

Autokorelasi Spasial Demam Berdarah Dengue di Kota Tasikmalaya

Spatial Autocorrelation of Dengue Haemorrhagic Fever in Tasikmalaya City

Hubullah Fuadzy^{1*}, Heni Prasetyowati¹, Elis Siti Marliyanih², Asep Hendra², Abdulah Mubarak Dadang²

¹Loka Litbangkes Pangandaran, Jl. Raya Pangandaran Km 3 Babakan Pangandaran Jawa Barat

²Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya

Kutipan: Fuadzy H, Prasetyowati H, Marliyanih ES, Hendra A, Dadang AM. Autokorelasi Spasial Demam Berdarah Dengue di Kota Tasikmalaya. ASP. Desember 2021; 13(2): 113–126

Editor: Wanti

Diterima: 12 Agustus 2021

Revisi: 11 Oktober 2021

Layak Terbit: 11 November 2021

Catatan Penerbit: Aspirator tetap netral dalam hal klaim yurisdiksi di peta yang diterbitkan dan afiliasi kelembagaan.



Hak Cipta: © 2021 oleh penulis.

Pemegang lisensi Loka Litbangkes Pangandaran, Indonesia. Artikel ini adalah artikel dengan akses terbuka yang didistribusikan dengan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution Share-Alike (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>)

Abstract. *Tasikmalaya city is a high endemic dengue area which contributes to the high number of dengue cases in West Java province. This study aims to analyze the geographic distribution pattern of dengue infection at the village level and identify high-risk urban villages in Tasikmalaya City. This study analyzed the surveillance data of dengue cases in 2016–2020 which was routinely managed by the Tasikmalaya City Health Office. Variables analyzed included date, patient's name and address (villages). The map data in the form of a shape file (shp.) were obtained from BPS in 2019. The spatial autocorrelation analysis uses two approaches, (the global Moran Index and LISA). The results showed that DHF cases in the Tasikmalaya city tend to increase in the last 5 years (2016–2020). The highest number of annual and monthly dengue cases occurred in 2020, (1,744 cases and 307 cases) with the incidence rate peaked at 262.6561 per 100,000 population. The global Moran index test using a significance level of 5 showed that there is a spatial autocorrelation between adjacent sub-districts of dengue cases in Tasikmalaya city every year for the last 5 years (2016–2020, and cumulative). The value of the global moran index (I) shows a positive correlation between urban villages to the number of annual dengue cases for the last 5 years and is cumulative. It can be concluded that there are similarities in the characteristics of DHF cases in adjacent villages or the relationship between DHF cases tends to be spatially clustered.*

Keywords: *autocorrelation, spatial, Tasikmalaya City, dengue*

Abstrak. Kota Tasikmalaya merupakan daerah endemis tinggi DBD sehingga berkontribusi pula dalam tingginya kasus DBD di Provinsi Jawa Barat. Studi ini bertujuan untuk menganalisa distribusi kasus serta mengidentifikasi wilayah berisiko tinggi kasus DBD berdasarkan tingkat kelurahan di Kota Tasikmalaya. Studi dengan pendekatan deskriptif ini menganalisis data surveilans kasus DBD tahun 2016–2020 yang dikelola secara rutin oleh Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya. Peta tematik Kota Tasikmalaya diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan autokorelasi spasial dengan pendekatan Indeks Moran global dan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA). Hasil analisis menunjukkan kasus DBD di Kota Tasikmalaya cenderung mengalami kenaikan dalam 5 tahun terakhir (2016–2020). Jumlah kasus DBD periode tahunan dan bulanan tertinggi terjadi pada tahun 2020 dan bulan Juli yaitu 1.744 kasus dan 307 kasus. Kelurahan yang masuk dalam peringkat lima besar kasus DBD tinggi dalam 5 tahun terakhir adalah Kahuripan, Sambongpari, Sukamanah. Hasil pengujian autokorelasi spasial ($p < 0,05$) menunjukkan adanya korelasi positif antarkelurahan terhadap jumlah kasus DBD tahunan selama 5 tahun terakhir dan kumulatif dengan pola sebaran mengelompok (*Clustering*). Kesimpulannya terdapat kemiripan karakteristik kasus DBD antarkelurahan yang berdekatan serta hubungan kasus DBD cenderung berkelompok secara keruangan.

*Korespondensi Penulis.

Email: hubullah_fy@yahoo.com

Kata Kunci: autokorelasi, spasial, Kota Tasikmalaya, dengue

PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit endemis yang berkembang secara pesat di seluruh dunia pada beberapa dekade terakhir. Jumlah kasus demam berdarah yang dilaporkan oleh *World Health Organization* (WHO) meningkat lebih dari 8 kali lipat selama dua dekade. Pada tahun 2000 kasus DBD yang dilaporkan sebanyak 505.430 kasus. Jumlah ini meningkat pada tahun 2010 menjadi lebih dari 2,4 juta dan pada tahun 2019 menjadi 5,2 juta kasus. Kematian akibat DBD yang dilaporkan antara tahun 2000 dan 2015 juga meningkat dari 960 menjadi 4032.¹ Jumlah kasus DBD diperkirakan jauh lebih besar dari angka yang dilaporkan, mengingat sebagian besar kasus tidak dilaporkan karena tidak menunjukkan gejala atau hanya bergejala ringan dan sembuh dengan sendirinya.²

Demam Berdarah *Dengue* disebabkan oleh virus dari keluarga *Flaviviridae* dengan empat *serotipe* virus yang berbeda, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4. Virus *dengue* menyebar melalui perantara nyamuk *Aedes* spp. terutama *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*.^{3,4} Pola epidemiologi DBD di suatu wilayah terkait dengan bersirkulasinya keempat *serotipe dengue* secara bersama-sama. Beberapa wilayah menjadi hiperendemis karena keempat *serotipe* ini bersirkulasi bersama. Hal ini meningkatkan resiko infeksi sekunder pada masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut, sehingga jumlah kasus akan meningkat.⁵

Keberadaan *Aedes* spp. di sekitar lingkungan tempat tinggal manusia meningkatkan resiko penularan DBD. Nyamuk ini hidup dan berkembang biak dalam wadah buatan manusia. Keberadaan dan perilaku *Aedes* spp. sangat tergantung pada kondisi iklim dan lingkungan habitat tempat hidupnya. Faktor lingkungan fisik yang mempengaruhi keberadaan dan tingkat kepadatan jentik nyamuk antara lain intensitas cahaya, ventilasi, *drainase*, dan jarak bangunan.^{6,7} Selain itu keberadaan air yang disimpan dalam wadah untuk waktu yang lama, curah hujan yang lama pada musim hujan, kelembaban, suhu lingkungan dan area vegetasi yang berdekatan dengan pemukiman manusia dapat meningkatkan perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti*.⁸⁻¹⁰

Kejadian DBD di Indonesia pertama kali dilaporkan di Jakarta dan Surabaya pada tahun 1968. Dalam perkembangannya, kejadian DBD menyebar ke berbagai wilayah dan saat ini DBD sudah dilaporkan di 34 provinsi dan 514 kabupaten/kota di seluruh Indonesia.¹¹ Peningkatan insiden DBD di Indonesia meningkat 700 kali lipat selama 45 tahun sejak tahun 1968 dengan beban tahunan lebih dari 750.000 kasus.^{12,13} Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi dengan jumlah penduduk terpadat di Indonesia. Kejadian DBD di Provinsi Jawa Barat sejak tahun 2000-an telah meningkat secara dramatis dari 13/100.000 pada tahun 2000 menjadi 79/100.000 tahun 2016.¹⁴ Semua kabupaten dan kota di provinsi ini berisiko tinggi untuk penularan DBD, termasuk Kota Tasikmalaya.

