

Analisis Spasial Kasus Demam Berdarah Dengue dan Hubungannya Dengan Kepadatan Penduduk Di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Faricha Asri Dreamy Pamuncak

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya

Email: dea.faricha@gmail.com

Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan isu kesehatan utama di wilayah padat penduduk seperti Kabupaten Bogor. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan spasial dan klusterisasi kasus DBD berdasarkan kepadatan penduduk tahun 2024 di 40 kecamatan. Menggunakan desain studi ekologi dan data sekunder, analisis dilakukan dengan perangkat lunak Geoda dan QGIS melalui metode Bivariate Local Moran's I (Analisis Korelasi Spasial) dan K-Means clustering. Hasil menunjukkan autokorelasi spasial positif antara kasus DBD dan kepadatan penduduk (Moran's I = 0,197; p = 0,018). Kecamatan Bojonggede, Cibinong, dan Sukaraja berada dalam kuadran High-High. Klusterisasi K-Means menghasilkan empat klaster, dengan Klaster 2 mencatat rata-rata kasus DBD tertinggi meski kepadatan penduduknya tidak tinggi. Cibinong dan Sukaraja termasuk kuadran High-High dan Klaster 2, sehingga menjadi prioritas intervensi kesehatan. Temuan ini menunjukkan bahwa kepadatan penduduk bukan satu-satunya faktor penyebab tingginya kasus DBD. Penelitian ini penting sebagai dasar penentuan wilayah prioritas intervensi dan penyusunan kebijakan penanggulangan DBD berbasis spasial di Kabupaten Bogor.

Keywords: Bivariate local moran's, Demam Berdarah Dengue, Kepadatan penduduk, K-means

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue atau DBD merupakan penyakit yang ditularkan oleh gigitan nyamuk *Aedes Aegypti* dari manusia ke manusia dengan menyebarkan Virus Dengue. Diagnosa pada penderita DBD yang tinggal atau berpergian ke daerah endemis penyakit DBD dapat ditandai dengan kriteria demam, mual dan muntah, ruam, leukopenia serta uji torniket yang positif. Penyakit ini merupakan penyakit endemik di daerah tropis dan sub-tropis dengan sebagian besar di perkotaan dan semi perkotaan (Kularatne & Dalugama, 2022).

Seluruh negara di kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia di tahun 2024

memiliki kondisi lingkungan yang mendukung terjadinya penularan demam berdarah secara endemik. Per 30 April 2024, 88.593 kasus DBD di Indonesia terkonfirmasi. Angka ini meningkat tiga kali lebih besar dibandingkan dengan tahun 2023 dengan periode yang sama (World Health Organization, 2024). Provinsi Jawa Barat termasuk dalam wilayah endemis di Indonesia. Provinsi ini mengalami lonjakan kasus DBD di tahun 2024 yaitu meningkat sebanyak 35.923 kasus. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat mencatat 55.251 kasus DBD yang terjadi di 27 kabupaten/kota di Jawa Barat (Costa, 2024). Salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Barat, Kabupaten Bogor, mengalami kenaikan

kasus DBD. Pada tahun 2023, bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor mencatat 1.881 kasus DBD dan terjadi peningkatan di tahun 2024 menjadi 3.353 kasus DBD.

Penyakit DBD cenderung terjadi sepanjang tahun di Kabupaten Bogor disebabkan oleh letak geografis Kabupaten Bogor yang daerah lintas batas dengan daerah endemis seperti DKI Jakarta, Tangerang, dan Bekasi serta tingginya kepadatan penduduk (Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor, 2023). Pada tahun 2024, Kabupaten Bogor memiliki kepadatan penduduk 1.899 jiwa/km². Tingginya kepadatan penduduk di suatu wilayah akan memudahkan nyamuk dalam menularkan virus melalui gigitan kepada individu dalam jarak yang dekat.

Ayuningtyas (2023) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa terdapat hubungan positif antara kepadatan penduduk dan kejadian DBD di Provinsi Jawa Barat dengan kekuatan hubungan yang cukup kuat (Ayuningtyas, 2023). Namun, menurut Komaling (2020), antara kepadatan penduduk dan kejadian DBD tidak ada hubungan yang signifikan di Kabupaten Minahasa Selatan tahun 2016-2018 (Komaling et al., 2020).

