

Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Padang

Roma Yuliana¹, Martya Rahmaniati², Inna Apriantini³, Robet Triarjunet⁴

^{1,2,3}Departemen Biostatistika dan Kependudukan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Kota Depok, Jawa Barat, 16424, Indonesia

⁴Departemen Geografi, Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang, Kota Padang, Sumatera Barat, 25171, Indonesia

Email: roma.yuliana01@ui.ac.id¹, martya_makful@yahoo.com², inna.apriantini01@ui.ac.id³, robertriarjunet@gmail.com⁴

Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang menular dengan cepat, khususnya di wilayah tropis dan subtropis. Salah satu kota yang merasakan dampak dari kasus DBD adalah Kota Padang. Pada tahun 2020, terdapat 292 kasus dan menjadikan Kota Padang sebagai penyumbang kasus terbanyak di Provinsi Sumatera Barat. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek spasial global dan lokal kasus DBD yang dihubungkan dengan jumlah penduduk, kepadatan penduduk, suhu udara, curah hujan dan kecepatan angin tahun 2020 di Kota Padang. Analisis data pada penelitian ini menggunakan Metode *Moran's Index* dan *Local Indicators of Spatial Association* (LISA) dengan uji statistik pada program GeoDa. Hasil analisis menemukan adanya autokorelasi spasial positif antara jumlah penduduk, suhu, dan kecepatan angin dengan kasus DBD (pola mengelompok). Terdapat 8 kelurahan yang menjadi area *hotspot* (*High-High*) dalam hubungan jumlah penduduk dan suhu dengan kasus DBD yaitu Kelurahan Kuranji, Korong Gadang, Pasar Ambacang, Lubuk Lintah, Anduring dan Gunung sarik, Kurao Pagang dan Lubuk Minturun. Kemudian adanya autokorelasi spasial negatif antara kepadatan penduduk dengan kasus DBD (pola menyebar) dan tidak adanya autokorelasi spasial antara curah hujan dengan kasus DBD. Dinas Kesehatan Kota Padang diharapkan dapat bekerjasama dengan pihak kecamatan, kelurahan dan BMKG Kota Padang dalam program pencegahan dan penanggulangan penyakit DBD.

Kata Kunci: DBD, Faktor Lingkungan, Analisis Spasial, Indeks Moran, LISA

Spatial Autocorrelation of Dengue Haemorrhagic Fever in Padang City

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a rapidly transmitted disease, especially in tropical and subtropical areas. One of the cities that feel the impact of dengue cases is Padang City. In 2020, there were 292 cases and made Padang City the largest contributor to cases in West Sumatra Province. This study aims to examine the global and local spatial effects of DHF cases associated with population, population density, air temperature, rainfall and wind speed in 2020 in Padang City. Data analysis in this study used the Moran Index Method and Local Indicators of Spatial Association (LISA) with statistical tests on the GeoDa program. The results of the analysis found a positive spatial autocorrelation between population, temperature, and wind speed with cases of DHF (clustered pattern). There are 8 urban villages that are hotspots (*High-High*) in relation to population and temperature with dengue cases, namely Kuranji, Korong Gadang, Pasar Ambacang, Lubuk Lintah, Anduring and Gunung Sarik, Kurao Pagang and Lubuk Minturun. Then there is a negative spatial autocorrelation between population density and DHF cases (dispersed pattern) and there is no spatial autocorrelation between rainfall and DHF cases. The Padang City Health Office is expected to be able to cooperate with the district, village and BMKG Padang City in the prevention and control of DHF disease.

Keywords: DHF, Environmental Factors, Spatial Analysis, Moran's Index, LISA

PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit menular yang paling cepat menyebar di dunia yang disebabkan oleh *virus dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Jumlah penderita DBD terus meningkat dari tahun ke tahun dan sekitar 50% populasi di dunia berisiko terkena DBD (WHO, 2019). Penderita DBD sebagian besar yaitu 75% berada di kawasan Asia Pasifik. Beberapa negara yang mengalami peningkatan kasus DBD terutama di Thailand, Myanmar dan Indonesia (WHO, 2011).

Kejadian DBD di Indonesia pertama kali dilaporkan pada tahun 1968 di Kota Jakarta dan Surabaya. Saat ini, Indonesia merupakan salah satu negara yang seluruhnya provinsinya mengalami endemik DBD dan mengalami epidemi DBD tiap 4-5 tahun sekali. Selama periode 2010-2016 jumlah kabupaten/kota terjangkit DBD mengalami kenaikan dari 400 kabupaten/kota tahun 2010 menjadi 463 tahun 2016 (Kemenkes, 2017). Kejadian DBD di Indonesia pada tahun 2020 masih tergolong tinggi dengan IR (*Incidence Rate*) sebesar 40/100.000 penduduk dan CFR (*Case Fatality Rate*) sebesar 0,7% (Kemenkes, 2021).