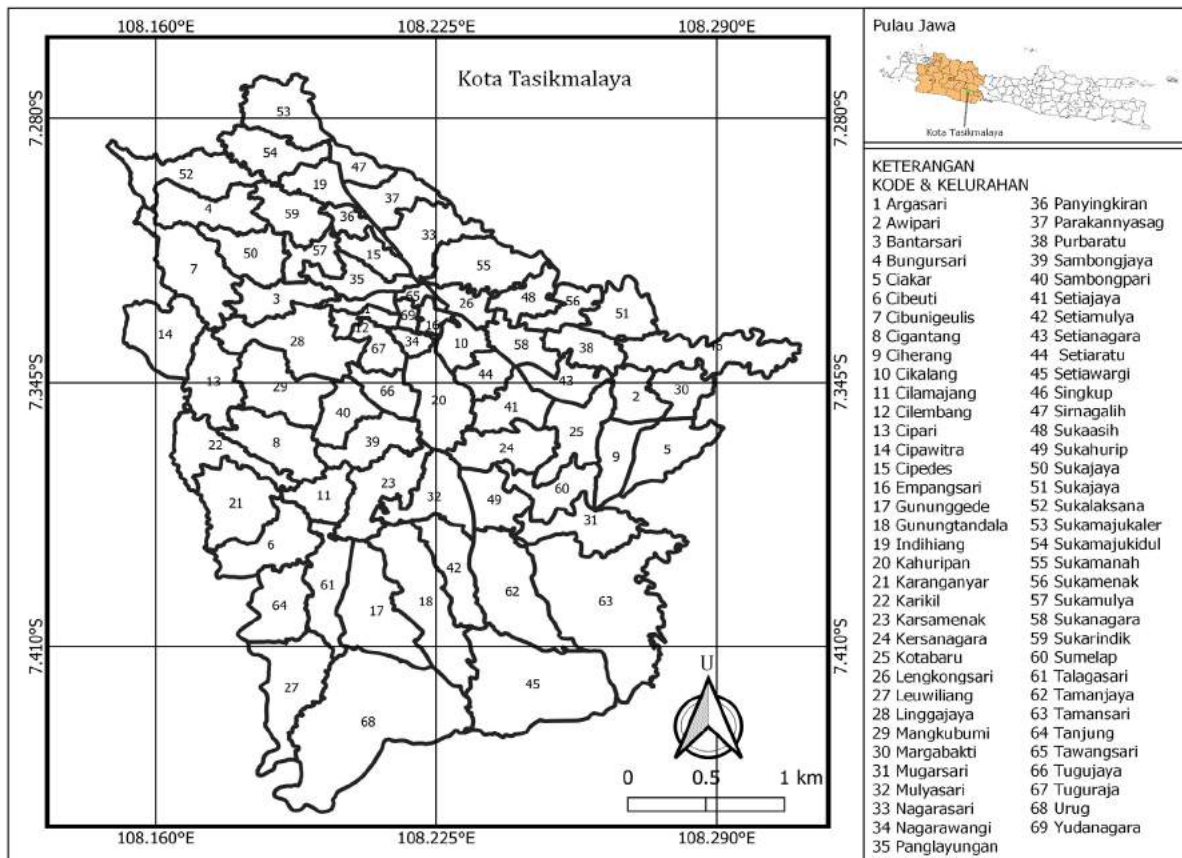
Kota Tasikmalaya merupakan salah satu daerah endemis tinggi DBD. Pada tahun 2016, kasus DBD di Kota Tasikmalaya dilaporkan sebanyak 686 kasus dan meningkat secara tajam pada tahun 2020 sebanyak 1.374 kasus.¹⁵ Tingginya kasus DBD di wilayah Kota Tasikmalaya memerlukan sebuah kajian untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya, termasuk didalamnya kajian distribusi kejadian DBD di wilayah Kota Tasikmalaya.

Beberapa penelitian telah menggunakan pendekatan analitik spasial untuk memahami distribusi dan untuk mengidentifikasi area paling terpengaruh oleh infeksi *dengue*.¹⁶⁻¹⁹ Studi ini telah menunjukkan bahwa sistem informasi geografis (SIG) dapat digunakan untuk merancang dan menerapkan pengawasan dan pengendalian penyakit yang ditargetkan. Salah satu metode yang digunakan dalam analisis spasial adalah autokorelasi. Autokorelasi spasial merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui pola korelasi antarlokasi. Autokorelasi spasial

sudah banyak diterapkan dalam bidang kesehatan, sosial dan ekonomi.^{20,21} Salah satu penggunaan autokorelasi spasial dalam bidang kesehatan adalah untuk menganalisis pola sebaran penyakit dan memetakan kerentanan suatu wilayah terhadap kejadian penyakit. Penggunaan autokorelasi spasial untuk menggambarkan sebaran penyakit DBD pernah dilakukan di Kota Bandung,²² dan Kota Samarinda.²³ Kajian ini bertujuan untuk menganalisis pola sebaran kasus infeksi dengue serta mengidentifikasi kelurahan berisiko tinggi di seluruh Kota Tasikmalaya. Hasil kajian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengantisipasi peningkatan kejadian DBD serta untuk merencanakan program intervensi dalam rangka penanggulangan DBD di Kota Tasikmalaya.

BAHAN DAN METODE

Studi ini dilakukan di Kota Tasikmalaya yang terletak pada titik koordinat antara 108°08'38" – 108°24'02" BT dan 7°10' – 7°26'32" LS di bagian tenggara wilayah Provinsi Jawa Barat. Kota Tasikmalaya memiliki luas wilayah sebesar 184,22 km² dengan populasi penduduk sebesar 716.160 jiwa. Pemerintahan Kota Tasikmalaya meliputi 10 kecamatan dan 69 kelurahan. Variabilitas iklim bulanan di Kota Tasikmalaya relatif stabil. Suhu udara bulanan antara 19,5°C pada Bulan April hingga 31,7°C pada bulan Februari. Kemudian, kelembaban udara bulanan antara 51% pada bulan Februari hingga 87% pada bulan Oktober. Adapun curah hujan berkisar antara 1,8 mm pada bulan Agustus hingga 17,2 mm pada bulan Januari.²⁴



Gambar 1. Gambaran lokasi 69 kelurahan di Kota Tasikmalaya

Studi ini menggunakan pendekatan deskriptif. Tujuannya untuk menganalisis data *surveilans* kasus DBD tahun 2016–2020 yang dikelola secara rutin oleh pengelola program DBD Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya. Pertama-tama, data dianalisis untuk menentukan frekuensi kasus bulanan selama 5 tahun terakhir meliputi jumlah kasus, statistik kasus bulanan, dan angka insiden tiap tahun. Kedua, data dianalisis menggunakan Indeks Moran's untuk mengetahui hubungan spasial penularan DBD

pada skala global, sehingga diketahui pola hubungan keruangan mengelompok (*cluster*), menyebar (*dispersed*), atau acak (*random*). Ketiga, data dianalisis kuantifikasi autokorelasi spasial menggunakan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA) untuk mengetahui hubungan antarkelurahan terkait penularan DBD.

