



Analisis Epidemiologi Spasio-Temporal Infeksi Dengue Tahun 2016–2025 di Tarakan

Tri Astuti Sugiyatmi^{1*}, Vincentia Ade Rizky², Maria Selviana Joni³, Rachmat Saleh⁴, Umi Latifah⁵

¹⁻⁵ Fakultas Kedokteran, Universitas Borneo Tarakan, Indonesia

*Penulis Korespondensi: triastuti@borneo.ac.id

Abstract. Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) remains a serious public health problem in Tarakan City, Indonesia, with case numbers fluctuating annually. This study aimed to analyze trends in DHF incidence and map the spatial distribution of cases and the Larval-Free Index (LFI) in Tarakan City from 2016 to 2025. A descriptive observational study with a retrospective approach was conducted using secondary data obtained from the Tarakan City Health Department. The variables analyzed included the number of DHF cases, incidence rate (IR), case fatality rate (CFR), endemicity status of subdistricts, and the 2025 LFI. Descriptive analysis and Geographic Information System (GIS)-based spatial mapping were performed. The results showed fluctuating trends in DHF incidence throughout the study period. In 2025, 90 cases were reported, with an IR of 35.2 per 100,000 population and a CFR of 1.11%. Most cases occurred in endemic areas. Spatial analysis revealed an uneven distribution of cases, with some urban villages showing lower LFI values but higher dengue incidence. These findings indicate that GIS-based mapping can support the identification of priority areas for surveillance, vector control, and sustainable larval source reduction programs.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever; Incidence Rate; Larval-Free Rate; Spatial Analysis; Tarakan City.

Abstrak. Demam Berdarah Dengue (DBD) tetap menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius di Kota Tarakan, Indonesia, dengan jumlah kasus yang berfluktuasi setiap tahun. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren kejadian DBD serta memetakan sebaran spasial kasus dan Indeks Bebas Larva (IBL) di Kota Tarakan dari tahun 2016 hingga 2025. Penelitian observasional deskriptif dengan pendekatan retrospektif dilakukan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Tarakan. Variabel yang dianalisis meliputi jumlah kasus DHF, laju kejadian (LK), angka kematian kasus (AKK), status endemisitas kecamatan, dan LFI tahun 2025. Analisis deskriptif dan pemetaan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan tren insiden DHF yang berfluktuasi sepanjang periode studi. Pada tahun 2025, dilaporkan 90 kasus, dengan IR sebesar 35,2 per 100.000 penduduk dan CFR sebesar 1,11%. Sebagian besar kasus terjadi di daerah endemik. Analisis spasial mengungkapkan distribusi kasus yang tidak merata, dengan beberapa kelurahan perkotaan menunjukkan nilai LFI yang lebih rendah namun insiden demam berdarah yang lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa pemetaan berbasis GIS dapat mendukung identifikasi daerah prioritas untuk surveilans, pengendalian vektor, dan program pengurangan sumber larva yang berkelanjutan.

Kata kunci: Analisis Spasial; Demam Berdarah Dengue; Kota Tarakan; Tingkat Bebas Larva; Tingkat Insiden.

1. LATAR BELAKANG

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi salah satu penyakit tular vektor yang menjadi tantangan utama kesehatan masyarakat di berbagai negara tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan bahwa sekitar setengah populasi dunia berisiko terinfeksi dengue dengan estimasi 100–400 juta infeksi setiap tahun (World Health Organization, 2025). Dalam beberapa tahun terakhir terjadi peningkatan jumlah kasus secara global yang dipengaruhi oleh perubahan iklim, urbanisasi yang tidak terencana, mobilitas penduduk, serta meluasnya habitat vektor, sehingga dengue menjadi salah satu penyakit yang penyebarannya paling cepat di dunia. Indonesia merupakan salah satu negara endemis DBD dengan kejadian yang masih tinggi dan penyebaran yang

hampir merata di seluruh provinsi. Fluktuasi jumlah kasus terjadi setiap tahun sebagai akibat interaksi berbagai faktor, antara lain kondisi lingkungan, curah hujan, kepadatan penduduk, mobilitas masyarakat, perilaku hidup bersih dan sehat, serta keberadaan tempat perindukan nyamuk. Oleh karena itu, pengendalian DBD tidak hanya berfokus pada penatalaksanaan kasus, tetapi juga memerlukan penguatan surveilans epidemiologi dan pengendalian vektor secara berkelanjutan.

