalu menjadi permasalahan utama apabila diimbangi dengan kebersihan lingkungan dan perilaku hidup sehat dari masyarakat. Dengan demikian, pengendalian kasus DBD sangat mungkin dilakukan melalui perbaikan perilaku dan pengelolaan lingkungan yang baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pola persebaran kasus DBD di Kota Medan tahun 2023 tidak menunjukkan autokorelasi spasial secara global, namun secara lokal ditemukan adanya interaksi spasial positif di beberapa kecamatan, yaitu Medan Selayang, Medan Tuntungan, dan Medan Petisah. Selain itu, terdapat hubungan positif antara jumlah serta kepadatan penduduk dengan kejadian DBD, meskipun secara statistik global tidak signifikan. Temuan ini menegaskan bahwa faktor spasial dan kependudukan memengaruhi distribusi kasus DBD secara tidak merata di wilayah Kota Medan.

Diperlukan intervensi berbasis kewilayahan yang terfokus pada wilayah dengan kluster risiko tinggi, terutama di daerah outlier seperti Medan Selayang dan Medan Tuntungan. Upaya pengendalian DBD harus memperhatikan faktor kepadatan penduduk dan perilaku masyarakat, melalui edukasi 4M Plus, peningkatan sanitasi lingkungan, serta pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG) untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [S. A. E. Sabdani, M. Y. Indriarini, dan S. Prihasto, “Gambaran Pengetahuan Dan Perilaku 3m Plus Dalam Upaya Pencegahan Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Kerja Puskesmas Cimareme,” *J. Kesehat.*, vol. 13, no. 1, Art. no. 1, Mei 2025.
- [2] WHO, “Dengue and severe dengue.” Diakses: 31 Mei 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- [3] N. Nusilawati, G. Asiani, dan C. Zaman, “Analisis Kejadian Demam Berdarah Dengue pada Masyarakat di Wilayah Kerja Puskesmas Empat Ulu Kota Palembang,” *J. Dunia Kesmas*, vol. 14, no. 1, Art. no. 1, Jan 2025, doi: 10.33024/jdk.v14i1.16399.
- [4] Dinas Kesehatan, “Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara.” 2023.
- [5] A. A. Sidharta, F. Diniarti, dan D. Darmawansyah, “Analisis Spasial Faktor Risiko Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kota Bengkulu,” *J. Vokasi Kesehat.*, vol. 2, no. 2, Art. no. 2, Apr 2023, doi: 10.58222/juvokes.v2i2.162.

- [6] S. D. Astuti, D. S. S. Rejeki, dan S. Nurhayati, "Analisis Autokorelasi Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Klaten Tahun 2020," *J. Vektor Penyakit*, vol. 16, no. 1, 2022.
- [7] R. Yuliana, M. Rahmaniati, I. Apriantini, dan R. Triarjunet, "Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Padang Tahun 2020," *JIK J. ILMU Kesehatan*, vol. 6, no. 1, Art. no. 1, Apr 2022, doi: 10.33757/jik.v6i1.484.
- [8] H. Aliyyu, "Gambaran Kasus Demam Berdarah Dengue Pada Usia Anak Sekolah Di Rsud Dr. Drajat Prawiranegara Tahun," *J. Locus Penelit. Dan Pengabd.*, vol. 2, no. 10, Art. no. 10, Okt 2023, doi: 10.58344/locus.v2i10.1813.
- [9] M. Trianto dan Dirham, "DISTRIBUSI DAN HABITAT PERKEMBANGBIAKAN NYAMUK *Aedes aegypti* DI LINGKUNGAN KAMPUS UNIVERSITAS TADULAKO," *BIOMA J. Biol. MAKASSAR*, vol. 10, no. 1, Art. no. 1, 2025.
- [10] Y. I. Mahendra, A. E. Syaniah, R. Astari, T. Z. M. Sy, dan W. Aulia, "Analisis Penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) Desa Bandar Klippa Kecamatan Percut Sei Tuan," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 22, no. 3, Art. no. 3, Okt 2022, doi: 10.33087/jiubj.v22i3.2790.
- [11] M. L. B. Aran, Y. Pitang, dan A. Herminsih, "Faktor Lingkungan Dan Perilaku Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Dusun Kampung Baru Desa Magepanda Wilayah Kerja Puskesmas Magepanda Kabupaten Sikka," *Jambi Med. J. J. Kedokt. Dan Kesehat.*, vol. 9, no. 1, Art. no. 1, Apr 2021, doi: 10.22437/jmj.v9i0001.12897.
- [12] M. G. Tansil, N. H. Rampengan, dan R. Wilar, "Faktor Risiko Terjadinya Kejadian Demam Berdarah Dengue Pada Anak," *J. BiomedikJBM*, vol. 13, no. 1, Art. no. 1, Mar 2021, doi: 10.35790/jbm.13.1.2021.31760.
- [13] H. Achmada dkk., "Analisis Penyebab Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kelurahan Teladan Kecamatan Toboali Kabupaten Bangka Selatan," *Semnna-Pkm*, vol. 1, no. 1, hlm. 210–217, Okt 2023, doi: 10.35438/semnna-pkm.v1i1.143.
- [14] S. D. Astuti, D. S. S. Rejeki, dan S. Nurhayati, "Analisis Autokorelasi Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Klaten Tahun 2020," *J. Vektor Penyakit*, vol. 16, no. 1, hlm. 23–32, Agu 2022, doi: 10.22435/vektor.p.v16i1.5817.
- [15] E. Ernyasih, R. Zulfa, A. Andriyani, dan M. Fauziah, "Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kota Tangerang Selatan Tahun 2016-2019," *NUR J. Kaji. Dan Pengemb. Kesehat. Masy.*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Agu 2020, doi: 10.24853/an-nur.
- [16] E. Habinuddin, "Identifikasi Autokorelasi Spasial Pada Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Kota Bandung," *Sigma-Mu*, vol. 13, no. 1, Art. no. 1, Mar 2021, doi: 10.35313/sigmamu.v13i1.3648.
- [17] A. Ayuningtyas, "Analisis Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Jawa Barat," *J. Ilm. Permas J. Ilm. STIKES Kendal*, vol. 13, no. 2, Art. no. 2, Mar 2023, doi: 10.32583/pskm.v13i2.772.
- [18] N. Siyam dkk., "Intervensi Dan Hambatan Pencegahan Dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue," *Bookchapter Kesehat. Masy. Univ. Negeri Semarang*, no. 1, Art. no. 1, Mei 2022, doi: 10.15294/km.v1i1.68.
- [19] E. Komara, N. E. Wahyuningsih, dan O. Setiani, "Hubungan Cuaca dan Kepadatan Penduduk dengan Kejadian DBD: Literature Review:," *Media Publ. Promosi Kesehat. Indones. MPPKI*, vol. 7, no. 4, Art. no. 4, Apr 2024, doi: 10.56338/mpki.v7i4.5172.
- [20] R. Kurnia, M. Yusuf, M. Diansafitri, dan T. Hardiatna, "Analisis Spasial Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Tanjungpinang Timur Kota Tanjungpinang Provinsi Kepulauan Riau," *Gema Lingkung. Kesehat.*, vol. 21, no. 2, Art. no. 2, Jul 2023, doi: 10.36568/gelinkes.v21i2.69.