Studi ini menggunakan data sekunder yaitu data kasus DBD yang terkonfirmasi dari Januari 2016 sampai Desember 2020 dalam bentuk frekuensi harian. Data diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya berdasarkan laporan dari seluruh Puskesmas di Kota Tasikmalaya. Variabel yang dianalisis meliputi tanggal, nama penderita, dan alamat (kelurahan). Data peta tematik dalam bentuk *shape file* (shp.) diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019.

Analisis deskriptif dilakukan dengan cara menghitung jumlah kasus DBD pertahun selama 5 tahun terakhir, menghitung kasus bulanan dan menghitung *Incidence rate* (IR). Analisis ini menggunakan SPSS versi 15. Kasus bulanan dihitung untuk mengetahui rata-rata kasus per bulan dan jumlah kasus minimal dan maksimal per bulan untuk setiap tahun selama 5 tahun terakhir. IR dihitung dengan cara jumlah kasus tiap tahun dibagi populasi pada tahun tersebut dikali 100.000 penduduk, sehingga diperoleh IR per 100.000 penduduk.

Analisis autokorelasi spasial pada studi ini menggunakan dua pendekatan yaitu Indeks Moran global dan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation* (LISA). Kedua analisis ini menggunakan *software open source* Geoda 1.18.0 yang diupdate tanggal 10 Desember 2020. Adapun peta tematik dalam bentuk *shapefile* (shp.) diolah menggunakan Quantum GIS versi 3.16.

Autokorelasi spasial global atau Indeks Moran Global merupakan salah satu alat ukur untuk menghitung autokorelasi spasial secara global, sehingga dapat menunjukkan hubungan yang mengelompok atau acak terhadap keruangan. Indeks Moran Global dinyatakan dengan persamaan seperti berikut.²⁵

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z_i^2}$$

Dengan $S_0 = \sum_i \sum_j w_{ij}$, sedangkan Z diperoleh dari perhitungan $z_i = (x_i - \bar{x})$ dan $z_j = (x_j - \bar{x})$. Untuk I adalah indeks moran global, n adalah banyak kelurahan yang menjadi objek pengamatan; x_i adalah banyaknya kasus DBD pada kelurahan ke i ; x_j adalah banyaknya kasus DBD pada kelurahan ke j ; \bar{x} adalah rata-rata jumlah kasus; dan w_{ij} adalah pembobotan area i dan j .

Pada studi ini dilakukan perhitungan autokorelasi spasial menggunakan pembobotan area terstandarisasi W yaitu *Rook Contiguity* (persinggungan sisi). Adapun pendekatan permutasi yang digunakan untuk menilai tingkat kepercayaan 95% adalah *permutations 999*.

Hipotesis pada studi ini adalah:

H_0 : $I = 0$ (tidak terdapat autokorelasi antarkelurahan)

H_1 : $I \neq 0$ (terdapat autokorelasi antarkelurahan)

Pengambilan keputusan H_0 ditolak atau terdapat autokorelasi antarkelurahan jika *p-value* < 0,05. Nilai indeks moran global (I) adalah antara -1 dan 1. Apabila $I > I_0$, maka memiliki autokorelasi positif, sedangkan jika $I < I_0$, maka memiliki autokorelasi negatif.

Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA) digunakan untuk mengidentifikasi autokorelasi spasial secara lokal. Pada studi ini, nilai LISA menunjukkan keamatan hubungan kasus DBD antara satu kelurahan dengan kelurahan lainnya. LISA dinyatakan dengan persamaan berikut ini.²⁵

$$I_i = \left(\frac{z_i}{m_2} \right) \sum_j w_{ij} z_j$$

Dengan I_i adalah nilai LISA pada wilayah ke- i ; nilai Z diperoleh dari perhitungan $z_i = (x_i - \bar{x})$ dan $z_j = (x_j - \bar{x})$; w_{ij} adalah pembobotan area i dan j . Adapun interpretasi hasil LISA adalah tipe-tipe hubungan kasus DBD di kelurahan dengan kelurahan di sekitarnya, yaitu *High-High* (HH) dan *Low-Low* (LL) sebagai indikator yang dianalisis dan *High-Low* dan *Low-High* sebagai *outlier* atau indikator yang tidak dianalisis.

HASIL

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kasus DBD di Kota Tasikmalaya cenderung mengalami kenaikan dalam lima tahun terakhir (2016–2020). Tren kasus menunjukkan adanya penurunan jumlah kasus pada tahun 2016 sampai tahun 2018, namun meningkat tajam pada tahun 2019 dan 2020. Berdasarkan jumlah kasus DBD tahunan, kasus tertinggi terjadi pada tahun 2020 yaitu 1.744 kasus dan kasus bulanan tertinggi terjadi pada tahun yang sama yaitu bulan Juli sebanyak 307 kasus. Pada tahun tersebut terjadi puncak *Incidence Rate* (IR) yaitu 262,6561 per 100.000 penduduk (Tabel 1).