Salah satu indikator keberhasilan pengendalian vektor adalah Angka Bebas Jentik (ABJ). Nilai ABJ menggambarkan persentase rumah atau bangunan yang tidak ditemukan jentik *Aedes* pada saat pemeriksaan. Semakin tinggi nilai ABJ menunjukkan semakin rendah potensi perkembangbiakan nyamuk, sehingga risiko penularan DBD diharapkan menurun. Namun demikian, tingginya nilai ABJ belum selalu diikuti dengan penurunan kasus DBD karena penularan dipengaruhi pula oleh kepadatan penduduk, mobilitas, kondisi lingkungan, dan faktor iklim. Oleh sebab itu, analisis hubungan antara persebaran kasus DBD dan ABJ perlu dilakukan untuk mengidentifikasi wilayah prioritas pengendalian secara lebih tepat (World Health Organization, 2024).

Pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) telah banyak digunakan dalam epidemiologi penyakit menular karena mampu menggambarkan distribusi spasial penyakit, mengidentifikasi wilayah dengan risiko tinggi (*hotspot*), serta mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan program kesehatan. Analisis spasial memberikan informasi yang lebih komprehensif dibandingkan analisis deskriptif semata karena mampu memperlihatkan pola persebaran penyakit berdasarkan karakteristik wilayah (Utarini et al, 2021). Dengan demikian, pemetaan spasial dapat menjadi dasar dalam menentukan prioritas intervensi, pelaksanaan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), surveilans jentik, dan alokasi sumber daya kesehatan secara lebih efektif.

Kota Tarakan merupakan salah satu daerah endemis DBD di Provinsi Kalimantan Utara yang setiap tahun masih melaporkan kasus DBD dengan jumlah yang berfluktuasi. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Tarakan, selama periode 2016–2025 kasus DBD masih ditemukan pada hampir seluruh wilayah kerja puskesmas dengan variasi *Incidence Rate* (IR) dan status endemis di setiap kelurahan. Pada tahun 2025 tercatat sebanyak 90 kasus DBD, dengan IR sebesar 35,2 per 100.000 penduduk dan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 1,11% (Dinas Kesehatan Kota Tarakan, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa DBD masih menjadi masalah kesehatan yang memerlukan perhatian khusus, terutama melalui identifikasi wilayah yang memiliki risiko penularan lebih tinggi.

Meskipun data surveilans DBD di Kota Tarakan telah tersedia setiap tahun, kajian yang mengintegrasikan tren kejadian DBD jangka panjang, *Incidence Rate*, Angka Bebas Jentik, dan pemetaan spasial pada tingkat kelurahan masih terbatas. Padahal, informasi tersebut sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti dalam program pengendalian DBD. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis tren kejadian DBD berdasarkan *Incidence Rate* (IR) serta memetakan persebaran spasial kasus DBD dan Angka Bebas Jentik (ABJ) di Kota Tarakan selama periode 2016–2025. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam menetapkan wilayah prioritas pengendalian DBD dan meningkatkan efektivitas program surveilans serta pemberantasan sarang nyamuk di Kota Tarakan.

2. KAJIAN TEORITIS

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh virus dengue dari genus *Flavivirus* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di negara tropis dan subtropis karena memiliki angka kesakitan yang tinggi serta berpotensi menyebabkan kejadian luar biasa (KLB). Organisasi Kesehatan Dunia melaporkan bahwa insiden dengue terus meningkat secara global dalam dua dekade terakhir akibat urbanisasi, perubahan iklim, mobilitas penduduk, serta meluasnya habitat vektor.

