

Autokorelasi Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan Kandangan, Temanggung, Jawa Tengah

Hesti Yuningrum^{1*}, Suryani Agustina Daulay²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Dokter (PSPD), Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

*Email: hesti.yuningrum@fk.unila.ac.id

*Penulis korespondensi: Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35145, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Naskah

Dikirim (29 Mei 2024)

Direvisi (30 Mei 2024)

Diterima (31 Mei 2024)

Kata Kunci:

Autokorelasi

Spasial

DBD

Indeks Moran

LISA

ABSTRAK

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Jawa Tengah menempati urutan kedua setelah Jawa Timur dalam jumlah kematian. Kabupaten Temanggung merupakan salah satu daerah dengan jumlah kasus tertinggi di Jawa Tengah. Tingginya angka DBD di suatu daerah dapat dipengaruhi oleh kasus DBD di daerah lain yang berdekatan. Kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Kandangan pada tahun 2020 sudah tercatat sebanyak 60 kasus dan merupakan kasus tertinggi pada lima tahun sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek spasial global dan lokal kasus DBD yang terkait dengan jumlah penduduk dan kepadatan penduduk pada tahun 2020 di Kecamatan Kandangan. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode Indeks Moran dan *Local Indicators of Spatial Association* (LISA) dengan uji statistik melalui program GeoDa. Hasil analisis menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif antara kepadatan penduduk dengan kasus DBD (pola mengelompok). Terdapat tiga kelurahan yang menjadi area hotspot (*high-high*) dalam hubungan kepadatan penduduk dengan kasus DBD, yaitu Kandangan, Caruban, dan Wadas. Selanjutnya, tidak ditemukan autokorelasi spasial antara jumlah penduduk dengan kasus DBD. Dinas Kesehatan Temanggung diharapkan dapat bekerja sama dengan pihak kecamatan dan kelurahan dalam program pencegahan dan penanggulangan kasus DBD.

PENDAHULUAN

Kasus demam berdarah (DBD) telah mengalami peningkatan di seluruh dunia dalam beberapa tahun terakhir. Dalam dua dekade terakhir, jumlah kasus demam berdarah yang dilaporkan ke WHO meningkat delapan kali lipat, dari 505.430 kasus pada tahun 2000 menjadi 2,4 juta kasus pada tahun 2010 dan mencapai 4,2 juta kasus pada tahun 2019. Pada tahun 2020, demam berdarah tetap menjadi masalah yang melanda banyak negara, termasuk Indonesia (1). Berdasarkan profil kesehatan Indonesia tahun 2019, jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak 138.127 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 919 orang dan *Insiden Rate* (IR) 51,4 per 100.000 penduduk serta *Case Fatality Rate* (CFR) 0,7%. Jika dibandingkan pada tahun 2018 jumlah penderita yang dilaporkan sebanyak 65.602 kasus dengan jumlah kematian 462 orang dan *Insiden Rate* 24,75 per 100.000 penduduk serta *Case Fatality Rate* 0,7%. Hal tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan kasus DBD. Salah satu daerah endemis yang setiap tahunnya mengalami peningkatan adalah Provinsi Jawa Tengah (2).

Provinsi Jawa Tengah menempati posisi kedua setelah Jawa Timur dengan jumlah kematian akibat DBD tertinggi, sebanyak 123 kasus kematian. Insiden DBD di Jawa Tengah pada tahun 2019 mencapai 25,9 per 100.000 penduduk dengan angka kematian sebesar 1,5%. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun 2018, yang mencatat insiden 10,2 per 100.000 penduduk dan angka kematian sebesar 1,1%. Temanggung adalah salah satu daerah endemis DBD di Jawa Tengah. Pada tahun 2018, angka kejadian di Kabupaten Temanggung mencapai 19,1 per 100.000 penduduk dengan angka kematian sebesar 0,7%, total 150 kasus. Pada tahun 2017, tercatat 189 kasus DBD, sementara pada tahun 2018 terdapat 150 kasus. Jumlah ini meningkat pada tahun 2019 dengan 297 kasus DBD. Kecamatan Kandangan menjadi salah satu fokus perhatian Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung. Di Kecamatan Kandangan pada tahun 2017 telah terjadi kasus sebanyak 9 dengan angka kesakitan sebesar 0,18 dan tidak ada kasus kematian akibat DBD, sedangkan pada tahun 2018 sebanyak 8 kasus dengan angka kesakitan sebesar 0,16 dan tidak ada kasus kematian (3). Kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Kandangan pada tahun 2020 sudah tercatat sebanyak 60 kasus dan merupakan kasus tertinggi pada lima tahun sebelumnya. Tingginya risiko penularan kasus DBD antar wilayah, metode analisis yang akurat harus dikembangkan untuk menilai dan mengevaluasi risiko penyakit ini, sehingga langkah-langkah pengendalian dapat dilaksanakan dengan tepat dan efektif. Oleh sebab itu, diperlukan analisis dengan pendekatan spasial.