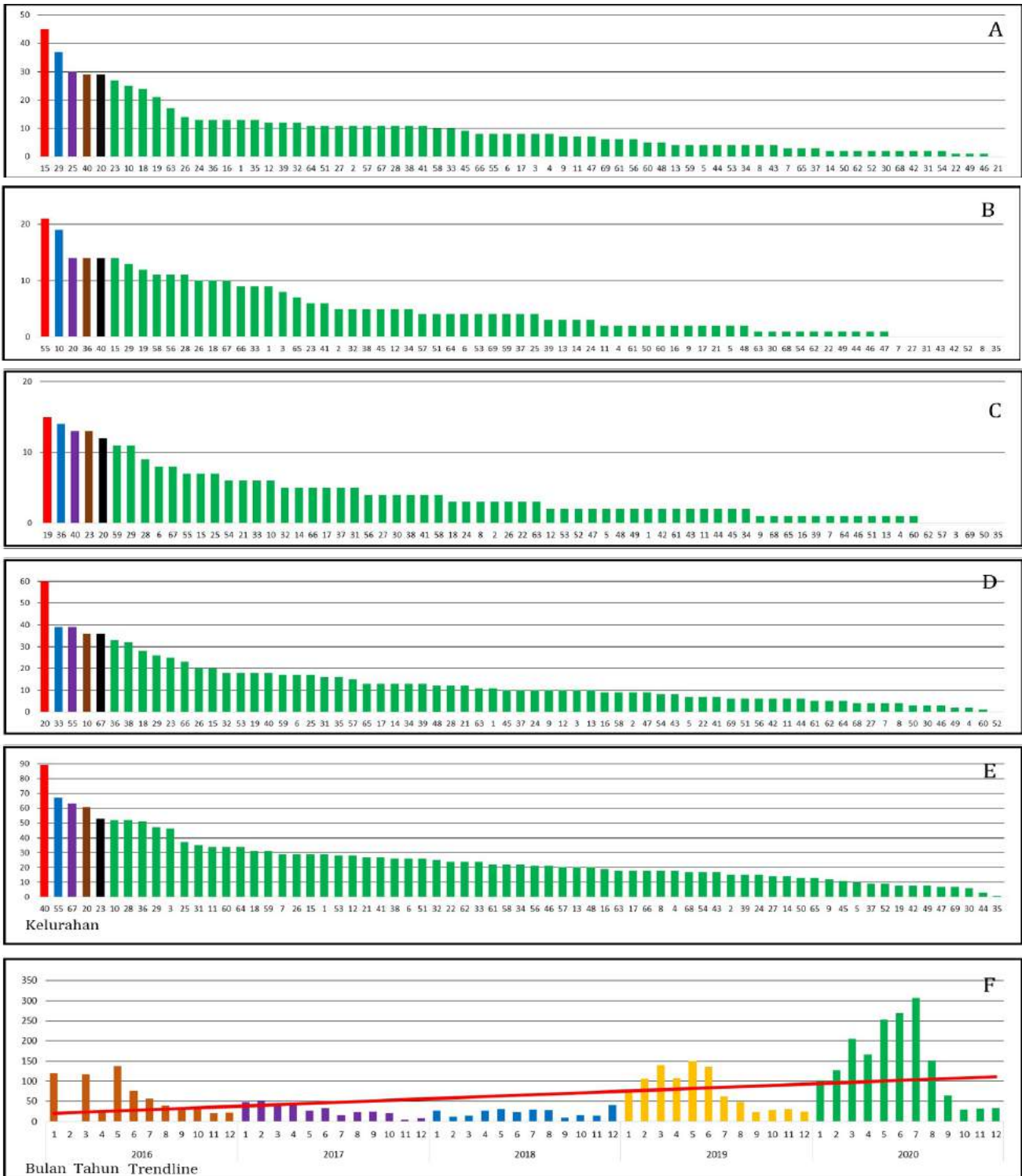
Jumlah kasus per kelurahan berbeda-beda tiap tahunnya. Pada saat kasus tinggi (tahun 2016, 2019 dan 2020) semua kelurahan melaporkan adanya kasus DBD di wilayahnya. Namun, pada saat kasus turun, kasus DBD tidak terjadi di semua kelurahan. Berdasarkan jumlah kasus tiap kelurahan terlihat bahwa lima besar jumlah kasus per kelurahan tiap tahunnya berbeda-beda, namun terdapat kelurahan yang selalu berada dalam lima besar jumlah kasus tertinggi setiap tahunnya yaitu Kelurahan Kahuripan (20). Kelurahan lain yang memiliki frekuensi tinggi dalam kontribusinya di lima besar kasus per kelurahan dalam periode waktu lima tahun adalah Kelurahan Sambongpari dan Sukamanah (Gambar 2 A–E).

Tabel 1. Gambaran Jumlah Kasus, Statistik Kasus Bulanan, dan *Incidence Rate* DBD Tahun 2016–2020

Tahun	Jumlah Kasus	Statistik Kasus Bulanan			<i>Incidence Rate</i> (per 100.000 penduduk)
		Mean ± SD	Min	Maks	
2016	686	57,17 ± 45,14	0	137	104,001
2017	348	29 ± 15,42	5	52	52,615
2018	276	23 ± 9,28	10	41	41,646
2019	934	77,83 ± 48,30	23	150	140,765
2020	1744	145,33 ± 97,23	30	307	262,656

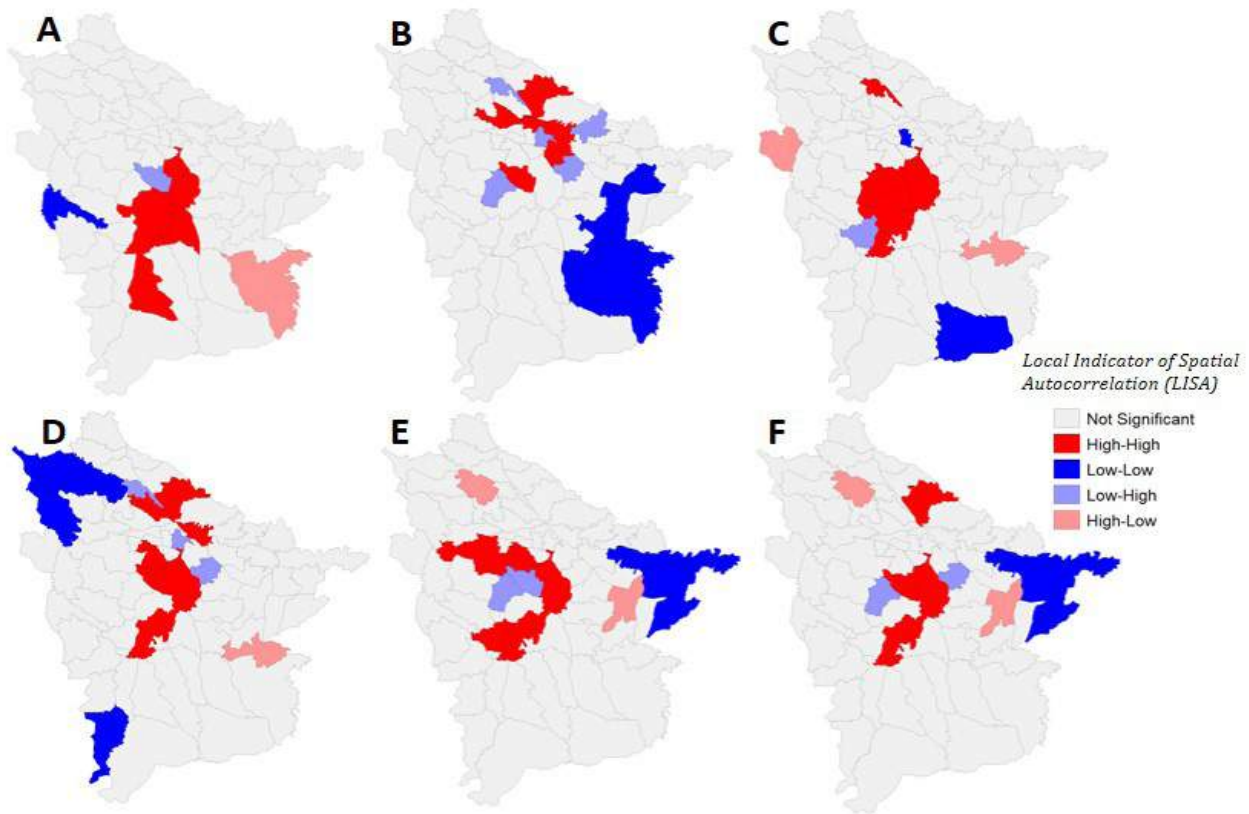
Analisa jumlah kasus berdasarkan waktu terlihat bahwa hampir setiap bulan dilaporkan ada kasus DBD di Kota Tasikmalaya. Jumlah kasus tertinggi setiap tahunnya tidak selalu terjadi pada bulan yang sama. Pada Tahun 2016 sampai 2020, masing-masing kasus tertinggi terjadi pada Mei, Januari, Desember, Mei dan Juli. Pola kasus yang hampir sama terjadi pada tahun 2019 dan 2020 dimana jumlah kasus mulai bergerak naik pada awal tahun dan mencapai puncaknya pada pertengahan tahun (Gambar 2F).