Di Indonesia, DBD merupakan penyakit endemis yang ditemukan hampir di seluruh provinsi. Pola kejadian DBD cenderung berfluktuasi setiap tahun dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, iklim, kepadatan penduduk, perilaku masyarakat, serta efektivitas pengendalian vektor. Oleh karena itu, pengendalian DBD memerlukan pendekatan terpadu melalui surveilans epidemiologi, pemberantasan sarang nyamuk (PSN), serta keterlibatan aktif masyarakat dalam pengendalian vektor.

Tren epidemiologi merupakan gambaran perubahan kejadian penyakit berdasarkan dimensi waktu. Analisis tren digunakan untuk mengetahui peningkatan, penurunan, maupun fluktuasi jumlah kasus sehingga dapat menjadi dasar dalam evaluasi program pengendalian penyakit. Pada penyakit DBD, analisis tren umumnya menggunakan jumlah kasus, *Incidence Rate* (IR), dan *Case Fatality Rate* (CFR). Pola tren dipengaruhi oleh musim, curah hujan, suhu, kelembapan udara, kepadatan penduduk, mobilitas masyarakat, serta keberhasilan program pengendalian vektor (Gallager et al, 2026). Analisis tren jangka panjang mampu memberikan gambaran dinamika penyakit sehingga dapat digunakan dalam penyusunan sistem kewaspadaan dini (*early warning system*).

Incidence Rate (IR) merupakan indikator epidemiologi yang menunjukkan jumlah kasus baru suatu penyakit pada periode tertentu dibandingkan dengan jumlah penduduk yang berisiko, biasanya dinyatakan per 100.000 penduduk. IR digunakan untuk menggambarkan tingkat penularan penyakit pada suatu wilayah sehingga dapat dibandingkan antarwilayah maupun antarperiode waktu. Semakin tinggi nilai IR menunjukkan semakin besar risiko masyarakat mengalami penyakit tersebut. Dalam program pengendalian DBD, IR menjadi salah satu indikator utama untuk menentukan status endemisitas dan prioritas intervensi kesehatan masyarakat.

Angka Bebas Jentik (ABJ) merupakan persentase rumah atau bangunan yang tidak ditemukan jentik nyamuk *Aedes* saat pemeriksaan. ABJ digunakan sebagai indikator keberhasilan kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN). Kementerian Kesehatan menetapkan target ABJ minimal 95% sebagai indikator keberhasilan pengendalian vektor. Semakin tinggi nilai ABJ menunjukkan semakin sedikit tempat perkembangbiakan nyamuk sehingga risiko penularan DBD diharapkan menurun. Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa wilayah dengan ABJ tinggi masih dapat mengalami kasus DBD akibat pengaruh kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, dan faktor lingkungan lainnya. Oleh karena itu, ABJ perlu dianalisis bersama indikator epidemiologi lainnya seperti IR dan distribusi spasial kasus.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data yang memiliki informasi geografis (Gubler, 2011). Dalam bidang epidemiologi, SIG banyak dimanfaatkan untuk memetakan distribusi penyakit, mengidentifikasi wilayah berisiko tinggi (*hotspot*), serta mendukung pengambilan keputusan dalam pengendalian penyakit berbasis wilayah. Penggunaan SIG memungkinkan visualisasi hubungan antara kasus DBD dengan faktor lingkungan, kepadatan penduduk, maupun indikator entomologi seperti ABJ. Pendekatan ini mempermudah identifikasi daerah prioritas sehingga intervensi kesehatan dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.

Analisis spasial merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengetahui pola distribusi penyakit berdasarkan lokasi geografis. Pada penelitian DBD, analisis spasial umumnya dilakukan dengan memetakan distribusi kasus berdasarkan kelurahan, kecamatan, atau wilayah kerja puskesmas menggunakan perangkat lunak SIG seperti ArcGIS atau QGIS (Dom et al, 2016). Beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa persebaran kasus DBD cenderung membentuk klaster pada wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi, sanitasi lingkungan yang kurang baik, serta nilai ABJ yang rendah. Informasi spasial tersebut dapat

dimanfaatkan untuk menentukan wilayah prioritas dalam kegiatan surveilans epidemiologi, pemberantasan sarang nyamuk, dan edukasi masyarakat.