Upaya dalam memahami pola penularan DBD di Kabupaten Bogor berdasarkan kepadatan penduduk dapat dilakukan melalui analisis spasial dan klusterisasi wilayah. Analisis spasial dengan metode Moran's Local I dan LISA umum

dilakukan untuk mendeteksi ketergantungan spasial secara lokal di wilayah tertentu. Moran's I digunakan mengetahui ada tidaknya pola kluster di tingkat lokal. Sementara itu, LISA digunakan sebagai indikator spasial yang lebih rinci seperti mengidentifikasi wilayah dengan risiko tinggi atau rendah. Salah satu metode lanjutan Moran's Local I yang melibatkan dua variabel adalah Bivariate Moran's I. Metode Bivariate Moran's I mengukur hubungan atau ketergantungan spasial antara dua variabel berbeda di suatu wilayah. Dalam penelitiannya, Muslikhah et al. (2024) membuktikan bahwa terdapat autokorelasi spasial secara bivariate lokal antara faktor lingkungan dengan kejadian DBD di Kabupaten Madiun tahun 2022 (Muslikhah et al., 2024). Untuk memperdalam analisis, analisis kluster K-Means digunakan untuk mengelompokkan wilayah berdasarkan karakteristik wilayah spasial antara dua variabel yang serupa dalam beberapa kluster.

Penelitian dengan kombinasi metode BiLISA dan K-Means belum ditemukan terutama untuk analisis spasial kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Bogor. Pendekatan kombinasi metode ini dapat memberikan gambaran terkait pola ketergantungan spasial dan wilayah kluster yang berisiko secara mendalam. Penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah penelitian yang dapat dikaji lebih lanjut.

Oleh karena itu, penelitian ini melakukan analisis spasial dan kluster pada

kasus Demam Berdarah Dengue berdasarkan kepadatan penduduk di Kabupaten Bogor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketergantungan spasial dan klusterisasi wilayah kasus demam berdarah dan kepadatan penduduk serta wilayah yang menjadi urgensi intervensi di Kabupaten Bogor.

METODE

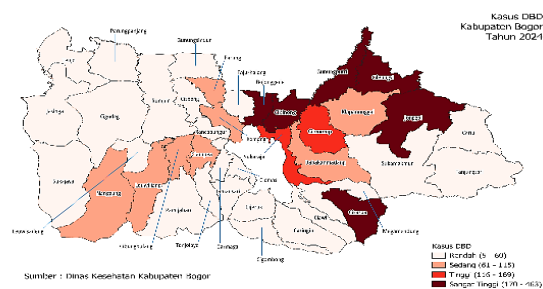
Metode penelitian ini merupakan studi kuantitatif dengan desain studi ekologi menggunakan data sekunder. Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu penderita DBD dan kepadatan penduduk. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah penderita DBD Kabupaten Bogor tahun 2024 yang diperoleh dari laporan milik Bidang P2P Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor dan kepadatan penduduk di Kabupaten Bogor tahun 2024 yang bersumber dari *website* Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor. Populasi dari masing-masing variabel adalah seluruh kecamatan di Kabupaten Bogor yaitu sejumlah 40 kecamatan.

Metode analisis dalam penelitian ini menggunakan analisis spasial yang dilakukan dengan perangkat lunak Geoda dan QGIS dengan format *shapefile* (.shp). Kasus DBD dan kepadatan penduduk dikelompokkan menjadi empat dengan metode *Equal Interval*. Pengelompokan dilakukan berdasarkan nilai tertinggi dikurangi nilai terendah dan dibagi empat. Hasil ini dijadikan sebagai *range* dalam masing-masing kelompok. Analisis spasial

yang digunakan adalah Bivariate Local Moran's I dan K-Means *clustering* untuk analisis kluster. Analisis ini menggunakan pembobotan spasial, yaitu *Queen Contiguity*. Pembobotan ini merupakan matriks dalam menentukan tetangga wilayah dengan mempertimbangkan sisi yang berbagi dan memperhitungkan titik sudut (Anselin, 2019) Hasil analisis Bivariate Local Moran's I terbagi menjadi Bivariate Moran's I dan Bivariate LISA. Kedua analisis ini digunakan untuk menentukan ketergantungan spasial dan wilayah kluster berisiko di Kabupaten Bogor Tahun 2024 berdasarkan kasus DBD dan kepadatan penduduk. Penentuan jumlah kluster pada analisis K-Means menggunakan metode Elbow dengan cara menghitung *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS) pada tiap jumlah kluster (Shi et al., 2021). Data disajikan dalam bentuk visualisasi peta beserta keterangan dan *scatter plot*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut Peta distribusi kasus DBD berdasarkan kecamatan di Kabupaten Bogor tahun 2024.