Untuk mengidentifikasi pola penyakit dalam analisis spasial, digunakan statistik autokorelasi yang memberikan estimasi mengenai tingkat kesamaan spasial yang teramati di antara nilai-nilai di sekitar area penelitian (4). Salah satu jenis analisis spasial adalah autokorelasi, yang digunakan untuk memahami hubungan antar variabel yang diamati dalam konteks spasial. Analisis ini tidak hanya berguna untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel, tetapi juga unggul dalam mengidentifikasi wilayah yang lebih terdampak dibandingkan wilayah lainnya. Autokorelasi spasial dapat diukur melalui indeks global dan indeks lokal. Indeks global, atau Indeks Moran, digunakan untuk menilai autokorelasi spasial secara keseluruhan, mengukur hubungan antara variabel bebas dan

variabel terikat di seluruh area studi. Hasil dari Indeks Moran memberikan gambaran observasi secara global atau regional. Sementara itu, indeks lokal atau LISA (*Local Indicator of Spatial Autocorrelation*) digunakan untuk memahami hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat pada tingkat lokal (5). Tujuan penelitian ini untuk menganalisis spasial global dan lokal kasus DBD yang dihubungkan dengan jumlah penduduk dan kepadatan penduduk, Kecamatan Kandangan, Temanggung, Jawa Tengah tahun 2020.

METODE

Penelitian ini menggunakan unit analisis spasial pada tingkat administrasi kelurahan di wilayah kerja Puskesmas Kandangan, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah yang terdiri dari 16 kelurahan. Data penelitian berupa data sekunder yaitu data kasus DBD dari Puskesmas Kandangan tahun 2020 sebanyak 60 kasus dan jumlah penduduk per kelurahan di Kecamatan Kandangan bulan November tahun 2020.

Dalam penelitian ini, data dianalisis menggunakan metode Morans'I dan *Local Indicators of Spatial Association* (LISA) dengan pengujian statistik melalui program GeoDa. Morans'I (Indeks Moran) digunakan untuk mengukur autokorelasi spasial global, membantu dalam mendeteksi awal keacakan spasial. Nilai Indeks LISA berfungsi sebagai indikator lokal asosiasi spasial, yang berguna untuk mengidentifikasi area *hotspot* atau *coldspot* (4).