Salah satu Provinsi di Indonesia yang seluruh Kabupaten/Kota memiliki daerah endemis DBD adalah Provinsi Sumatera Barat. Pada tahun 2020, angka kesakitan DBD di Sumatera Barat yaitu 20,3 per 100.000 penduduk, sedangkan angka kematian yaitu 0,3 per 100.000 penduduk. Kota Padang merupakan 1 dari 19 Kabupaten/Kota di Sumatera Barat yang menjadi penyumbang kasus DBD terbanyak dan menempati peringkat paling atas dengan insiden DBD tertinggi dibandingkan kabupaten/kota lainnya (Kemenkes, 2021). Kasus DBD di Kota Padang tahun 2019 yaitu sebanyak 430 kasus dengan IR 45,2 per 100.000 penduduk dan pada tahun 2020 terdapat 292 kasus dengan IR 30,3 per 100.000 penduduk (Dinkes Kota Padang, 2021).

Faktor yang dapat mempengaruhi kejadian DBD yaitu faktor host, agents, kondisi geografi (ketinggian tempat, suhu, curah hujan, angin, kelembaban udara), kondisi demografi (kepadatan penduduk, mobilitas, perilaku masyarakat, dan sosial ekonomi) (Zulkorni, 2011). Pertumbuhan jumlah penduduk yang

tidak memiliki pola tertentu dapat meningkatkan penularan kasus DBD (Syamsul, 2018).

Mengingat tingginya risiko penularan kasus DBD antar wilayah, maka perlu dikembangkan metode analisis yang tepat untuk menilai dan mengevaluasi risiko penyakit tersebut agar tindakan pengendalian dapat diterapkan secara tepat dan efektif. Oleh karena itu diperlukan analisis dengan pendekatan spasial. Hukum Tobler menyatakan bahwa segala sesuatu saling berhubungan satu dengan yang lainnya, namun sesuatu yang berdekatan akan memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan segala sesuatu yang jauh (Anselin, 1988). Begitu pula dengan daerah yang terjangkit DBD maka kemungkinan daerah sekitarnya juga akan tertular. Penelitian sebelumnya dengan menggunakan uji statistik indeks moran dan *Geary's Ratio* menyimpulkan bahwa wilayah yang berdekatan langsung akan mempengaruhi penyebaran DBD (Yoli, 2007). Untuk melihat pola penyakit dalam analisis spasial digunakan statistik autokorelasi untuk memberikan perkiraan tingkat kesamaan spasial yang diamati di antara nilai-nilai sekitar wilayah studi (Pfeiffer, 2008).

Data sebaran kasus DBD di Kota Padang sebagian besar masih diolah secara manual yaitu dalam bentuk tabel. Sedangkan dianalisis secara spasial melalui pendekatan sistem informasi geografis (SIG) masih terbatas. Kajian geografis sangat dibutuhkan untuk mengetahui gambaran pola persebaran penyakit menular secara spasial yang dapat bermanfaat bagi para pengambil kebijakan dalam melakukan tindakan penanganan penyakit secara efektif dan efisien. Oleh karena itu, peneliti bertujuan untuk menguji efek spasial global dan lokal kasus DBD yang dihubungkan dengan jumlah penduduk, kepadatan penduduk, suhu udara, curah hujan dan kecepatan angin Kota Padang tahun 2020.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan rancangan studi ekologi. Studi ekologi adalah studi observasional dengan populasi sebagai unit analisis (Najmah, 2019). Penelitian ini menggunakan unit analisis spasial pada tingkat administrasi kelurahan Kota Padang yang terdiri dari 11 kecamatan dengan total 104 kelurahan. Data penelitian berupa data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota

Padang (jumlah kasus DBD setiap kelurahan), Badan Pusat Statistik (jumlah penduduk, kepadatan penduduk), BMKG (curah hujan, kecepatan angin) dan *United State Geological Survey* (data suhu) tahun 2020.