Gambar 1. Peta Distribusi Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Bogor Tahun 2024

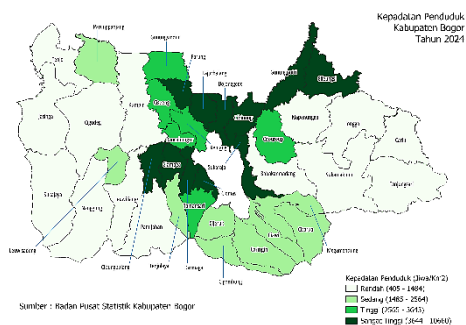
Peta pada Gambar 1 merupakan distribusi kasus DBD berdasarkan kecamatan di Kabupaten Bogor tahun 2024. Kasus DBD paling rendah sejumlah 5 kasus terjadi di Kecamatan Tenjo dan paling tinggi sejumlah 463 kasus terjadi di Kecamatan Cibinong. Berdasarkan gambar tersebut, kasus DBD terbagi menjadi 4 kategori wilayah. Kasus rendah terjadi di 24 kecamatan, yaitu Tenjo, Parungpanjang, Rumpin, Rancabungur, Tenjolaya, Cigombong, Ciawi, Sukamakmur, Tanjungsari, Cariu, Sukajaya, Cigudeg, Leuwisadeng, Ciseeng, Tajurhalang, Tamansari, Darmaga, Cijeruk, Ciomas, Caringin, Megamendung, Jasinga, Pamijahan, dan Gunungsindur. Kasus sedang terjadi di 8 kecamatan, yaitu Ciampea, Parung, Kemang, Leuwiliang, Nanggung, Cibungbulang, Babakanmadang, dan Klapanunggal. Kasus tinggi terjadi di 2 kecamatan, yaitu Citeureup dan Sukaraja. Kasus sangat tinggi terjadi di 6 kecamatan, yaitu Bojonggede, Cibinong, Cisarua, Gunungputri, Cileungsi, dan Jonggol.

Tabel 1. Distribusi Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Kategori Wilayah	Jumlah Kasus	Jumlah Anggota Wilayah	Anggota Wilayah
Rendah	5-60	24	Tenjo, Parungpanjang, Rumpin, Rancabungur, Tenjolaya, Cigombong, Ciawi, Sukamakmur, Tanjungsari, Cariu, Sukajaya, Cigudeg, Leuwisadeng, Ciseeng,

Kategori Wilayah	Jumlah Kasus	Jumlah Anggota Wilayah	Anggota Wilayah
Sedang	61-115	8	Tajurhalang, Tamansari, Darmaga, Cijeruk, Ciomas, Caringin, Megamendung, Jasinga, Pamijahan, dan Gunungsindur
Tinggi	116-169	2	Ciampea, Parung, Kemang, Leuwiliang, Nanggung, Cibungbulang, Babakanmadang, dan Klapanunggal
Sangat Tinggi	170-463	6	Citeureup dan Sukaraja, Bojonggede, Cibinong, Cisarua, Gunungputri, Cileungsi, dan Jonggol

Dibawah ini merupakan peta distribusi kepadatan penduduk berdasarkan kecamatan di Kabupaten Bogor tahun 2024.