Incidence Rate menggambarkan besarnya risiko kejadian DBD pada suatu wilayah, sedangkan ABJ mencerminkan tingkat keberhasilan pengendalian vektor. Integrasi kedua indikator tersebut melalui analisis spasial memungkinkan identifikasi wilayah dengan risiko tinggi yang memerlukan intervensi lebih intensif (Zainudin, 2024). Wilayah dengan IR tinggi dan ABJ rendah umumnya memiliki potensi penularan DBD yang lebih besar. Sebaliknya, wilayah dengan ABJ tinggi tetapi masih menunjukkan IR tinggi mengindikasikan adanya faktor lain yang memengaruhi penularan, seperti mobilitas penduduk, kepadatan hunian, maupun kondisi lingkungan. Oleh karena itu, pemetaan spasial berbasis IR dan ABJ menjadi pendekatan yang penting dalam mendukung pengendalian DBD berbasis bukti (*evidence-based public health*).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif dengan pendekatan retrospektif yang bertujuan menganalisis tren dan memetakan persebaran spasial kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Tarakan selama periode 2016–2025. Penelitian menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Tarakan, meliputi jumlah kasus DBD, *Incidence Rate* (IR), *Case Fatality Rate* (CFR), Angka Bebas Jentik (ABJ) tahun 2025, status endemis kelurahan, jumlah penduduk, serta peta batas administrasi Kota Tarakan.

Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan tren kejadian DBD berdasarkan jumlah kasus, IR, dan CFR dari tahun 2016 hingga 2025. Selanjutnya, analisis spasial dilakukan menggunakan ArcGIS 10.8 dengan menggabungkan data epidemiologi dan peta administrasi kelurahan (*join attribute*). Hasil analisis disajikan dalam bentuk peta tematik untuk menggambarkan distribusi kasus DBD, *Incidence Rate* (IR), dan Angka Bebas Jentik (ABJ), sehingga dapat mengidentifikasi wilayah dengan risiko kejadian DBD yang lebih tinggi sebagai dasar penentuan prioritas pengendalian penyakit.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Gambaran Tren Kasus Demam Berdarah Dengue Tahun 2016–2025

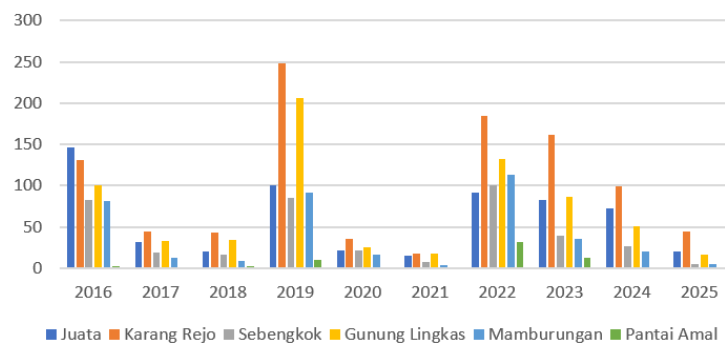
Data surveilans Dinas Kesehatan Kota Tarakan menunjukkan bahwa kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) selama periode 2016–2025 mengalami fluktuasi (Gambar 1). Jumlah kasus DBD secara berturut-turut adalah 545 kasus (2016), 150 kasus (2017), 124 kasus (2018),

741 kasus (2019), 199 kasus (2020), 64 kasus (2021), 654 kasus (2022), 479 kasus (2023), 268 kasus (2024), dan 90 kasus (2025). Pada tahun 2019 terjadi peningkatan kasus yang cukup tinggi, kemudian menurun pada tahun 2020–2021, kembali meningkat pada tahun 2022, dan kembali mengalami penurunan hingga tahun 2025. Gambar 1 menunjukkan grafik jumlah kasus DBD tahun 2016–2025.

Tabel 1. Tren jumlah kasus Demam Berdarah Dengue Kota Tarakan Tahun 2016–2025 (Dinas Kesehatan Kota Tarakan, 2026).