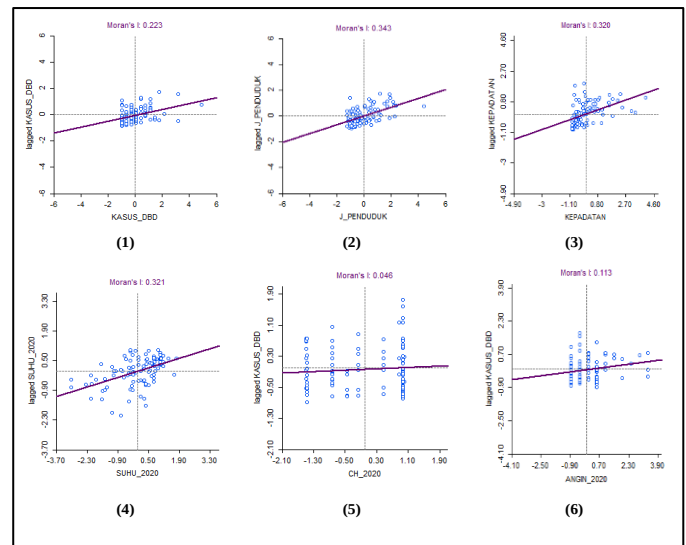
Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode *Morans'I* dan *Local Indicators of Spatial Association* (LISA) dengan uji statistik pada program GeoDa. *Morans'I* (Indeks Moran) digunakan untuk mengukur autokorelasi spasial global dan dapat diterapkan untuk mendeteksi permulaan dari keacakan spasial (Faiz, 2013). Nilai Indeks LISA merupakan nilai indikator lokal dari asosiasi spasial yang berguna untuk mendeteksi area *hotspot* atau *coldspot* (Fatati et al., 2017).

Nilai Indeks Moran (I) berkisar -1 sampai 1. Nilai yang tinggi mengartikan korelasi yang tinggi, sedangkan nilai 0 mengindikasikan tidak ada autokorelasi atau interaksi secara spasial. nilai I perlu dibandingkan dengan nilai harapannya yaitu $E[I]$ untuk melihat ada atau tidaknya autokorelasi antar daerah pada data. Nilai $I > E[I]$ mengindikasikan nilai autokorelasi positif (pola mengelompok), nilai $I = E[I]$ mengindikasikan tidak adanya autokorelasi spasial dan nilai $I < E[I]$ mengindikasikan autokorelasi bernilai negatif dan memiliki pola data menyebar (Kurniawati, 2015). Setelah nilai *Morans'I* diketahui maka dilakukan analisis bivariat LISA. Uji bivariat LISA bertujuan untuk mengetahui hubungan spasial antar wilayah berdasarkan variabel penelitian. Hasil dari analisis adalah *clustermap* dan *significance map* dengan menggunakan asosiasi $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji autokorelasi secara global pada keenam variabel menggunakan *software* GeoDa didapatkan nilai *Morans' I* semua variabel diantaranya kasus DBD (0,223), jumlah penduduk (0,343), kepadatan penduduk (0,320), suhu (0,321), curah hujan (0,046) dan kecepatan angin (0,113). Nilai *morans' I* pada keenam variabel menunjukkan nilai < 1 , yang artinya terdapat autokorelasi spasial positif di keenam variabel antar kelurahan. Nilai *morans' I* pada keenam variabel lebih besar dari $E[I]$ yang bernilai -0.0097. Hal ini menunjukkan pola persebaran yang mengelompok (*clustered*) dan

memiliki kesamaan karakteristik pada lokasi kelurahan yang berdekatan (Gambar 1).



Gambar 1. *Moran's I* Scatterplot Variabel

Analisis bivariat menggunakan uji LISA untuk melihat autokorelasi spasial antara variabel jumlah penduduk, kepadatan penduduk, suhu, curah hujan dan kecepatan angin dengan kasus DBD di Kota Padang. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Analisis Bivariat LISA Kasus DBD di Kota Padang Tahun 2020

Variabel	Morans'I	E[I]	SD	Sig
Jumlah Penduduk	0,2163	-0,0097	0,0497	0,001
Kepadatan Penduduk	-0,1329	-0,0097	0,0447	0,002
Suhu	0,1562	-0,0097	0,0478	0,002
Curah Hujan	0,0456	-0,0097	0,0465	0,139
Kecepatan Angin	0,1129	-0,0097	0,0445	0,008

Hasil uji bivariat LISA pada Tabel 1 didapatkan nilai signifikansi ($< 0,05$) pada 4 variabel yaitu jumlah penduduk (0,001), kepadatan penduduk (0,002), suhu (0,002) dan kecepatan angin (0,008) yang artinya terdapat

autokorelasi spasial antara jumlah penduduk, kepadatan penduduk, suhu dan kecepatan angin dengan kasus DBD. Jumlah penduduk, suhu dan kecepatan menunjukkan autokorelasi spasial positif dengan kasus DBD karena memiliki indeks moran $I > 0$, sedangkan kepadatan penduduk menunjukkan adanya autokorelasi spasial negatif dengan kasus DBD karena memiliki indeks < 0 yaitu $-0,1329$. Kemudian tidak terdapat autokorelasi spasial antara curah hujan dengan kasus DBD antar kelurahan ($p=0,139$).

Berdasarkan tabel 1 didapatkan nilai indeks moran jumlah penduduk, suhu, curah hujan, dan kecepatan angin lebih besar dari $E[I] = -0,0097$ artinya pola hubungannya dengan kasus DBD antar kelurahan adalah mengelompok. Sedangkan nilai indeks moran kepadatan penduduk yaitu $-0,1329$, lebih kecil dari $E[I] = -0,0097$, artinya kepadatan penduduk memiliki pola hubungan yang menyebar dengan kasus DBD.