Gambar 2. Peta Distribusi Kepadatan Penduduk di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Peta pada Gambar 2 merupakan distribusi kepadatan penduduk berdasarkan kecamatan di Kabupaten Bogor tahun 2024. Kepadatan penduduk paling padat dengan kepadatan 10.660 jiwa/km² terjadi di

Kecamatan Bojonggede dan paling tidak padat terjadi di Kecamatan Tanjungsari dengan kepadatan 405 jiwa/km². Berdasarkan gambar tersebut, kepadatan penduduk terbagi menjadi 4 kategori wilayah. Wilayah kepadatan penduduk rendah terjadi di 14 kecamatan, yaitu Tenjo, Jasinga, Cigudeg, Rumpin, Sukajaya, Nanggung, Sukamakmur, Pamijahan, Jonggol, Leuwiliang, Cariu, Tanjungsari, Babakanmadang dan Klapanunggal. Wilayah kepadatan penduduk sedang terjadi di 9 kecamatan, yaitu Tenjolaya, Parungpanjang, Leuwisadeng, Cijeruk, Cigombong, Caringin, Ciawi, Cisarua, dan Megamendung. Wilayah kepadatan penduduk tinggi terjadi di 6 kecamatan, yaitu Gunungsindur, Ciseeng, Kemang, Rancabungur, Tamansari, dan Citeureup. Wilayah kepadatan penduduk sangat tinggi terjadi di 11 kecamatan, yaitu Ciomas, Tajurhalang, Cibungbulang, Darmaga, Ciampea, Parung, Sukaraja, Bojonggede, Cibinong, Gunungputri, dan Cileungsi.

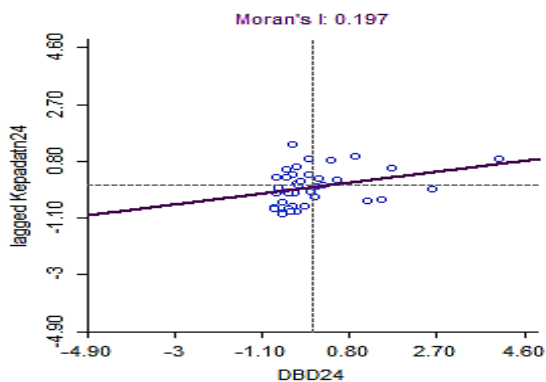
Tabel 2. Distribusi Kepadatan Penduduk di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Kategori Wilayah	Jumlah Kasus	Jumlah Anggota Wilayah	Anggota Wilayah
Rendah	405-1484	14	Tenjo, Jasinga, Cigudeg, Rumpin, Sukajaya, Nanggung, Sukamakmur, Pamijahan, Jonggol, Leuwiliang, Cariu, Tanjungsari, Babakanmadang dan Klapanunggal

Kategori Wilayah	Jumlah Kasus	Jumlah Anggota Wilayah	Anggota Wilayah
Sedang	1485-2564	9	Tenjolaya, Parungpanjang, Leuwisadeng, Cijeruk, Cigombong, Caringin, Ciawi, Cisarua, dan Megamendung
Tinggi	2565-3643	6	Gunungsindur, Ciseeng, Kemang, Rancabungur, Tamansari, dan Citeureup
Sangat Tinggi	3644-10660	11	Ciomas, Tajurhalang, Cibungbulang, Darmaga, Ciampea, Parung, Sukaraja, Bojonggede, Cibinong, Gunungputri, dan Cileungsi

Demam Berdarah Dengue atau DBD merupakan salah satu penyakit menular melalui vektor yang menjadi permasalahan kesehatan karena penyebaran yang mudah dalam satu lingkungan atau wilayah. Kasus DBD di Kabupaten Bogor tahun 2024 menunjukkan variasi tingkat kasus di berbagai kecamatan. Wilayah dengan kasus DBD tertinggi terjadi di Kecamatan Cibinong sebanyak 463 kasus, Bojonggede sebanyak 171 kasus, Gunungputri sebanyak 243 kasus, dan Cileungsi sebanyak 326 kasus. Wilayah Kabupaten Bogor yang cenderung memiliki kasus DBD rendah, seperti Kecamatan Jasinga sebanyak 50 kasus, Tenjo sebanyak 5 kasus, Tenjolaya sebanyak 27 kasus, dan Cigombong sebanyak 9 kasus. Wilayah kasus DBD