Hasil pengujian indeks moran global dengan menggunakan taraf signifikansi 5 menunjukkan terdapat autokorelasi spasial antarkelurahan yang berdekatan terhadap kasus DBD di Kota Tasikmalaya pada setiap tahun selama 5 tahun terakhir (2016–2020, dan kumulatif) (Tabel 2). Nilai indeks moran global (I) menunjukkan adanya korelasi positif antarkelurahan terhadap jumlah kasus DBD tahunan selama 5 tahun terakhir dan kumulatif. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat kemiripan karakteristik kasus DBD pada kelurahan yang berdekatan atau hubungan kasus DBD cenderung berkelompok secara keruangan.



Gambar 2. Sebaran jumlah kasus DBD tahun 2016-2020 berdasarkan kelurahan (A) pada 2016, (B) 2017, (C) 2018, (D) 2019, (E) 2020 dan (F) berdasarkan bulan Januari–Desember tahun 2016–2020.

Sebaran hubungan jumlah kasus DBD antarkelurahan untuk indikator *High High* (HH) terbanyak adalah 7 kelurahan pada tahun 2019, sedangkan terkecil adalah 4 kelurahan pada kumulatif 5 tahun. Adapun untuk indikator *Low Low* (LL) terbanyak adalah 6 kelurahan pada tahun 2017, sedangkan terkecil adalah 1 pada tahun 2016. Pola distribusi 5 tahun terakhir kasus DBD untuk tipe *High High* (HH) menunjukkan bahwa kelurahan dengan kasus yang tinggi cenderung mengelompok di wilayah tengah Kota Tasikmalaya. Adapun untuk tipe *Low Low* (LL) menunjukkan bahwa kelurahan dengan kasus yang rendah mengelompok di wilayah pinggiran atau perbatasan Kota Tasikmalaya (Gambar 3)



Gambar 3. Kluster spasial demam berdarah dengue di Kota Tasikmalaya selama tahun 2016–2020 (A-E) dan kumulatif (F) yang ditentukan secara *local indicator spatial association analysis*.

Tabel 2. Indeks Moran Global Kasus DBD di Kota Tasikmalaya Tahun 2016–2020 dan Kumulatif

Tahun	Moran's I	<i>p-value</i>	Z-score	Pola Keruangan
2016	0,1488	0,021	2,2502	Mengelompok
2017	0,3023	0,002	4.1846	Mengelompok
2018	0,1147	0,049	1,7472	Mengelompok
2019	0,2480	0,002	3.5025	Mengelompok
2020	0,1761	0,013	2.4541	Mengelompok
Kumulatif	0,2163	0,006	2.9871	Mengelompok

PEMBAHASAN

Kota Tasikmalaya merupakan satu diantara wilayah endemis DBD di Provinsi Jawa Barat. Hal ini karena kasus DBD selalu muncul setiap tahun dan sudah menyebar di seluruh kelurahan. Penelitian kami menemukan bahwa angka kesakitan DBD di Kota Tasikmalaya mengalami tren peningkatan jumlah penderita selama lima tahun terakhir (2016–2020). Lonjakan angka kesakitan DBD sudah mulai tampak sejak tahun 2019 yang mencapai empat kali lipat dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2020, lonjakan kasus semakin meningkat lagi baik jumlah tahunan maupun jumlah maksimal bulanan yang mencapai hingga dua kali lipat dari tahun sebelumnya. Secara umum, pola peningkatan angka kesakitan DBD tersebut hampir sama dengan wilayah lain seperti Kota Semarang,²⁶ dan Provinsi Sulawesi Tenggara²⁷. Bahkan laporan DBD secara nasional pun mencatat bahwa kasus DBD mulai melonjak lagi sejak tahun 2019 setelah dua tahun sebelumnya menunjukkan tren menurun.²⁸

Analisis kami pun menunjukkan bahwa beberapa kelurahan yang masuk dalam kelompok lima besar kasus DBD tinggi setiap tahun adalah Kelurahan Kahuripan. Adapun Kelurahan Sambongpari dan Sukamanah menunjukkan kasus tinggi dalam periode 4 dan 3 tahun. Kelurahan Tuguraja dan Karsamenak merupakan kelurahan yang dalam dua tahun terakhir menunjukkan tren peningkatan kasus, sehingga perlu kewaspadaan dari pemerintah setempat.

Indikator autokorelasi spasial yang digunakan untuk menentukan pola sebaran kasus DBD di Kota Tasikmalaya 5 tahun terakhir adalah Indeks Global Moran. Temuan kami menunjukkan nilai indeks global moran lebih besar dari nol, mengindikasikan adanya autokorelasi positif antarkelurahan terhadap jumlah kasus DBD tahunan selama 5 tahun terakhir dan kumulatif. Selain itu, penularan DBD antarkelurahan terjadi secara mengelompok. Temuan ini menggambarkan bahwa peningkatan kasus dan pola sebaran penularan DBD di seluruh kelurahan di Kota Tasikmalaya dipengaruhi pula oleh faktor risiko penularan DBD di kelurahan yang berada di sekitarnya. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya di Kota Tasikmalaya periode 2011–2015,²⁹ kemudian di Kota Bandung²², Kabupaten Lumajang,³⁰ dan DKI Jakarta³¹.