Tahun	Puskesmas					
	Juata	Karang Rejo	Sebengkok	Gunung Lingkas	Mamburungan	Pantai Amal
2016	146	131	82	100	81	2
2017	32	44	19	33	12	0
2018	20	43	16	34	9	2
2019	100	248	85	206	92	10
2020	21	35	21	25	16	1
2021	15	18	8	18	4	1
2022	91	185	101	132	113	32
2023	83	162	39	86	36	13
2024	72	99	26	51	20	0
2025	20	44	5	16	5	0

Grafik Jumlah Kasus DBD Kota Tarakan Tahun 2016–2025



Gambar 1. Grafik jumlah kasus demam berdarah dengue tahun 2016–2025 (Dinas Kesehatan Kota Tarakan, 2026).

Pada tahun 2025 tercatat 90 kasus DBD dengan *Incidence Rate* (IR) sebesar 35,2 per 100.000 penduduk dan *Case Fatality Rate* (CFR) sebesar 1,11%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa meskipun jumlah kasus mengalami penurunan dibandingkan beberapa tahun sebelumnya, penularan DBD masih terjadi di Kota Tarakan sehingga upaya pengendalian tetap perlu dilakukan secara berkelanjutan.

Distribusi Kasus DBD Berdasarkan Wilayah Kerja Puskesmas

Kasus DBD tahun 2025 masih ditemukan pada hampir seluruh wilayah kerja puskesmas di Kota Tarakan. Jumlah kasus tertinggi masih terkonsentrasi pada beberapa kelurahan yang berada di wilayah kerja Puskesmas Karang Rejo dan Puskesmas Juata, sedangkan beberapa wilayah lainnya hanya melaporkan sedikit kasus atau tidak ditemukan kasus selama periode pengamatan. Sebagian besar kelurahan yang memiliki jumlah kasus relatif tinggi merupakan wilayah yang telah berstatus endemis. Perbedaan jumlah kasus antarwilayah menunjukkan bahwa penyebaran DBD di Kota Tarakan belum merata dan masih dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing wilayah.

Distribusi Angka Bebas Jentik (ABJ)

Hasil survei Angka Bebas Jentik (ABJ) tahun 2025 menunjukkan bahwa sebagian besar kelurahan di Kota Tarakan memiliki nilai ABJ yang relatif tinggi. Namun, masih terdapat beberapa kelurahan dengan nilai ABJ di bawah target nasional ($\geq 95\%$). Nilai ABJ yang lebih rendah menunjukkan bahwa proporsi rumah yang ditemukan bebas dari jentik lebih sedikit, sehingga mengindikasikan masih adanya tempat perindukan nyamuk *Aedes* spp. yang berpotensi meningkatkan risiko penularan DBD. Sebaliknya, nilai ABJ yang lebih tinggi menunjukkan kondisi pengendalian jentik yang lebih baik karena proporsi rumah yang bebas dari jentik lebih besar.

Analisis spasial tren kasus DBD tahun 2023-2025 berdasarkan Incidence Rate (IR)