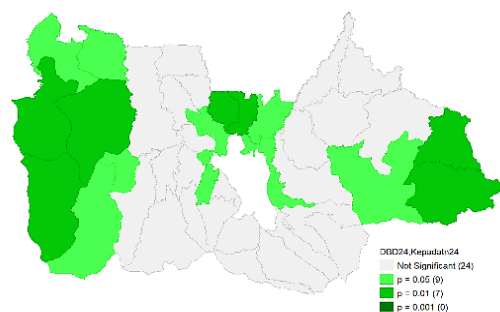
sejalan dengan distribusi kepadatan penduduk. Kecamatan Bojonggede, Cibinong, dan Sukaraja memiliki kepadatan yang sangat tinggi dengan masing-masing kepadatan 10.660 jiwa/km², 8.002 jiwa/km² dan 5.048 jiwa/km². Hal ini saling berkorelasi. Nuranisa et al. (2022) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat korelasi antara kepadatan penduduk dan kejadian DBD di Kabupaten Blitar (Nuranisa et al., 2022). Pola pada wilayah antara kepadatan penduduk tinggi dan kasus DBD tinggi mengindikasikan kepadatan penduduk yang tinggi cenderung menjadi pusat penyebaran kasus DBD.



Gambar 3. Scatter Plot Bivariate Local Moran's I dari DBD dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Berdasarkan hasil *Bivariate Local* Morans'i pada Gambar 2 didapatkan nilai Moran's I sebesar 0,197, nilai E[I] -0,0256 dan p-value 0,018 lebih kecil dari 0,05 yang signifikan. Kasus DBD dan kepadatan penduduk memiliki autokorelasi spasial positif. Hal ini menunjukkan adanya potensi klaster kasus DBD dipengaruhi oleh kepadatan penduduk di Kabupaten Bogor tahun 2024.

Nilai korelasi antara kepadatan penduduk dan kasus DBD cenderung lemah yang menandakan bahwa kepadatan penduduk bukan faktor utama dalam persebaran kasus DBD di Kabupaten Bogor tahun 2024. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sutriyawan et al. (2025) di Kota Bandung bahwa kepadatan penduduk dan kasus DBD pada tahun 2021-2023 memiliki korelasi positif dengan kekuatan lemah ditandai dengan nilai R² sebesar 0,221 (Sutriyawan et al., 2025).

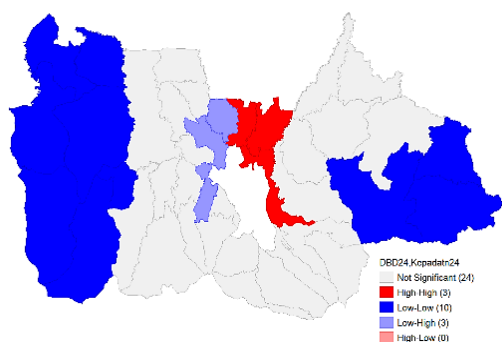


Gambar 4. Peta Signifikansi BiLISA dari DBD dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Berdasarkan peta pada Gambar 4, terdapat 9 kecamatan memiliki nilai signifikansi <0.05 yang ditandai dengan warna hijau muda, yaitu Parungpanjang, Tenjo, Leuwisadeng, Nanggung, Sukamakmur, Cibinong, Sukaraja, Kemang, dan Darmaga. Selain itu, 7 kecamatan memiliki nilai signifikansi <0.01 yang ditandai dengan warna hijau tua, yaitu Tajurhalang, Bojonggede, Cariu, Tanjungsari, Jasinga, Sukajaya, dan Cigudeg. Kecamatan yang tidak signifikan sejumlah 24 kecamatan yang ditandai dengan warna abu-abu.

Tabel 3. Distribusi Signifikansi BiLISA dari DBD dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Kategori	Jumlah	
	Anggota Wilayah	Anggota Wilayah
Tidak Signifikan	24	Rumpin, Pamijahan, Jonggol, Leuwiliang, Babakanmadang, Klapanunggal, Tenjolaya, Cijeruk, Cigombong, Caringin, Ciawi, Cisarua, Megamendung, Gunungsindur, Ciseeng, Rancabungur, Tamansari, Citeureup, Ciomas, Cibungbulang, Ciampea, Parung, Gunungputri, dan Cileungsi
$p = 0.05$	9	Parungpanjang, Tenjo, Leuwisadeng, Nanggung, Sukamakmur, Cibinong, Sukaraja, Kemang, dan Darmaga
$p = 0.01$	7	Tajurhalang, Bojonggede, Cariu, Tanjungsari, Jasinga, Sukajaya, dan Cigudeg
$p = 0.001$	0	-