Di Kota Tasikmalaya, penularan DBD terjadi di rumah-rumah penduduk.³²Terbitnya kebijakan *Stay at Home* dimasa pandemi untuk mencegah penularan Covid-19 nampaknya justru menjadi bumerang dalam penanggulangan penyakit DBD. Hal tersebut dikarenakan aktivitas anggota rumah tangga di dalam rumah sepanjang waktu, akan sangat meningkatkan peluang *Aedes* kontak dengan inang untuk menghisap darah. Oleh karena itu, penularan mungkin dapat terjadi antar anggota rumah tangga tersebut. Semakin banyak penularan terjadi di rumah penduduk ini, maka akan semakin banyak pula titik-titik kasus DBD di wilayah tersebut. Apabila titik-titik kasus DBD terus mengalami lonjakan, maka akan semakin memperbesar peluang terjadinya autokorelasi spasial.²³

Autokorelasi spasial dengan pendekatan Indeks Global Moran hanya menganalisis hubungan kejadian DBD sebatas keruangan administrasi kota, tidak secara lokal atau kelurahan. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan pendekatan *Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA)* untuk mengetahui hubungan kejadian DBD secara keruangan berdasarkan lokal atau kelurahan. Analisis kami menemukan bahwa kelurahan dengan tipe kelompok *high-high* (HH) yang perlu diperhatikan adalah Kelurahan Kahuripan, Karsamenak, dan Tugujaya. Karena ketiga kelurahan ini lebih dari 4 periode tahunan menjadi wilayah dengan indikator HH. Indikator HH tersebut menunjukkan bahwa ketiga kelurahan merupakan wilayah dengan kasus DBD tinggi, dan dikelilingi oleh beberapa kelurahan dengan kasus DBD tinggi pula. Oleh karena itu, ketiga kelurahan tersebut menjadi wilayah yang dinilai rawan atau rentan mengalami lonjakan kasus DBD yang tinggi, bahkan bisa menjadi pemicu munculnya kejadian luar biasa DBD.

Temuan yang lebih menarik lagi adalah kelurahan dengan indikator HH cenderung mengelompok di bagian tengah wilayah Kota Tasikmalaya, sedangkan kelurahan dengan indikator LL terletak di tepi Kota Tasikmalaya. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kasus DBD selama lima tahun terakhir banyak terjadi di wilayah pusat kota, sedangkan kelurahan yang terletak di perbatasan Kota Tasikmalaya cenderung memiliki angka kasus DBD yang rendah. Hasil ini sejalan dengan penelitian di Guangdong (China) bahwa klaster dengan *Relative Risk* (RR) DBD tertinggi terletak di tengah-tengah Kota Guangzhou sebagai wilayah pusat kota. Hal ini kemungkinan dikarenakan intensitas mobilitas penduduk di wilayah perkotaan sangat tinggi sehingga mendukung terjadinya penularan DBD antar wilayah.³³ Selain itu, mengingat Kota Tasikmalaya berbatasan dengan kabupaten lain maka kelurahan yang berada di perbatasan Kota Tasikmalaya perlu melakukan komunikasi berupa notifikasi klinis dan

vektor secara cepat antarkelurahan di kabupaten lainnya, sehingga dapat memetakan manajemen risiko lokal dan melakukan pengendalian penyakit dapat dilakukan secara dini.³⁴

Faktor utama yang mempengaruhi penularan DBD adalah banyaknya habitat nyamuk vektor DBD (*Aedes aegypti*, dan *Ae. albopictus*) di sekitar pemukiman penduduk. Apabila di sekitar rumah ditemukan vektor DBD tersebut maka berisiko 4–8 kali lipat tertular DBD dibandingkan dengan rumah bebas nyamuk.^{32,35} Hal ini dikarenakan *Ae. aegypti* lebih menyukai tempat penampungan air bersih buatan manusia di sekitar pemukiman penduduk untuk bereproduksi, tumbuh, dan berkembang.^{36–38} Penjelasan tersebut mengindikasikan bahwa sebenarnya *Ae. aegypti* bukanlah spesies nyamuk yang menyukai terbang jauh untuk mencari darah inang dan bertelur. Biasanya *Ae. aegypti* sebatas beraktivitas antar ruangan dari tempat nyamuk itu tumbuh menjadi dewasa seperti kamar tidur, ruang keluarga, atau kamar mandi.³⁹ Namun, apabila *Ae. aegypti* tidak menemukan darah inang atau tempat untuk bereproduksi di dalam rumah, maka nyamuk memiliki kemampuan untuk terbang sejauh 50 m – 50 km dengan rata-rata 25 m – 6 km untuk menemukan kedua hal tersebut.^{40,41}

Jauh dekatnya kemampuan terbang nyamuk pun dipengaruhi oleh faktor fisiologis, lanskap (vegetasi), dan iklim (curah hujan, suhu dan kelembaban). Namun pada umumnya, *Aedes* spp. dapat terbang jauh pada kondisi suhu diatas 15 °C dan kelembaban berkisar 80%.³⁹ Variabilitas iklim di Kota Tasikmalaya sangat mendukung bionomik *Aedes* spp. untuk bereproduksi, tumbuh, dan terbang mencari darah, yaitu suhu pada kisaran 19,5 °C – 31,7 °C dan kelembaban berkisar 51%–87%.²⁴ Hal ini meningkatkan faktor risiko dalam penularan DBD. Penelitian di Ternate, Prabumulih dan Minahasa menunjukkan adanya hubungan yang kuat kondisi suhu dan kelembaban dengan kejadian dengue.^{42–44} Hal ini diperkuat oleh analisis Honorio dkk. yang menyebutkan bahwa terjadinya suhu rata-rata mingguan di atas 22°–24°C sangat terkait dengan populasi *Ae. aegypti* yang tinggi dan akibatnya dengan peningkatan risiko penularan dengue.⁴⁵

Jarak antara satu pusat kelurahan dengan pusat kelurahan disekitarnya di Kota Tasikmalaya berkisar antara 0,5–7,1 km.²⁴ Jarak tersebut masuk kedalam radius terbang nyamuk *Ae. aegypti*. Selain itu, pada beberapa kelurahan di Kota Tasikmalaya dilaporkan bahwa angka bebas jentik (ABJ) masih berada dibawah angka 95% seperti di Kelurahan Cikalang (86%),⁴⁶ wilayah kerja Puskesmas Kahuripan (93%)³², dan wilayah kerja Puskesmas Tawang (87,69%).⁴⁷ Apabila nilai ABJ di bawah standar nasional, maka di daerah tersebut masih berpotensi terjadi penularan DBD. Oleh karena itu, keberadaan *Ae. aegypti* di satu kelurahan dapat membawa virus dengue ke kelurahan lain, sehingga penyakit DBD dapat menyebar secara sporadis diantara kelurahan di Kota Tasikmalaya.

Beberapa penelitian pun menunjukkan bahwa faktor kepadatan penduduk berpengaruh terhadap jumlah kasus DBD.^{48,49} Kepadatan penduduk mempengaruhi proses penularan atau pemindahan penyakit dari satu orang ke orang lain, dikarenakan probabilitas kontak manusia dengan nyamuk vektor DBD lebih tinggi di daerah padat penduduk.⁵⁰ Penelitian lain menyatakan semakin banyak kasus DBD di suatu wilayah padat penduduk maka semakin besar peluang terjadinya autokorelasi spasial.²³ Survei BPS tahun 2020 melaporkan bahwa Kelurahan Kahuripan, Karsamenak, dan Tugujaya merupakan wilayah dengan jumlah penduduk diatas rata-rata Kota Tasikmalaya.²⁴ Penelitian ini pun menemukan bahwa kasus DBD di ketiga kelurahan ini menduduki peringkat lima besar tertinggi dalam kurun lima tahun terakhir.