Hasil uji bivariat LISA didapatkan bahwa dari 104 kelurahan di Kota Padang terdapat 26 kelurahan yang signifikan secara spasial antara jumlah penduduk, kepadatan penduduk, suhu, curah hujan dan kecepatan angin dengan kasus DBD ($p < 0,05$). Kelurahan yang signifikan tersebut dapat dilihat posisinya pada moral *clustermap* berikut:

a. Moran Clustermap Hubungan Jumlah Penduduk dengan Kasus DBD

Hasil moran *clustermap* hubungan jumlah penduduk dengan kasus DBD pada **gambar 2(a)** menunjukkan bahwa pada kuadran I (*High-High*) terdapat 8 kelurahan yaitu Lubuk Minturun, Gunung Sarik, Kuranji, Korong Gadang, Pasar Ambacang, Lubuk Lintah, Anduring dan Kurao Pagang yang berarti bahwa kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi yang disebut dengan area *hotspot*. Pada kuadran II (*Low-High*) terdapat 3 kelurahan yaitu Lambung Bukit, Binuang Kampung Dalam dan Anduring yang berarti kelurahan dengan nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi. Pada kuadran III (*Low-Low*) terdapat 10 kelurahan yaitu Batu Gadang, Seberang Palinggam, Batang Arau, Bukik Gado-Gado, Air Manis, Pasa Gadang, Ganting,

Belakang Pondok, Pondok, dan Alang Laweh yang berarti kelurahan dengan nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan rendah yang disebut area *coldspot*. Pada kuadran IV (*High-Low*) terdapat 5 kelurahan yaitu Indarung, Beringin, Mato Aie, Rawang dan Padang Besi yang berarti bahwa kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan rendah.

b. Moran Clustermap Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Kasus DBD

Hasil moran *clustermap* pada **gambar 2(b)** menunjukkan hubungan kepadatan penduduk dengan kasus DBD bahwa pada kuadran I (*High-High*) terdapat 1 kelurahan yaitu Kampung Olo. Pada kuadran II (*Low-High*) terdapat 10 kelurahan yaitu Lambung Bukit, Padang Besi, Lubuk Minturun, Kuranji, Gunung Sarik, Korong Gadang, Pasar Ambacang, Lubuk Lintah, Binuang Kampung Dalam dan Kurao Pagang. Pada kuadran III (*Low-Low*) terdapat 5 kelurahan yaitu Batu Gadang, Padang Besi, Bukik Gado-Gado, Air Manis dan Belakang Pondok. Pada kuadran IV (*High-Low*) terdapat 10 kelurahan yaitu Parak Padang Timur, Ganting Parak Gadang, Alang Laweh, Pondok, Berok Nipah, Batang Arau, Pasa Gadang, Seberang Palinggam, Mato Aie, dan Rawang.

c. Moran Clustermap Hubungan Suhu dengan Kasus DBD

Hasil moran *clustermap* hubungan suhu dengan kasus DBD pada **gambar 2(c)** menunjukkan bahwa pada kuadran I (*High-High*) terdapat 8 kelurahan yaitu Lubuk Minturun, Gunung Sarik, Kuranji, Korong Gadang, Pasar Ambacang, Lubuk Lintah, Anduring dan Kurao Pagang. Pada kuadran II (*Low-High*) terdapat 3 kelurahan yaitu Lambung Bukit, Binuang Kampung Dalam dan Kampung Olo. Pada kuadran III (*Low-Low*) terdapat 8 kelurahan yaitu Padang Besi, Bukik Gado-Gado, Batang Arau, Air Manis, Seberang Palinggam, Rawang, Pasa Gadang dan Mato Aie. Pada kuadran IV (*High-Low*) terdapat 7 kelurahan yaitu Batu Gadang, Parak Gadang Timur, Ganting Parak Gadang, Alang Laweh, Pondok, Belakang Pondok dan Berok Nipah.