Gambar 5. Peta Klaster BiLISA dari DBD dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Berdasarkan peta pada Gambar 5, terdapat 3 kecamatan berada pada kuadran High-High, yaitu Bojonggede, Cibinong, dan Sukaraja. Kecamatan yang berada pada

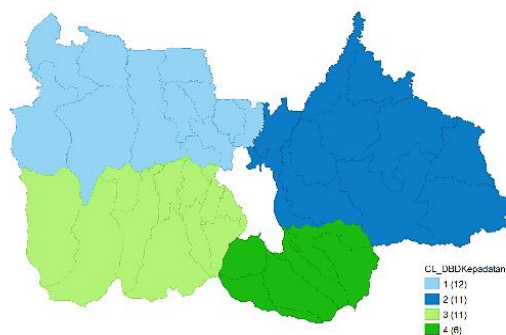
kuadran *Low-Low* sejumlah 10, diantaranya Tenjo, Parungpanjang, Jasinga, Cigudeg, Sukajaya, Nanggung, Leuwisadeng, Cariu, Sukamakmur, dan Tanjungsari. Kecamatan Darmaga, Kemang, dan Tajurhalang termasuk dalam kuadran *Low-High*. Terdapat 24 kecamatan lainnya yang tidak signifikan.

Tabel 4. Distribusi Klaster BiLISA dari DBD dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Kategori	Jumlah	
	Anggota Wilayah	Anggota Wilayah
Tidak Signifikan	24	Rumpin, Pamijahan, Jonggol, Leuwiliang, Babakanmadang, Klapanunggal, Tenjolaya, Cijeruk, Cigombong, Caringin, Ciawi, Cisarua, Megamendung, Gunungsindur, Ciseeng, Rancabungur, Tamansari, Citeureup, Ciomas, Cibungbulang, Ciampea, Parung, Gunungputri, dan Cileungsi
<i>High-High</i>	3	Bojonggede, Cibinong, dan Sukaraja
<i>Low-Low</i>	10	Tenjo, Parungpanjang, Jasinga, Cigudeg, Sukajaya, Nanggung, Leuwisadeng, Cariu, Sukamakmur, dan Tanjungsari
<i>Low-High</i>	3	Darmaga, Kemang, dan Tajurhalang
<i>High-Low</i>	0	-

Pemetaan spasial ditunjukkan melalui peta klaster BiLISA yang memperkuat temuan ini. Kecamatan Bojonggede, Cibinong, dan Sukaraja masuk dalam kuadran *High-High*. Kondisi ini menunjukkan kasus DBD dan kepadatan penduduk yang sesama tinggi dan signifikan secara spasial. Wilayah-wilayah

ini menjadi prioritas utama dalam intervensi kesehatan masyarakat. Sebaliknya, terdapat sepuluh kecamatan termasuk dalam kuadran *Low-Low*, menunjukkan wilayah dengan kondisi epidemiologi dan demografi yang relatif aman dan bisa dijadikan model pencegahan. Terdapat tiga kecamatan diantaranya Darmaga, Kemang, dan Tajurhalang berada pada kuadran *Low-High*. Kuadran ini mengindikasikan wilayah dengan nilai kasus DBD rendah dan dikelilingi oleh wilayah bernilai tinggi. Sementara itu, terdapat 24 kecamatan tidak signifikan dalam spasial yang menunjukkan hubungan spasial antara kasus DBD dan kepadatan penduduk tidak kuat.



Gambar 6. Peta Klaster K-Means dari DBD dan Kepadatan Penduduk di Kabupaten Bogor Tahun 2024

Berdasarkan peta pada Gambar 6, wilayah Kabupaten Bogor terbagi menjadi 4 klaster. Jumlah klaster K-Means dari DBD dan kepadatan penduduk ditentukan menggunakan *Elbow Method* dengan hasil sejumlah 4 klaster karena nilai *Within-Cluster Sum of Squares* mengalami penurunan yang mulai melambat. Berikut analisis klaster *k-means* dalam bentuk tabel.