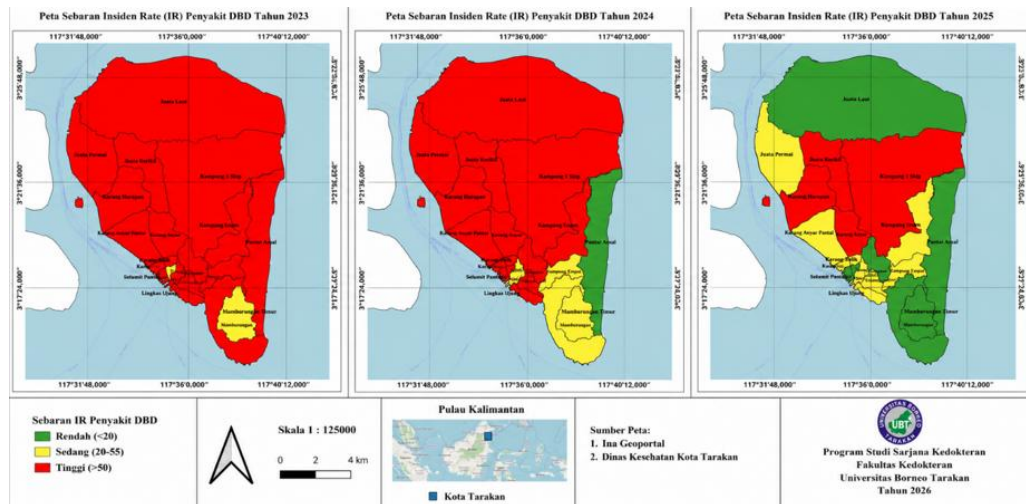
Analisis spasial berdasarkan nilai *Incidence Rate* (IR) DBD tahun 2023–2025 (Tabel 2) menunjukkan adanya tren penurunan kejadian DBD di seluruh kelurahan. Data IR penyakit DBD pada 20 kelurahan di Kota Tarakan tahun 2023–2025, secara umum terlihat adanya kecenderungan penurunan kejadian DBD dari tahun 2023 hingga tahun 2025. Pada tahun 2023, nilai IR relatif tinggi dan tersebar di hampir seluruh kelurahan, dengan nilai tertinggi ditemukan di Karang Anyar (272), sedangkan nilai terendah terdapat di Selumit (44). Pada tahun 2024, sebagian besar kelurahan mengalami penurunan nilai IR dibandingkan tahun sebelumnya, meskipun terdapat beberapa wilayah yang mengalami peningkatan, terutama Kampung VI dan Selumit. Memasuki tahun 2025, penurunan IR semakin terlihat, ditandai dengan beberapa kelurahan yang mencapai nilai IR 0, yaitu Selumit, Mamburungan, Mamburungan Timur, dan Pantai Amal. Namun, kejadian DBD masih relatif tinggi di beberapa wilayah, terutama Karang Anyar, Karang Harapan, Juata Kerikil, dan Kampung 1/Skip. Secara keseluruhan, distribusi IR menunjukkan adanya perubahan pola kejadian DBD secara temporal dan spasial, dengan kecenderungan penurunan insidens pada sebagian besar wilayah Kota Tarakan selama periode

2023–2025, meskipun masih terdapat beberapa kelurahan yang menjadi kantong kejadian DBD dan memerlukan perhatian khusus dalam upaya pencegahan dan pengendalian.

Peta sebaran *Incidence Rate* (IR) penyakit DBD tahun 2023–2025 (Gambar 2), menunjukkan adanya perubahan pola spasial kejadian DBD di Kota Tarakan. Pada tahun 2023, sebagian besar wilayah kelurahan berada dalam kategori IR tinggi (>50), sedangkan kategori sedang hanya ditemukan pada sebagian wilayah di bagian selatan kota. Pada tahun 2024, terjadi penurunan kategori IR pada beberapa wilayah, ditandai dengan mulai meluasnya wilayah dengan kategori rendah (<20) dan sedang ($20\text{--}55$), terutama di bagian selatan dan timur Kota Tarakan. Perubahan tersebut semakin terlihat pada tahun 2025, ketika wilayah dengan kategori IR rendah semakin meluas, sementara kategori IR tinggi masih terkonsentrasi di beberapa kelurahan di bagian tengah dan utara kota. Secara umum, distribusi spasial menunjukkan kecenderungan penurunan IR DBD dari tahun 2023 hingga 2025, meskipun beberapa wilayah masih menjadi kantong dengan IR tinggi yang memerlukan perhatian dalam upaya pengendalian dan pencegahan DBD.

Tabel 2. *Incidence Rate* (IR) demam berdarah dengue tahun 2023–2025 (Dinas Kesehatan Kota Tarakan, 2026).