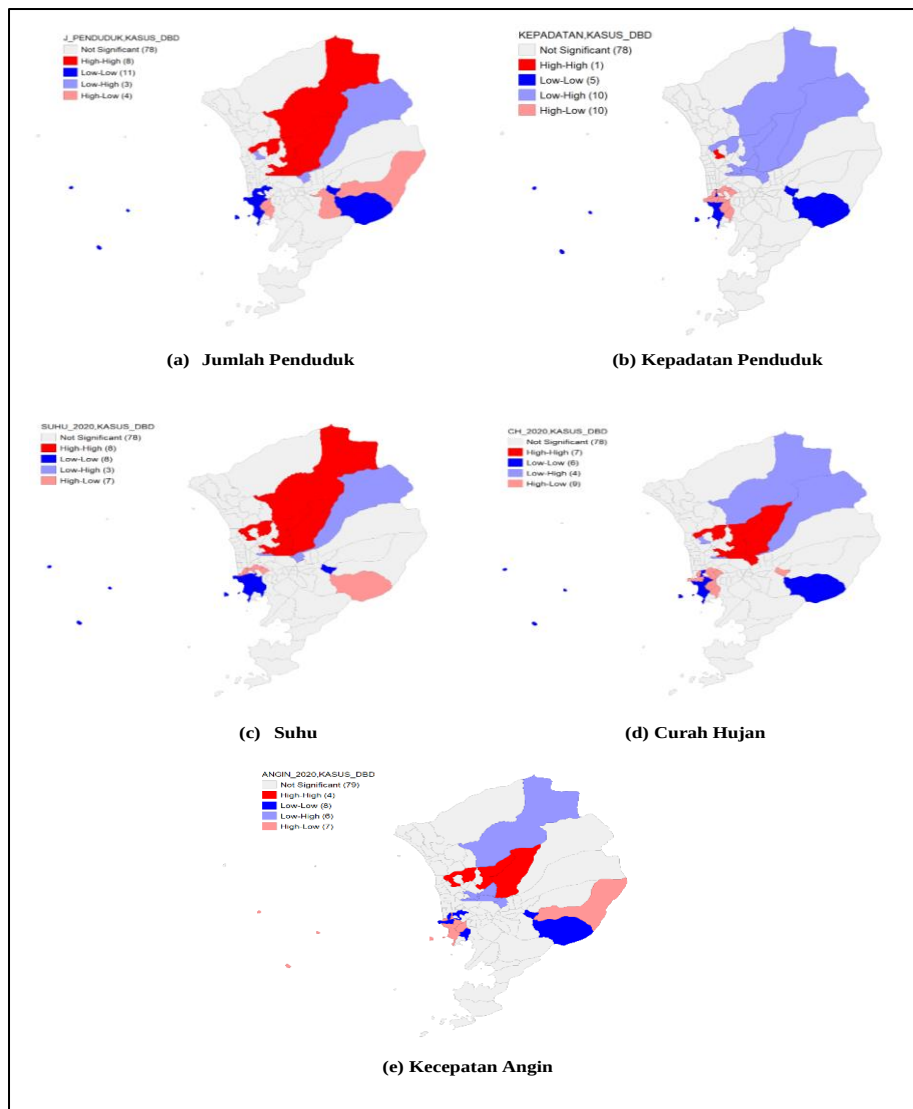
d. Moran Clustermap Hubungan Curah Hujan dengan Kasus DBD

Hasil moran *clustermap* hubungan curah hujan dengan kasus DBD pada **gambar 2(d)** menunjukkan bahwa pada kuadran I (*High-High*) terdapat 7 kelurahan yaitu Gunung Sarik, Kuranji, Korong Gadang, Pasar Ambacang, Lubuk Lintah, Binuang Kampung Dalam, Kurao Pagang. Pada kuadran II (*Low-High*) terdapat 4 kelurahan yaitu Lambung Bukit, Lubuk Minturun,

Anduring dan Kampung Olo. Pada kuadran III (*Low-Low*) terdapat 6 kelurahan yaitu Batu Gadang, Alang Laweh, Seberang Palinggam, Bukik Gado-Gado, Air Manis dan Belakang Pondok. Pada kuadran IV (*High-Low*) terdapat 9 kelurahan yaitu Padang Besi, Parak Gadang Timur, Ganting Parak Gadang, Seberang Padang, Mato Aie, Rawang, Pondok, Batang Arau dan Pasa Gadang.

e. Moran Clustermap Hubungan Kecepatan Angin dengan Kasus DBD

Hasil moran *clustermap* hubungan kecepatan dengan kasus DBD pada **gambar 2(e)** menunjukkan bahwa pada kuadran I (*High-High*) terdapat 4 kelurahan yaitu Gunung Sarik, Kuranji, Kurao Pagang dan Kampung Olo. Pada kuadran II (*Low-High*) terdapat 6 yaitu Lubuk Minturun, Korong Gadang, Pasar Ambacang, Lubuk Lintah, Anduring dan Binuang Kampung Dalam. Pada kuadran III (*Low-Low*) terdapat 8 kelurahan Batu Gadang, Padang Besi, Rawang, Ganting Parak Gadang, Pondok, Batang Arau, Alang Laweh dan Pasa Gadang. Pada kuadran IV (*High-Low*) terdapat 7 kelurahan yaitu Indarung, Belakang Pondok, Berok Nipah, Seberang Palinggam, Mato Aie, Bukik Gado-Gado dan Air Manis.