Tabel 5. Hasil Analisis Klaster *K-Means* Kecamatan Kabupaten Bogor

Klas ter	Anggota Klaster	Jumlah Anggota	Mean DBD	Mean Kepadatan Penduduk
1	Tenjo, Parungpanjang, Rumpin, Jasinga, Cigudeg, Gunungsindur, Ciseeng, Parung, Tajurhalang, Bojonggede, Kemang, Rancabungur	12	52.25	3064.92
2	Cibinong, Sukaraja, Babakanmadan, Citeureup, Gunungputri, Cileungsi, Klapanunggal, Jonggol, Sukamakmur, Cariu, Tanjungsari	11	157.818	2798.45
3	Sukajaya, Nanggung, Leuwisadeng, Leuwiliang, Cibungbulang, Pamijahan, Ciampea, Darmaga, Tamansari, Tenjolaya, Ciomas	11	55.7273	3137.45
4	Cijeruk, Cigeombong, Caringin, Ciawi, Megamendung, Cisarua	6	54	2015

Berdasarkan Tabel 5, kecamatan dikelompokkan menjadi 4 klaster. Klaster 1 memiliki 12 kecamatan dengan rata-rata DBD 52.25 dan rata-rata kepadatan penduduk 3064.92. Klaster 2 memiliki 11 kecamatan dengan rata-rata DBD 157.818 dan rata-rata kepadatan penduduk 2798.45. Klaster 3 memiliki 11 kecamatan dengan rata-rata DBD 55.7273 dan rata-rata kepadatan penduduk 3137.45. Klaster 4 memiliki 6 kecamatan dengan rata-rata

DBD 54 dan rata-rata kepadatan penduduk 2015.

Klasterisasi dengan metode K-Means membagi Kabupaten Bogor menjadi empat klaster berdasarkan kepadatan penduduk dan kasus DBD. Klaster 2 memiliki rata-rata kasus DBD tertinggi (157,818), tetapi kepadatannya tidak termasuk yang tertinggi (2798,45 jiwa/km²). Hal ini menunjukkan bahwa tingginya angka kasus tidak selalu sebanding dengan kepadatan penduduk, sejalan dengan hasil Moran's I yang menyatakan korelasi rendah. Klaster 4, yang memiliki kasus DBD dan kepadatan terendah, mencerminkan wilayah dengan risiko paling rendah. Hasil klasterisasi ini sangat berguna dalam penentuan wilayah prioritas penanggulangan DBD dan alokasi sumber daya yang lebih efisien.

Beberapa kecamatan menunjukkan anomali, yaitu tingginya angka DBD meskipun kepadatan penduduk rendah. Hal ini dapat terjadi pada wilayah secara administratif memiliki kependudukan yang rendah, tetapi mobilitas tinggi seperti untuk bekerja atau pendidikan di luar wilayah tersebut. Dari *et.al* (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa adanya kejadian DBD pada responden di daerah dengan kepadatan hunian yang rendah dan mobilitas penduduk tinggi (Dari et al., 2020). Pola ini mengarah bahwa terdapat faktor lain yang turut mempengaruhi. Seperti halnya faktor-faktor lingkungan, perilaku hidup masyarakat, dan kondisi iklim. Indeks entomologi meliputi *house index*, *container index*, *breteau index* dan

angka bebas jentik mempengaruhi kasus DBD dengan pola spasial di Kabupaten Sukoharjo (Handayani et al., 2023). Kondisi sistem pembuangan air limbah dan genangan air di Kelurahan Tamamaung Kota Makassar mempengaruhi kejadian DBD (Samal et al., 2022).

Penggabungan hasil analisis metode BiLISA dan K-Means secara bersamaan memberikan gambaran spasial dan statistik yang saling melengkapi. Metode BiLISA efektif mengidentifikasi hubungan antarwilayah secara spasial, sedangkan K-Means mampu mengelompokkan wilayah berdasarkan kemiripan angka kasus DBD dan kepadatan penduduk. Kombinasi ini membantu dalam menyusun strategi penanggulangan DBD yang lebih terarah dan berbasis data. Namun, faktor-faktor lain selain kepadatan penduduk turut berperan penting dalam penyebaran kejadian DBD di Kabupaten Bogor tahun 2024.