Berdasarkan uraian tersebut, autokorelasi spasial DBD yang terjadi antarkelurahan di Kota Tasikmalaya dapat disebabkan oleh kelompok kelurahan yang terletak di pusat kota. Selain itu, karakteristik nyamuk vektor DBD dan kepadudukan di kelurahan tersebut sangat menunjang untuk terjadinya peningkatan kasus DBD. Oleh karena itu,

upaya pengendalian DBD sebaiknya diprioritaskan dilakukan pada wilayah pusat kota terlebih dahulu. Apabila kasus DBD di wilayah ini mengalami penurunan, maka besar kemungkinan akan memutus rantai penularan antar wilayah di Kota Tasikmalaya. Akhirnya, kasus DBD di Kota Tasikmalaya dapat dikendalikan secara optimal.

KESIMPULAN

Kasus DBD di Kota Tasikmalaya mengalami peningkatan dan didominasi oleh kelurahan Kahuripan, Sambongpari, dan Sukamanah sebagai wilayah yang menempati peringkat lima besar kasus DBD tinggi dalam 5 tahun terakhir. Analisis autokorelasi spasial DBD di Kota Tasikmalaya menunjukkan korelasi positif dengan pola keruangan berkelompok, sedangkan kelurahan rawan lonjakan kasus DBD berada di pusat kota yaitu Kelurahan Kahuripan, Karsamenak, dan Tugujaya. Saran yang disampaikan terkait hasil studi ini adalah perlunya intervensi seperti sosialisasi pemberantasan sarang nyamuk, peningkatan sanitasi lingkungan, dan sanitasi tempat-tempat umum oleh Dinas Kesehatan dengan melibatkan puskesmas setempat. Hal ini ditujukan untuk meminimalisir keberadaan jentik di kelurahan-kelurahan bagian tengah Kota Tasikmalaya yang merupakan pusat kegiatan masyarakat. Selain itu kerjasama lintas sektor antara dinas kesehatan dengan sektor lain terkait tata kota dan pemukiman penduduk juga diperlukan agar tercipta lingkungan yang bebas jentik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Loka Litbangkes Pangandaran sebagai institusi penulis, serta Dinas kesehatan Kota Tasikmalaya yang telah memfasilitasi data kasus DBD harian. Kemudian, kepada semua peneliti yang telah membantu dalam penulisan artikel ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Pada artikel ini, Hubullah Fuadzy dan Heni Prasetyowati berperan sebagai kontributor utama, sedangkan Elis Siti Marliyanih, Asep Hendra, Abdulah Bubarok Dadang sebagai kontributor anggota. Rincian kontribusi setiap penulis dapat dilihat berikut ini.

Konsep; Analisis Data	:	HF
Kurasi Data	:	HF, ESM, AH, ABD
Investigasi	:	ESM, AH, ABD
Metodologi; Supervisi; Visualisasi	:	HF, HP
Menulis & Membuat Draft	:	HP

DAFTAR RUJUKAN

1. World Health Organisation. Dengue and severe dengue 2020. WHO Fact Sheet. 2020; 117: 1–4.
2. Waggoner JJ, Gresh L, Vargas MJ, Ballesteros G, Tellez Y, Soda KJ et al. Viremia and clinical presentation in Nicaraguan patients infected with Zika Virus, Chikungunya Virus, and Dengue Virus. *Clin Infect Dis.* 2016; 63: 1584–1590.
3. Ennaji MM. Emerging and Reemerging Viral Pathogens: Volume 1 Fundamental and basic virology aspects of human, animal and plant pathogens. .2019 doi:10.1016/C2018-0-04146-8.
4. Halstead S. Recent advances in understanding dengue. *F1000Research.* 2019; 8: 1279.
5. Islam A, Abdullah M, Tazeen A, Naqvi IH, Kazim SN, Ahmed A et al. Circulation of dengue virus serotypes in hyperendemic region of New Delhi, India during 2011–

2017. *J Infect Public Health*. 2020; 13: 1912–1919.
6. Astuti P, Lustiyati ED. Hubungan kondisi lingkungan fisik terhadap tingkat kepadatan larva *Aedes* sp. di Sekolah Dasar wilayah Kecamatan Kasihan, Bantul, di Yogyakarta. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2018; 9: 216–225.
 7. Nadifah F, Farida Muhajir N, Arisandi D, D. Owa Lobo M. Identifikasi larva nyamuk pada tempat penampungan air di Padukuhan Dero Condong Catur Kabupaten Sleman. *J Kesehat Masy Andalas*. 2017; 10: 172.
 8. Heinisch MRS, Diaz-Quijano FA, Chiaravalloti-Neto F, Menezes Pancetti FG, Rocha Coelho R, dos Santos Andrade P et al. Seasonal and spatial distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in a municipal urban park in São Paulo, SP, Brazil. *Acta Trop*. 2019; 189: 104–113.
 9. Meza-Ballesta A, Gónima L. The influence of climate and vegetation cover on the occurrence of dengue cases (2001-2010). *Rev Salud Publica*. 2014; 16: 293–306.
 10. Sallam MF, Fizer C, Pilant AN, Whung PY. Systematic review: Land cover, meteorological, and socioeconomic determinants of aedes mosquito habitat for risk mapping. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14. doi:10.3390/ijerph14101230.
 11. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 2020. .2020.
 12. Wahyono TYM, Nealon J, Beucher S, Prayitno A, Moureau A, Nawawi S et al. Indonesian dengue burden estimates: Review of evidence by an expert panel. *Epidemiol Infect*. 2017; 145: 2324–2329.
 13. Karyanti MR, Uiterwaal CSPM, Kusriastuti R, Hadinegoro SR, Rovers MM, Heesterbeek H et al. The changing incidence of Dengue Haemorrhagic Fever in Indonesia: A 45-year registry-based analysis. *BMC Infect Dis*. 2014; 14. doi:10.1186/1471-2334-14-412.
 14. Barat DKPJ. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Barat Tahun 2016. : Bandung.2016. [thesis].p.
 15. Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya. Laporan Kasus DBD Kota Tasikmalaya Tahun 2016 s.d. 2020. 2021.Unpublish.
 16. Gil JF, Palacios M, Krolewiecki AJ, Cortada P, Flores R, Jaime C et al. Spatial spread of dengue in a non-endemic tropical city in northern Argentina. *Acta Trop*. 2016; 158: 24–31.
 17. Syamsir S, Daramusseng A, Rudiman R. Autokorelasi spasial Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda. *J Kesehat Lingkung Indones*. 2020; 19: 119–126.
 18. Pertiwi KD, Lestari IP. Spasial autokorelasi sebaran Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Ambarawa. *Pro Heal J Ilm Kesehat*. 2020; 2: 29–34.
 19. Dhewantara PW, Ruliansyah A, Fuadiyah MEA, Astuti EP, Widawati M, Widawati M. Space-time scan statistics of 2007-2013 dengue incidence in Cimahi city, Indonesia. *Geospat Health*. 2015; 10: 255–260.
 20. Wuryandari T, Hoyyi A, Kusumawardani DS, Rahmawati D. Identifikasi autokorelasi spasial pada jumlah pengangguran di Jawa Tengah menggunakan Indeks Moran. *Media Stat*. 2014; 7.
 21. Nuraga G, Sulistiyawan E. Autokorelasi spasial untuk pemetaan karakteristik Indeks Pembangunan Kesehatan Masyarakat (IPKM) pada Kabupaten/Kota di Jawa Timur. *Statistika*. 2017; 5.
 22. Hernawati R, Ardiansyah MY. Analisis pola spasial penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Bandung menggunakan Indeks Moran. *J Rekayasa Hijau*. 2018; 1. doi:10.26760/jrh.v1i3.1774.
 23. Syamsir, Pangestuty DM. Autokorelasi kasus Demam Berdarah Dengue berbasis spasial di wilayah Air Putih, Kota Samarinda. *J Kesehat Lingkung*. 2020; 12: 78–86.
 24. BPS Kota Tasikmalaya. Kota Tasikmalaya Dalam Angka 2021. 2021.<https://tasikmalayakota.bps.go.id/>.