Gambar 2. Clustermap jumlah penduduk, kepadatan, suhu, curah hujan dan kecepatan angin dengan kasus DBD

Hasil penelitian didapatkan adanya autokorelasi secara global kasus DBD di Kota Padang tahun 2020 dengan pola mengelompok (*clustered*). Hal ini sebagai indikator bahwa ada konsentrasi habitat vektor, sehingga potensi penularan kasus di wilayah setenpat lebih besar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa pola persebaran kasus DBD di Kota Tasikmalaya tahun 2011-2015 adalah mengelompok, sehingga daerah yang terjadi pengelompokan kasus DBD tersebut akan rentan terjadi kasus DBD untuk kedepannya (Ruliansyah et al., 2017). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian di Semarang bahwa kejadian DBD memiliki autokorelasi positif, artinya wilayah yang berdekatan memiliki nilai yang mirip (Faiz, 2013).

Hubungan Jumlah Penduduk dengan Kasus DBD

Hasil bivariat LISA didapatkan adanya autokorelasi spasial positif antara jumlah penduduk dengan kejadian DBD artinya semakin banyak jumlah penduduk, maka semakin tinggi kejadian DBD. Terdapat 8 kelurahan yang berada pada kuadran I (*High-High*) yaitu Kiranji, Gunung Sarik, Korong Gadang, Pasar Ambacang, Lubuk Lintah, Anduring, Kurao Pagang dan Lubuk Minturun. Kelurahan Kuranji adalah kelurahan dengan jumlah penduduk dan kasus DBD paling banyak dibandingkan 104 kelurahan lainnya.

Jumlah penduduk yang banyak di wilayah tersebut maka akan memudahkan penyebaran penyakit DBD, karena akan memudahkan dan mempercepat transmisi virus dengue dari vektor (Sahria, 2020). Jumlah penduduk yang banyak juga dapat mengakibatkan tingginya mobilitas penduduk yaitu berpindah dari satu tempat ke tempat lain termasuk termasuk berpindah ke wilayah endemi DBD sehingga membuat mereka dapat tertular penyakit DBD melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Novasari, 2017).

Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Kasus DBD

Hasil bivariat LISA didapatkan adanya autokorelasi spasial negatif antara kepadatan penduduk dengan kejadian DBD artinya area yang berdekatan tidak mirip atau pola penyebaran bersifat menyebar secara spasial tertentu. Hasil penelitian didapatkan hanya terdapat 1 kelurahan

yang berada pada kuadran I (*High-High*) yaitu Kampung Olo. Salah satu kelurahan dengan kasus DBD yang tinggi adalah kelurahan Kuranji, namun memiliki kepadatan yang tidak terlalu padat dan dikelilingi oleh kelurahan yang tidak padat. Kemudian terdapat 10 kelurahan dengan kepadatan tinggi namun dikelilingi oleh kelurahan dengan kasus yang rendah.

Penyakit DBD dipengaruhi oleh kepadatan penduduk yang tinggi sehingga dapat menyebabkan kontak antar vektor dengan manusia sering terjadi (Sucipto, 2011). Penelitian sebelumnya menyatakan terdapat hubungan antara kepadatan penduduk dengan kasus DBD dengan arah positif, yang berarti semakin padat penduduk maka semakin tinggi kasus DBD di wilayah tersebut (Masrizal & Sari, 2016).

Menurut asumsi peneliti, kepadatan penduduk berautokorelasi negatif dengan kejadian DBD di Kota Padang disebabkan oleh perhitungan kepadatan penduduk yaitu luas jumlah penduduk/luas wilayah. Beberapa kelurahan yang kasus DBD nya tinggi namun berada pada kepadatan penduduk yang tidak terlalu tinggi, hal ini disebabkan wilayahnya luas karena terdapat hutan suaka alam, hutan lindung, area perkebunan dan padang rumput. Tingginya kejadian DBD di wilayah yang kurang padat penduduknya, kemungkinan disebabkan oleh tingginya kepadatan hunian atau pemukiman.

Hubungan Suhu dengan Kejadian DBD

Hasil bivariat LISA didapatkan adanya autokorelasi spasial positif antara suhu dengan kejadian DBD artinya semakin tinggi suhu, maka semakin tinggi kejadian DBD. Secara teori persebaran kasus DBD berhubungan dengan suhu suatu wilayah. Suhu mempunyai mempunyai hubungan yang erat dengan siklus perkembangan nyamuk dan berpengaruh langsung terhadap perkembangan parasit dalam tubuh nyamuk. Rata rata suhu optimum untuk berkembang biakan nyamuk berkisar antara 25 °C – 27 °C, pada saat tersebut nyamuk bisa hidup dengan lama waktu 12 hari, sedangkan pada saat suhu suatu daerah diatas suhu optimum (32 °C - 35°C) siklus hidup nyamuk menjadi pendek sehingga hanya menjadi 7 hari saja, potensi frekuensi makan akan menjadi lebih sering, ukuran tubuh menjadi lebih kecil dari ukuran biasanya sehingga pergerakan nyamuk menjadi lebih agresif (Kemenkes, 2012).