KESIMPULAN

Kasus DBD dan kepadatan penduduk di Kabupaten Bogor tahun 2024 menunjukkan autokorelasi spasial positif dengan kekuatan lemah, yang mengindikasikan keberadaan faktor lain yang mempengaruhi kejadian DBD. Melalui pemetaan klaster BiLISA dan K-Means wilayah dengan prioritas intervensi kesehatan masyarakat berhasil diidentifikasi, yaitu Kecamatan Sukaraja dan Cibinong yang berada pada kuadran *High-High* dan berada pada Klaster 2.

Hasil autokorelasi yang lemah menandakan perlunya eksplorasi lebih lanjut analisis melibatkan faktor-faktor lingkungan, sosial, dan perilaku yang berkontribusi terhadap kasus DBD, serta integrasi pendekatan partisipatif dalam penyusunan strategi pencegahan. Kombinasi metode spasial dan klusterisasi dapat digunakan sebagai acuan perencanaan program DBD serta intervensi kesehatan masyarakat sebagai upaya pencegahan kasus DBD berbasis wilayah risiko.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bogor dalam penyediaan data pendukung analisis serta dosen dalam memberikan bimbingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. (2019). The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. *Spatial Analytical Perspectives on GIS*, 111–125.
- Ayuningtyas, A. (2023). Analisis Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 13(2), 419–426. <https://doi.org/10.32583/pskm.v13i2.772>
- Costa, F. M. L. (2024). 313 Penderita DBD di Jabar Meninggal akibat Penanganan Terlambat. Kompas. <https://www.kompas.id/artikel/313-penderita-dbd-di-jabar-meninggal-akibat-penanganan-terlambat>
- Dari, S., Nuddin, A., & Ayu Dwi Putri Rusman. (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. <https://doi.org/10.31850/makes.v3i2.290>
- Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor. (2023). *Buku Profil Kabupaten Bogor Tahun 2022*. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.1.46-54>.
- Handayani, M. T., Raharjo, M., & Joko, T. (2023). Pengaruh Indeks Entomologi dan Sebaran Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(April 2022), 46–54. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.1.46-54>.
- Komaling, D., Sumampouw, O. J., & Sondakh, R. C. (2020). Determinan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2016-2018. *Journal of Public Health and Community Medicine*, 1(1), 57–64. <https://doi.org/10.35801/ijphcm.1.1.2020.27247>
- Kularatne, S. A., & Dalugama, C. (2022). Dengue infection: Global importance, immunopathology and management. *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London*, 22(1), 9–13. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2021-0791>
- Muslikhah, R. F., Marsanti, A. S., & Ratnawati, R. (2024). Autokorelasi Spasial Faktor Lingkungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Madiun. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 10(2), 384–394. <https://doi.org/10.29241/jmk.v10i2.2001>

- Nuranisa, R., Maryanto, Y. B., & Isfandiari, M. A. (2022). Correlation of Free Larvae Index and Population Density With Dengue Fever Incidence Rate. *Indonesian Journal of Public Health*, 17(3), 477–487. <https://doi.org/10.20473/ijph.v17i3.2022.477-487>
- Samal, R. F., Sumiyati, & Arman. (2022). Analisis spasial dan faktor risiko demam berdarah dengue dikelurahan tamamaung kota makassar. *Window of Public Health Journal*, 3(4), 624–634. <https://doi.org/10.33096/woph.v3i4.169>
- Shi, C., Wei, B., Wei, S., Wang, W., Liu, H., & Liu, J. (2021). A quantitative discriminant method of elbow point for the optimal number of clusters in clustering algorithm. *Eurasip Journal on Wireless Communications and Networking*, 2021(1). <https://doi.org/10.1186/s13638-021-01910-w>
- Sutriyawan, A., Martini, M., Sutiningsih, D., Akbar, H., Agushyana, F., Wahyuningsih, N. E., Dewi Nurlaela, S., & Victor Enejo, A. (2025). Spatial analysis of dengue incidence and linear effects with climate conditions in Bandung City Indonesia in 2021-2023. *Journal of Public Health and Development*, 23(1), 244–258. <https://doi.org/10.55131/jphd/2025/230119>
- World Health Organization. (2024). *Dengue-Global situation*. World Health Organization. <https://www.who.int/emergencies/diseases-outbreak-news/item/2024-DON518>.