25. Anselin L. Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geogr Anal.* 1995; 27: 93–115.
26. Alfiyanti UN, Siwiendrayanti A. Analisis spasial dan temporal kejadian DBD di Kota Semarang tahun 2016-2019. *J Kesehat Lingkung.* 2021; 18: 39–48.
27. Irma, Masluhiya S. Trend penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Sulawesi Tenggara berbasis ukuran epidemiologi. *Jumantik.* 2021; 6: 70–78.
28. Gan SJ, Leong YQ, Fakrul M, Wong ST, Wong SF, Mak JW et al. Dengue fever and insecticide resistance in *Aedes* mosquitoes in Southeast Asia : a review. *Parasit Vectors.* 2021; 14: 1–19.
29. Ruliansyah A, Yuliasih Y, Ridwan W, Kusnandar AJ. Analisis spasial sebaran Demam Berdarah Dengue di Kota Tasikmalaya tahun 2011 – 2015. *Aspirator.* 2017; 9: 85–90.
30. Kurniadi A, Sutikno. Analisis spasial persebaran dan pemetaan Dengue di Kabupaten Lumajang dengan Spatial Pattern Analysis dan Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic. *J Sains dan Seni.* 2018; 7: 32–39.
31. Prasetyowati H, Dhewantara PW, Hendri J, Astuti EP, Gelaw YA, Harapan H et al. Geographical heterogeneity and socio-ecological risk profiles of dengue in Jakarta, Indonesia. *Geospat Health.* 2021; 16: 183–193.
32. Masturoh I, Sugiarti I, Riandi MU. Evaluasi sistem surveilans Demam Berdarah Dengue di Kota Tasikmalaya. *Balaba.* 2021; 17: 57–72.
33. Zhu G, Xiao J, Liu T, Zhang B, Hao Y, Ma W. Spatiotemporal analysis of the dengue outbreak in Guangdong Province , China. *BMC Infect Dis.* 2019; 19: 1–11.
34. Var D, Vermeulen TD, Reimerink J, Reusken C, Giron S, Vries PJ De. Autochthonous dengue in two Dutch tourists visiting Departement Var, Southern France, July 2020. *Eurosurveillance.* 2020; 25: 13–15.
35. Sutriyawan A, Aba M, Habibi J. Determinan epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD) di daerah perkotaan: Studi retrospektif. *JNPH.* 2020; 8: 1–9.
36. Fuadzy H, Widawati M, Astuti EP, Prasetyowati H, Hendri J, Nurindra RW et al. Risk factors associated with Dengue incidence in Bandung, Indonesia: a household based case-control study. *Heal Sci J Indones.* 2020; 11: 45–51.
37. Prasetyowati H, Ginanjar A. Maya indeks dan kepadatan larva *Aedes aegypti* di daerah endemis DBD Jakarta Timur. *Vektora.* 2017; 9: 43–49.
38. Astuti EP, Prasetyowati H, Ginanjar A. Risiko penularan Demam Berdarah Dengue berdasarkan Maya Indeks dan Indeks Entomologi di Kota Tangerang Selatan, Banten. *Media Penelit dan Pengemb Kesehat.* 2017; 26: 211–218.
39. Dzul-Manzanilla F, Ibarra-López J, Marín WB, Martini-Jaimes A, Leyva JT, Correa-Morales F et al. Indoor resting behavior of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Acapulco, Mexico. *J Med Entomol.* 2017; 54: 501–04.
40. Verdonschot PFM, Besse-Lototskaya AA. Flight distance of mosquitoes (Culicidae): A metadata analysis to support the management of barrier zones around rewetted and newly constructed wetlands. *Limnologica.* 2014; 45: 69–79.
41. Syamsir. Analisis spasial efektivitas fogging di wilayah kerja Puskesmas Makroman, Kota Samarinda. *J Nas Ilmu Kesehat.* 2018; 335: 1–7.
42. Tuuk RT, Kaunang WPJ, Kandou GD. Hubungan variabilitas iklim dengan kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Minahasa Utara tahun 2017-2019. *KESMAS.* 2021; 10.
43. Ritawati R, Supranelfy Y. Hubungan kejadian Demam Berdarah Dengue dengan iklim di Kota Prabumulih tahun 2014-2017. *J Bahana Kesehat Masy (Bahana J Public Heal.* 2019; 3: 43–50.
44. Ridha MR, Indriyati L, Tomia A, Juhairiyah. Pengaruh iklim terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Ternate. *SPIRAKEL.* 2019; 11.
45. Honório NA, Codeço CT, Alves FC, Magalhães MAFM, Lourenço-de-Oliveira R. Temporal distribution of *Aedes aegypti* in different districts of Rio de Janeiro, Brazil, measured by two types of traps. *J Med Entomol.* 2009; 46: 1001–1024.

46. Riandi MU, Hadi UK, Soviana S. Karakteristik habitat dan keberadaan larva *Aedes* spp. pada wilayah kasus Demam Berdarah Dengue tertinggi dan terendah di Kota Tasikmalaya. *Aspirator*. 2017; 9: 43–50.
47. Hakim L, Astuti EP, Prasetyowati H, Ruliansyah A. Pemberdayaan keluarga sebagai upaya menurunkan kepadatan larva *Aedes* spp. dalam pencegahan penularan Demam Berdarah Dengue. *Aspirator*. 2020; 12: 73–84.
48. Chandra E. Pengaruh faktor iklim, kepadatan penduduk dan Angka Bebas Jentik (ABJ) terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Jambi. *J Pembang Berkelanjutan*. 2019; 1: 1–15.
49. Qamila N, Krama AV. Difusi dan pola spasial sebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Bandar Lampung. *J Kesehat Masyarakat, Manaj dan Adm Rumah Sakit*. 2018; 1: 87–95.
50. Hasanah, Susanna D. Weather Implication for Dengue Fever in Jakarta, Indonesia 2008-2016. *KnE Life Sci*. 2019; 4: 184.