Suhu di Kota Padang tahun 2020 berkisar antara 26,6 °C - 28,1 °C. Menurut asumsi peneliti terdapatnya hubungan antara suhu dengan kejadian DBD di Kota Padang tahun 2020 terjadi karena peningkatan suhu yang melebihi batas suhu optimum kehidupan nyamuk dengan disertai peningkatan jumlah kasus DBD. Peningkatan suhu membuat perilaku hidup nyamuk berubah dari pada biasanya seperti umur nyamuk akan lebih singkat sehingga nyamuk akan lebih agresif untuk mencari makan hal tersebut meningkatkan resiko penularan DBD semakin tinggi dan mempengaruhi penyebaran antar kelurahan yang berdekatan. Terdapat 8 kelurahan yang berada pada kuadran I (*High-High*) pada hubungan suhu dengan kasus DBD, 6 kelurahan diantaranya berada pada kecamatan kuranji yaitu kelurahan Gunung Sarik, Kuranji, Korong Gadang, Pasar Ambacang Lubuk Lintah dan Anduring. Dua kelurahan lainnya yaitu Lubuk Minturun dan Kurao Pagang. Hal ini sejalan dengan penelitian di Kota Padang bahwa sebaran kasus DBD terjadi pada kecamatan yang memiliki suhu udara antara 25°C-30°C (Mangguang, 2010).

Hubungan Curah Hujan dengan Kejadian DBD

Hasil bivariat LISA didapatkan tidak adanya autokorelasi spasial antara curah dengan kejadian DBD. Hal ini terjadi karena terdapat 13 kelurahan yang *outlier*, yaitu 4 kelurahan pada kuadran 3 (low high) dan 9 kelurahan pada kuadran 4 (high low). Kuadran 3 artinya kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan rendah. Kuadran 4 artinya kelurahan dengan nilai pengamatan rendah dikelilingi oleh kelurahan dengan nilai pengamatan tinggi.

Curah hujan yang tinggi berpengaruh terhadap ketersediaan air bagi perkembangbiakan nyamuk *aedes aegypti* sehingga dapat mempengaruhi kemampuan penularan penyakit DBD (Sulasmi, 2013). Akan tetapi teori lain menyatakan bahwa Indeks Curah Hujan (ICH) tidak mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk secara langsung, tetapi mempengaruhi curah hujan ideal. Curah hujan ideal adalah air hujan yang tidak sampai menimbulkan banjir dan air menggenang di suatu wadah/media (Kemenkes, 2020). Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa kejadian DBD di Kabupaten

Serang tidak dipengaruhi oleh rata-rata curah hujan di wilayah tersebut (Dini et al., 2010). Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh pengendalian masyarakat sangat baik dalam memberantas sarang nyamuk saat hujan sehingga menyebabkan berkurangnya jentik nyamuk di lingkungan sekitarnya.

Hubungan Kecepatan Angin dengan Kejadian DBD

Hasil Hasil bivariat LISA didapatkan adanya autokorelasi spasial positif antara kecepatan angin dengan kejadian DBD artinya semakin tinggi kecepatan, maka semakin tinggi kejadian DBD. Kecepatan angin di Kota Padang tahun 2020 berkisar antara 1,3 m/s - 2 m/s dengan kecepatan angin rata rata yaitu 1,6 m/s. Terdapat 4 kelurahan yang berada pada kuadran I (*High-High*) pada hubungan kecepatan dengan kasus DBD, 3 kelurahan diantaranya berada pada kecamatan kuranji yaitu kelurahan Gunung Sarik, Kuranji dan Korong Gadang. Satu kelurahan lainnya yaitu Kampung Olo.

Kecepatan angin dapat mempengaruhi jarak terbang nyamuk yang dapat mengakibatkan penularan kasus DBD semakin meluas. Jarak terbang nyamuk akan terhambat pada kecepatan angin 11-14 m/detik atau 25-31 mil/jam. Kecepatan angin saat matahari terbit dan tenggelam yang merupakan waktu terbang nyamuk ke dalam atau ke luar rumah, adalah salah satu faktor yang turut menentukan jumlah kontak antara manusia dan nyamuk (Wirayoga, 2013). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di Tanah Datar yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan dengan kekuatan sedang antara kecepatan angin dengan kejadian DBD (Masrizal & Sari, 2016). Berbeda dengan penelitian di Kota Padang tahun 2008-2010 bahwa kecepatan angin tidak mempengaruhi kejadian DBD (Mangguang, 2010).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat disimpulkan bahwa dari 104 kelurahan di Kota Padang terdapat 26 kelurahan yang memiliki interaksi spasial antara jumlah penduduk, kepadatan penduduk, suhu udara, dan kecepatan angin dengan kasus DBD. Hasil uji LISA didapatkan adanya autokorelasi spasial positif antara jumlah penduduk, suhu, dan kecepatan