No.	Kelurahan	Tahun		
		2023	2024	2025
1	Juata Laut	240	191	11.9
2	Juata Permai	201	155	24.5
3	Juata Kerikil	131	134	66.6
4	Karang Harapan	128	97	71.9
5	Karang Rejo	206	75	24.5
6	Karang Anyar	272	172	84.1
7	Karang Anyar Pantai	204	145	53.7
8	Karang Balik	190	81	34.5
9	Selumit Pantai	91	82	5.4
10	Selumit	44	74	0.0
11	Sebengkok	113	36	23.8
12	Gunung Lingkas	153	110	33.0
13	Lingkas Ujung	164	41	16.2
14	Pamusian	179	86	19.6
15	Kampung 1/ Skip	194	174	58.2
16	Mamburungan	224	35	0.0
17	Mamburungan Timur	48	46	0.0
18	Kampung IV	58	0	53.9
19	Kampung VI	99	192	26.6
20	Pantai Amal	139	0	0



Gambar 2. Peta administrasi tren kasus demam berdarah dengue berdasarkan *incidence rate* tahun 2023–2025 (Dinas Kesehatan Kota Tarakan, 2026).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kejadian DBD di Kota Tarakan selama 2023–2025 mengalami kecenderungan penurunan secara umum, meskipun pola tersebut berbeda antarwilayah. Pada tahun 2023, sebagian besar kelurahan memiliki IR relatif tinggi. Tahun 2024 menunjukkan penurunan IR di sebagian besar kelurahan, meskipun beberapa wilayah, seperti Kampung VI dan Selumit, mengalami peningkatan. Pada tahun 2025, penurunan semakin terlihat dengan beberapa kelurahan mencapai IR 0, yaitu Selumit, Mamburungan, Mamburungan Timur, dan Pantai Amal. Namun, beberapa wilayah masih menunjukkan IR tinggi, terutama Karang Anyar, Karang Harapan, Juata Kerikil, dan Kampung 1/Skip. Kondisi ini menunjukkan bahwa distribusi DBD di Kota Tarakan bersifat heterogen dan masih terdapat wilayah yang menjadi kantong kejadian DBD.

Perbedaan pola kejadian antarwilayah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan, kepadatan penduduk, mobilitas masyarakat, iklim, serta keberhasilan pengendalian vektor (Sari et al., 2023). Analisis spasial menunjukkan bahwa resistensi insektisida pada vektor malaria telah tersebar di berbagai wilayah Nigeria, dengan piretroid menjadi golongan insektisida yang paling banyak diuji dan menunjukkan tingkat resistensi yang luas. Pola geografis tersebut menunjukkan adanya heterogenitas resistensi antarwilayah sehingga pemantauan berbasis lokasi dan pemetaan spasial menjadi penting dalam menentukan strategi pengendalian vektor yang sesuai dengan karakteristik lokal (Adeogun et al., 2025). Pemodelan *Geographical Weighted Regression* (GWR) menunjukkan hasil faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran kasus DBD adalah fasilitas kesehatan, penduduk berumur <15 tahun, dan ketinggian (Giofandi et al., 2024).