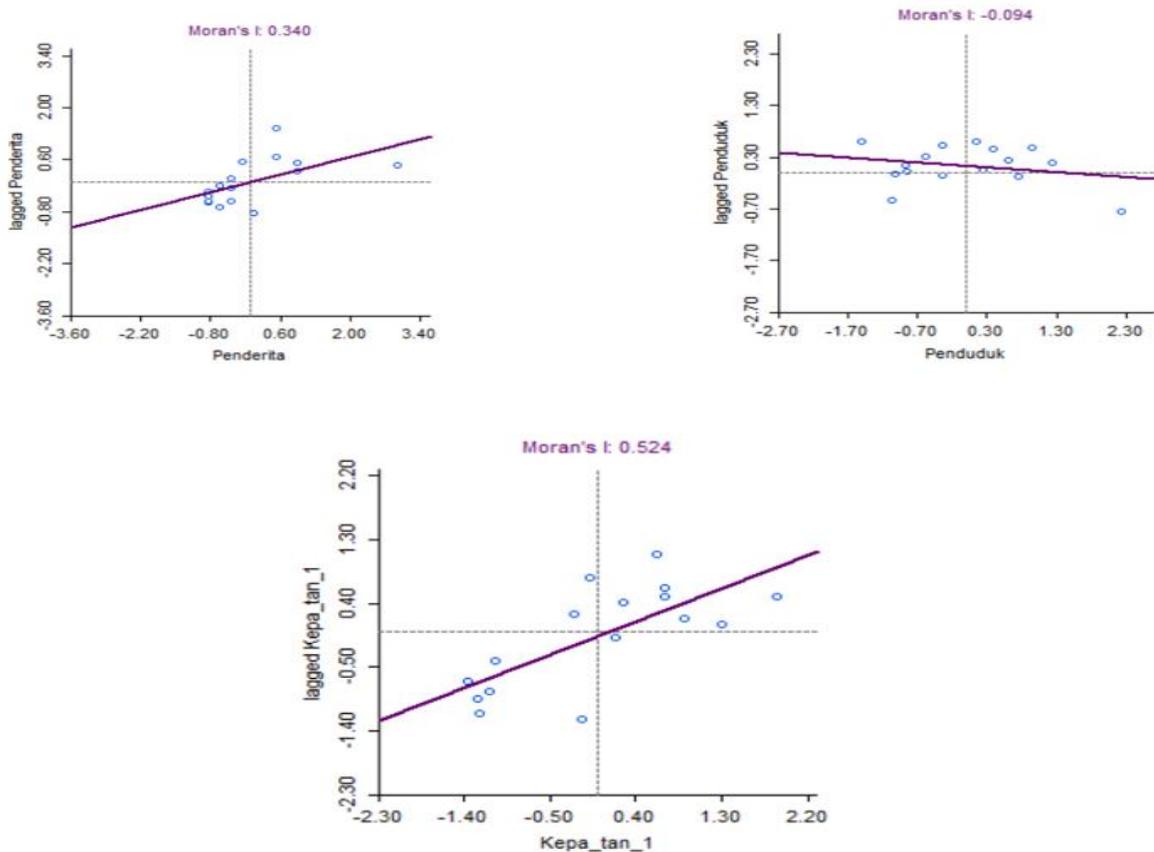
Pada analisis lokal, ditemukan daerah yang terbagi menjadi empat kategori: *high-high*, *low-low*, *high-low*, dan *low-high*. Daerah dengan kategori *high-high* dan *low-low* menunjukkan autokorelasi lokal yang positif, sedangkan daerah *high-low* dan *low-high* menunjukkan autokorelasi lokal yang negatif. Daerah *high-high* (H-H) memiliki nilai yang tinggi diapit oleh nilai yang tinggi, daerah *low-high* (L-H) memiliki nilai rendah dan diapit oleh nilai yang tinggi, daerah *low-low* (L-L) memiliki nilai rendah diapit oleh nilai yang rendah, dan daerah *high-low* (H-L) memiliki nilai tinggi diapit oleh nilai yang rendah (5).

Nilai Indeks Moran (I) berada dalam rentang -1 hingga 1. Nilai yang tinggi menunjukkan korelasi yang kuat, sedangkan nilai 0 menunjukkan tidak adanya autokorelasi atau interaksi spasial. Nilai I harus dibandingkan dengan nilai ekspektasinya, yaitu $E[I]$, untuk menentukan adanya autokorelasi antar wilayah dalam data. Nilai I yang lebih besar dari $E[I]$ menunjukkan autokorelasi positif (pola mengelompok), nilai I yang sama dengan $E[I]$ menandakan tidak adanya autokorelasi spasial, dan nilai I yang lebih kecil dari $E[I]$ menunjukkan autokorelasi negatif dengan pola data yang menyebar (4). Setelah nilai Morans'I diketahui, dilakukan analisis bivariat LISA. Uji ini bertujuan untuk mengetahui hubungan spasial antar wilayah berdasarkan variabel penelitian. Hasil analisis tersebut berupa peta *cluster* dan peta signifikansi dengan menggunakan asosiasi $p < 0,05$.