angin dengan kasus DBD (pola mengelompok). Kemudian adanya autokorelasi spasial negatif antara kepadatan penduduk dengan kasus DBD (pola menyebar) dan tidak adanya autokorelasi spasial antara curah hujan dengan kasus DBD. Dinas Kesehatan Kota Padang diharapkan dapat bekerjasama dengan pihak kecamatan, kelurahan dan BMKG Kota Padang dalam program pencegahan dan penanggulangan penyakit DBD, terutama diprioritaskan pada kelurahan yang menjadi area *hotspot*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dinas Kesehatan Kota Padang, Puskesmas se-Kota Padang, BMKG dan Badan Pusat Statistik Kota Padang atas data-data yang telah diberikan dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin. (1988). *Spatial Econometrics :Method and Models*. Kluwer Academic Publisher.
- Dini, A. M. ., Fitriany, R. ., & Wulandari, R. (2010). Faktor Iklim dan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Serang. *Makara Kesehatan*, 14(1), 37–45.
- Dinkes Kota Padang. (2021). *Profil Kesehatan Kota Padang 2020*.
- Faiz, N. (2013). Analisis Spasial Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Dengan Indeks Moran dan Geary's C (Studi Kasus di Kota Semarang Tahun 2011). *J. Gaussian*, 2(1), 69–78.
- Fatati, I. F., Wijayanto, H., & Sholeh, A. M. (2017). Analisis Regresi Spasial Dan Pola Penyebaran Pada Kasus Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Provinsi Jawa Tengah. *Media Statistika*, 10(2), 95. <https://doi.org/10.14710/medstat.10.2.95-105>
- Kemenkes. (2012). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 035 tahun 2012 tentang Pedoman Identifikasi Faktor Risiko Kesehatan akibat Perubahan Iklim*.
- Kemenkes. (2017). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2016*.
- Kemenkes. (2020). *Buletin Jendela Epidemiologi “Demam Berdarah Dengue” (Vol. 2)*.
- Kemenkes. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020*.
- Kurniawati, R. (2015). *Analisis Spasial Sebaran Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Jember Tahun 2014*. FKM Universitas Jember.
- Mangguang, M. D. (2010). *Analisis epidemiologi penyakit demam berdarah dengue melalui pendekatan spasial temporal dan hubungannya dengan faktor iklim di Kota Padang tahun 2008-2010*.
- Masrizal, & Sari, N. P. (2016). Analisis kasus DBD berdasarkan unsur iklim dan kepadatan penduduk melalui pendekatan GIS di tanah datar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 166–171. <http://jurnal.fkm.unand.ac.id/index.php/jkma/article/download/202/216>
- Najmah. (2019). *Epidemiologi untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. PT Raja Grafinda Persada.
- Novasari. (2017). Efektivitas Larutan Biji Srikaya (*Annona Squaamosa* L) Sebagai Insektisida Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan Metode Liquid Electric. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 200–208.
- Pfeiffer, D. (2008). *Spatial Analysis in Epidemiology*. Oxford University Press.
- Ruliansyah, A., Yuliasih, Y., Ridwan, W., & Kusnandar, A. J. (2017). Analisis Spasial Sebaran Demam Berdarah Dengue di Kota Tasikmalaya Tahun 2011 – 2015. *Aspirator - Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 9(2), 85–90. <https://doi.org/10.22435/aspirator.v9i2.6474.85-90>
- Sahria, D. (2020). Profil Kepadatan Hunian Dan Mobilitas Penduduk Terhadap Prevalensi Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 3(2), 155–162.
- Sucipto. (2011). *Vektor Penyakit Tropis*. Gosyen Publishing.
- Sulasmai. (2013). Dengue hemorrhagic fever incidence in District Banjar based on

- monthly rainfall data Kejadian demam berdarah dengue Kabupaten Banjar berdasarkan data curah hujan normal bulanan. *Jurnal Buski*, 4(4), 184–187.
- Syamsul, M. (2018). Hubungan Faktor Lingkungan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. *UNM Environmental Journals*, 1(3), 82. <https://doi.org/10.26858/uej.v1i3.8073>
- WHO. (2011). *Comprehensive Guidlines for Prevention and Controls of Dengue Haemorrhagic Fever*.
- WHO. (2019). *Dengue and Severe Dengue*. <https://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- Wirayoga, M. A. (2013). The Relationship between Dengue Hemorrhagic Fever and Climate in Semarang From 2006 to 2011. *Unnes Journal of Public Health*, 2(4), 1–9.
- Yoli, K. (2007). *Pola Penyebaran Spasial Demam Berdarah Dengue di Kota Bogor tahun 2005*. Institut Pertanian Bogor.
- Zulkorni, A. (2011). *Parasitologi*. Nuha Medika.