HASIL

Analisis autokorelasi spasial dilakukan dengan menggunakan Indeks Global Moran's dan *Local Indicator of Spatial Association* (LISA). Hasil pengujian autokorelasi secara global pada ketiga variabel menggunakan GeoDa menunjukkan nilai Moran's I untuk setiap variabel, yaitu untuk kasus DBD (0,340), jumlah penduduk (-0,094), dan kepadatan penduduk (0,524). Nilai Moran's I tersebut mengindikasikan adanya autokorelasi spasial positif antar kelurahan kecuali untuk variabel jumlah penduduk. Indeks Moran's I pada kepadatan penduduk lebih besar dari nilai $E[I]$ yang sebesar -0,0667. Ini menunjukkan adanya pola persebaran yang berkelompok (*clustered*) dan kesamaan karakteristik di lokasi kelurahan yang berdekatan. Sementara itu, nilai indeks Moran untuk jumlah penduduk, yakni -0,094, lebih rendah daripada nilai $E[I] = -0,0667$, menunjukkan bahwa jumlah penduduk memiliki pola menyebar.

Uji Global Moran' I hanya dapat mengetahui ada atau tidaknya hubungan spasial secara global, sehingga dilakukan analisis menggunakan uji LISA untuk mengetahui ada atau tidaknya autokorelasi spasial lokal berdasarkan kelurahan.



Gambar 1. Moran's I Scatterplot Variabel

Analisis bivariat menggunakan uji LISA digunakan untuk mengetahui autokorelasi spasial antara kasus DBD dengan variabel jumlah penduduk dan kepadatan penduduk di Kecamatan Kandangan. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Analisis Bivariat LISA Kasus DBD di Kecamatan Kandangan Tahun 2020

Variabel	Morans'I	E[I]	SD	Sig
Jumlah Penduduk	0,1636	-0,0667	0,1550	0,080
Kepadatan Penduduk	0,3319	-0,0667	0,1650	0,020

Hasil dari pengujian bivariat LISA pada Tabel 1 menunjukkan nilai signifikansi ($< 0,05$) pada 2 variabel, yaitu jumlah penduduk (0,080) tidak menunjukkan adanya autokorelasi spasial dengan kasus DBD, sementara kepadatan penduduk (0,020) menunjukkan adanya autokorelasi spasial dengan kasus DBD. Jumlah penduduk dan kepadatan penduduk menunjukkan autokorelasi spasial positif dengan kasus DBD karena memiliki nilai indeks Moran $I > 0$.

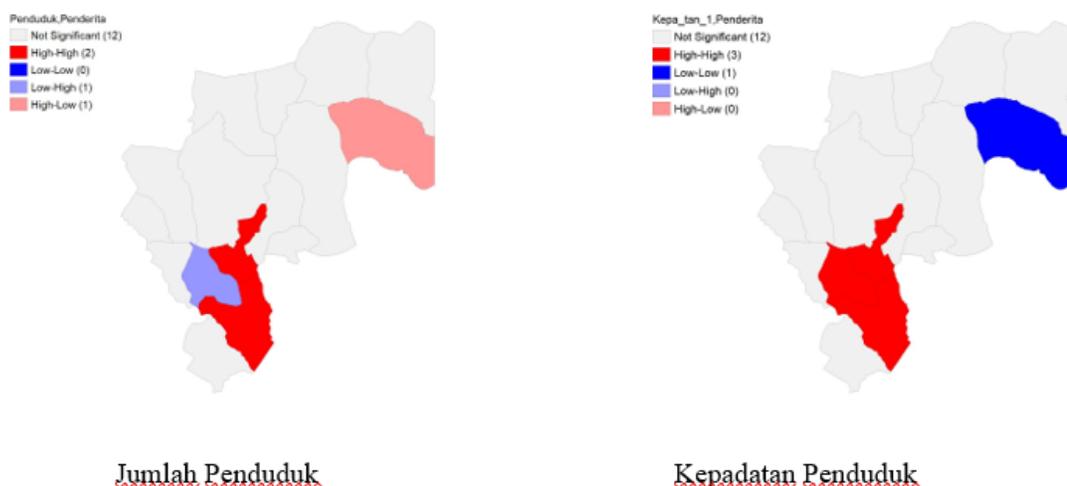
Nilai indeks Moran untuk jumlah penduduk dan kepadatan penduduk lebih besar dari $E[I] = -0,0667$, yang mengindikasikan bahwa pola hubungan antara keduanya dengan kasus DBD antar kelurahan bersifat mengelompok. Hasil dari pengujian bivariat LISA menunjukkan bahwa dari total 16 kelurahan di Kecamatan Kandangan, hanya 4 kelurahan yang secara spasial signifikan terkait dengan jumlah penduduk dan kepadatan penduduk terhadap kasus DBD ($p < 0,05$). Kelurahan yang signifikan tersebut dapat dilihat posisinya pada Morans'I *clustermap* berikut:

Morans'I Clustermap Hubungan Jumlah Penduduk dengan Kasus DBD

Hasil *clustermap* Moran's I yang menunjukkan hubungan antara jumlah penduduk dan kasus DBD mengindikasikan bahwa pada kuadran I (*high-high*) terdapat dua kelurahan, yaitu Kandangan dan Wadas, yang berarti kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi, disebut sebagai area *hotspot*. Pada kuadran II (*low-high*) terdapat satu kelurahan, yaitu Caruban, yang berarti kelurahan dengan nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi. Tidak ada kelurahan yang berada pada kuadran III (*low-low*), yang berarti tidak ada kelurahan dengan nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan rendah, atau area *coldspot*. Pada kuadran IV (*high-low*) terdapat satu kelurahan, yaitu Tlogopucang, yang berarti kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan rendah.

Morans'I Clustermap Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Kasus DBD

Hasil *clustermap* Morans'I didapatkan bahwa ada hubungan antara kepadatan penduduk dan kasus DBD di kuadran I (*high-high*). Terdapat tiga kelurahan yang terletak pada kuadran I (*high-high*), yakni Kandangan, Caruban, dan Wadas. Tidak ada kelurahan yang tercatat di kuadran II (*low-high*). Di kuadran III (*low-low*), hanya ada satu kelurahan, yaitu Tlogopucang. Sedangkan, tidak ada kelurahan yang masuk ke kuadran IV (*high-low*).



PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa kasus DBD di Kecamatan Kandangan tahun 2020 menunjukkan autokorelasi global dengan pola pengelompokan untuk kepadatan penduduk. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kasus DBD di Kota Tangerang Selatan selama periode 2014-2019 terjadi secara berkelompok, seperti yang terlihat dari indeks Moran yang menunjukkan autokorelasi spasial positif (6). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pola distribusi kasus DBD di Kota Tasikmalaya selama periode 2011-2015 adalah berkelompok, yang menandakan bahwa daerah-daerah yang mengalami pengelompokan kasus DBD tersebut mungkin rentan terhadap kasus DBD di masa mendatang (7)(8). Jumlah penduduk memiliki pola menyebar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya berdasarkan nilai indeks moran (Moran's $I = -0,045850$) yang bernilai negatif menunjukkan bahwa sebaran DBD di wilayah kerja Puskesmas Air Putih cenderung menyebar atau termasuk kategori *dispersed* (9).

Hubungan antara Jumlah Penduduk dengan Kasus DBD

Hasil analisis bivariat LISA menunjukkan bahwa tidak ada autokorelasi spasial antara jumlah penduduk dan kasus DBD antar kelurahan ($p=0,080$), yang mengindikasikan tidak adanya pengelompokan spasial yang signifikan di seluruh kelurahan. Hal ini disebabkan oleh adanya dua kelurahan sebagai *outlier*, satu kelurahan terletak pada kuadran 3 (*low-high*) dan satu kelurahan pada kuadran 4 (*high-low*). Kuadran 3 menunjukkan bahwa kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan rendah, sementara kuadran 4 menunjukkan bahwa kelurahan dengan nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi. Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa analisis menunjukkan jumlah penduduk tidak mempengaruhi kejadian DBD di semua kecamatan di Minahasa Selatan, karena jumlah penduduk yang besar di setiap kelurahan tidak berkorelasi dengan angka kejadian DBD (10). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ada autokorelasi spasial positif antara jumlah penduduk dengan kejadian DBD di kota Padang (4).

Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa kasus DBD cenderung lebih banyak terjadi di daerah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi. Tingkat kepadatan dan jumlah penduduk merupakan salah satu faktor yang memengaruhi tingginya atau rendahnya angka kejadian DBD. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata jumlah kasus DBD per kelurahan di Kecamatan Kandangan mengikuti pola kepadatan penduduk. Sebagai contoh, Kelurahan Kandangan, yang memiliki 17 kasus, memiliki wilayah yang padat penduduk dengan luas wilayah mencapai 355 ha. Secara teori, jumlah individu yang besar dalam suatu wilayah dapat mempermudah penyebaran penyakit DBD karena memfasilitasi transmisi virus dengue oleh vektor. Semakin padat penduduk suatu daerah, semakin tinggi pula kepadatan hunian, yang dapat berkontribusi terhadap penyebaran penyakit tersebut (11) (12).

Hubungan antara Kepadatan Penduduk dengan Kasus DBD

Hasil dari analisis bivariat LISA menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif antara kepadatan penduduk dan kejadian DBD, yang berarti semakin tinggi kepadatan penduduk, semakin tinggi pula kejadian DBD. Terdapat tiga kelurahan yang terletak pada kuadran I (*high-high*), yakni Kandangan, Caruban, dan Wadas. Di antara ketiganya, Kelurahan Kandangan memiliki kepadatan penduduk dan kasus DBD yang paling tinggi dibandingkan dengan 15 kelurahan lainnya.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kepadatan penduduk dengan kejadian DBD di Provinsi Jawa Barat. Hubungan tersebut memiliki arah positif dengan kekuatan hubungan yang cukup kuat artinya semakin tinggi kepadatan penduduk, maka semakin tinggi pula kejadian DBD pada wilayah tersebut (13). Hasil penelitian lain menunjukkan dengan melakukan analisis spasial terhadap kejadian DBD di Kota Semarang menyatakan kepadatan penduduk berkontribusi dalam kejadian DBD di 6 kecamatan yaitu Kecamatan Semarang Selatan, Kecamatan Semarang Tengah, Kecamatan Pedurungan, Kecamatan Ngaliyan, Kecamatan Gayamsari, dan Kecamatan Gajah Mungkur, artinya semakin padat penduduknya, maka semakin tinggi kejadian DBD di wilayah tersebut (14)(15).

Kepadatan penduduk merupakan salah satu faktor risiko penularan penyakit DBD. Semakin padat suatu wilayah, semakin mudah bagi nyamuk *Aedes aegypti* untuk menularkan virus dengue dari satu individu ke individu lainnya. Pertumbuhan penduduk yang tidak teratur dan urbanisasi yang tidak terkendali juga berkontribusi pada kejadian luar biasa penyakit DBD (16). Tingginya angka kejadian DBD di daerah padat penduduk disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*, yang merupakan vektor penyakit DBD. Di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi, kemungkinan nyamuk terinfeksi menggigit manusia dan menyebarkan penyakit DBD ke penduduk setempat meningkat (17). Kepadatan penduduk di suatu wilayah dapat mempengaruhi penyebaran penyakit DBD. Demam berdarah ditularkan oleh nyamuk yang mampu terbang hingga 100 meter, sehingga di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi, risiko penularan oleh nyamuk meningkat. Permukiman padat penduduk lebih rentan terhadap penularan DBD karena tingginya distribusi nyamuk di wilayah tersebut, yang meningkatkan potensi transmisi virus dan pembentukan daerah endemis(18). Tingginya kepadatan penduduk di suatu daerah dapat menyebabkan rumah-rumah menjadi sangat berdekatan, yang memudahkan penyebaran penyakit DBD di wilayah tersebut. Kepadatan penduduk berkaitan erat dengan jarak terbang nyamuk *Aedes aegypti* dalam penularan penyakit DBD. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat terbang sejauh 50-100 meter, sehingga adanya tempat perkembangbiakan nyamuk dalam radius tersebut meningkatkan risiko penduduk di sekitar wilayah tersebut untuk tertular penyakit DBD (19) (20).

KESIMPULAN

Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa dari total 16 kelurahan di Kecamatan Kandangan, terdapat empat kelurahan yang menunjukkan signifikansi spasial antara jumlah penduduk dan kepadatan penduduk dengan kasus DBD. Hasil uji LISA menunjukkan adanya

autokorelasi spasial positif antara kepadatan penduduk dan kasus DBD (pola pengelompokan), sementara tidak terdapat autokorelasi spasial antara jumlah penduduk dan kasus DBD. Diharapkan bahwa Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung dapat berkolaborasi dengan pihak kecamatan dan kelurahan dalam program pencegahan dan penanggulangan kasus DBD, terutama dengan memprioritaskan tindakan di kelurahan yang menjadi area *hotspot*. Perlu juga meningkatkan sistem pengawasan melalui kegiatan surveilans perilaku dengan memantau penerapan 3M plus.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. "Dengue and Severe Dengue." World Health Organization [Internet]. 2021. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
2. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. 28–28 p.
3. Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung. Data kejadian Demam Berdarah Dengue. Temanggung [Internet]. Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung; 2020. Available from: Dinas Kesehatan Kabupaten Temanggung
4. Yuliana R, Rahmaniati M, Apriantini I, Triarjunet R. Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Padang. J Ilmu Kesehat [Internet]. 2022;6(1):34–42. Available from: <https://jik.stikesalifah.ac.id/index.php/jurnalkes/article/view/484/pdf>
5. Astuti SD, Rejeki DSS, Nurhayati S. Analisis Autokorelasi Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Klaten Tahun 2020. J Vektor Penyakit. 2022;16(1):23–32.
6. Nurhidayati A, Herdayati M, Lusida N. Analisis Spasial Autokorelasi Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Tangerang Selatan Tahun 2014-2019. J Ilmu Kesehat Masy. 2022;11(01):68–74.
7. Ruliansyah A, Yuliasih Y, Ridwan W, Kusnandar AJ. Analisis Spasial Sebaran Demam Berdarah Dengue di Kota Tasikmalaya Tahun 2011 – 2015. ASPIRATOR - J Vector-borne Dis Stud. 2017;9(2):85–90.
8. Pertiwi KD, Lestari IP. Spasial Autokorelasi Sebaran Demam Berdarah Dengue Di Kecamatan Ambarawa. Pro Heal J Ilm Kesehat. 2020;2(1):29–34.
9. Syamsir, Pangestuty DM. Autocorrelation of Spatial Based Dengue Hemorrhagic Fever Cases in Air Putih Area, Samarinda City. J Kesehat Lingkungan. 2020;12(2):78–86.
10. F DS, Kaunang WPJ, Ottay RI. Pemetaan penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue dengan Geographic Information System di Minahasa Selatan. J Kedokt Komunitas Dan Trop. 2015;3(2):90–8.
11. Iin NK, Hidayat N. Keterkaitan Antara Kondisi Lingkungan Dan Perilaku Masyarakat Terhadap Keberadaan Vektor Demam Berdarah Dengue (Dbd). J Borneo Holist Heal. 2020;3(2):75–85.
12. Paomey VC, Nelwan JE, Kaunang WPJ. Sebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Ketinggian Dan Kepadatan Penduduk Di Kecamatan Malalayang Kota Manado Tahun 2019. Kesmas. 2019;8(6):521–7.
13. Ayuningtyas A. Analisis Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Jawa Barat. J Ilm Permas J Ilm STIKES Kendal. 2023;13(2):419–26.
14. Alfiyanti UN, Siwiendrayanti A. Analisis Spasial Dan Temporal Kejadian DBD Di Kota Semarang Tahun 2016-2019. J Kesehat Lingkungan J dan Apl Tek Kesehat Lingkungan. 2021;18(1):39–48.
15. Habinuddin E. Identifikasi Autokorelasi Spasial Pada Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Kota Bandung. Sigma-Mu. 2021;13(1):7–15.
16. Komaling D, Sumampouw OJ, Sondakh RC. Determinan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2016-2018. J Public Heal Community Med. 2020;1(1):57–64.
17. Chandra E. Pengaruh Faktor Iklim, Kepadatan Penduduk dan Angka Bebas Jentik (ABJ) Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Jambi. J Pembang Berlanjutan. 2019;1(1):1–15.
18. Kasman., Ishak NI. Analysis of Diseases of Dengue Healthy Fever Diseases. Indones J Heal Promot [Internet]. 2018;1(2):32–9. Available from:

-
- <https://www.mendeley.com/catalogue/analisis-penyebaran-penyakit-demam-berdarah-dengue-di-kota-banjarmasin-tahun-20122016/%0D>
19. Risman Kurnia, M. Yusuf, Mutia Diansafitri, Totep Hardiatna. Analisis Spasial Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Tanjungpinang Timur Kota Tanjungpnang Provinsi Kepulauan Riau. *Gema Lingkungan Kesehatan*. 2023;21(2):73–7.
 20. Izhar MD, Syukri M. Jenis Rumah dan Suhu Udara Berhubungan dengan Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* di Kota Jambi. *J Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati*. 2022;7(2):183.