Penurunan IR pada tingkat kota tidak selalu menunjukkan penurunan yang merata di seluruh kelurahan. Pengendalian DBD perlu dilakukan secara spesifik berdasarkan karakteristik dan tingkat risiko masing-masing wilayah (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). ABJ juga penting dipertimbangkan bersama IR dalam menentukan wilayah prioritas. IR tinggi dan ABJ rendah dapat menunjukkan wilayah yang memiliki risiko lebih besar dan memerlukan penguatan PSN serta pengendalian vektor. Namun, ABJ tinggi tidak selalu menjamin rendahnya kejadian DBD karena penularan juga dipengaruhi oleh faktor lain, seperti mobilitas penduduk, kepadatan hunian, dan kondisi lingkungan (Bagale et al., 2024).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menegaskan pentingnya surveilans berbasis spasial dengan mengintegrasikan data IR dan ABJ untuk mengidentifikasi wilayah prioritas pengendalian DBD. Intervensi dapat difokuskan pada kelurahan dengan IR yang masih tinggi melalui penguatan surveilans, pemberantasan sarang nyamuk (PSN), pemantauan jentik, dan peningkatan keterlibatan masyarakat. Windyaraini et al. (2024) menyatakan kandang ternak dan hewan peliharaan merupakan faktor risiko yang signifikan. Informasi ini sangat penting untuk pengendalian dan penanganan penyakit demam berdarah secara efektif di Kabupaten Bantul. Angka kematian akibat demam berdarah yang lebih tinggi per satu juta penduduk. Wabah demam berdarah yang sedang berlangsung ini menegaskan kebutuhan mendesak akan investasi global dalam penelitian DENV, pengembangan vaksin, pengendalian vektor, dan strategi terapi (Haider et al., 2025). Sistem surveilans yang dikategorikan sangat baik adalah tujuan sistem surveilans, pengolahan dan analisis data, kelengkapan data, dan akses ke pelayanan kesehatan, yang dikategorikan baik adalah ketepatan diagnosis, partisipasi fasilitas kesehatan dan konsistensi data, yang dikategorikan kurang baik adalah ketepatan data (Sutriyawan, 2022).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis tren dan spasial kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Tarakan tahun 2023–2025, dapat disimpulkan bahwa kejadian DBD secara umum menunjukkan kecenderungan penurunan *Incidence Rate* (IR) dari tahun 2023 hingga 2025, meskipun terdapat variasi antarwilayah. Beberapa kelurahan mengalami penurunan IR yang signifikan, bahkan mencapai nilai 0 pada tahun 2025, sedangkan beberapa wilayah masih menunjukkan IR relatif tinggi, terutama Karang Anyar, Karang Harapan, Juata Kerikil, dan Kampung 1/Skip. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi DBD di Kota Tarakan bersifat heterogen dan masih terdapat wilayah yang memerlukan perhatian khusus dalam pengendalian DBD. Integrasi data IR dan Angka Bebas Jentik (ABJ) melalui pemetaan spasial dapat

membantu mengidentifikasi wilayah prioritas untuk penguatan surveilans dan pengendalian vektor.

Penelitian ini menggunakan data sekunder sehingga kualitas dan kelengkapan data bergantung pada sistem pencatatan dan pelaporan Dinas Kesehatan Kota Tarakan. Analisis bersifat deskriptif sehingga belum dapat menjelaskan hubungan sebab-akibat antara IR, ABJ, dan kejadian DBD. Selain itu, data ABJ yang dianalisis hanya tersedia untuk tahun 2025 sehingga belum dapat menggambarkan perubahan ABJ secara temporal selama periode 2023–2025. Penelitian ini juga belum menganalisis faktor lain yang berpotensi memengaruhi kejadian DBD, seperti curah hujan, suhu, kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, dan kondisi lingkungan.

Diperlukan penguatan surveilans DBD dan pemantauan jentik secara berkala, terutama pada kelurahan yang masih menunjukkan IR tinggi. Upaya Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dan peningkatan keterlibatan masyarakat perlu dilakukan secara berkelanjutan. Analisis IR sebaiknya diintegrasikan dengan ABJ dan faktor lingkungan serta iklim untuk memperoleh gambaran risiko DBD yang lebih komprehensif. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan analisis spasial dan statistik yang lebih mendalam untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian DBD serta menentukan wilayah prioritas intervensi secara lebih tepat.

DAFTAR REFERENSI

- Adeogun, A. O., Babalola, A. S., P, B. T., Janet, O. F., Jumoke, F., Adewale, A., Olalekan, O., Lateef, B., Adesoye, O. A., A, A. M., & A, I. O. (2025). Insecticide resistance in mosquito vectors in Nigeria: A geospatial review of published evidence. *FUDMA Journal of Sciences*, 9(10), 19–27.
- Bagale, A. D., Hoe, N., Lai, J., Wee, J., Liew, K., Clapham, H., & Howard, N. (2024). Dengue vector control in high-income, city settings: A scoping review of approaches and methods. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0012081>
- Dom, N. C., Ahmad, A. H., Latif, Z. A., & Ismail, R. (2016). The application of geographic information systems for dengue epidemic studies in Southeast Asia: A review. *Geospatial Health*, 11(2), 323–335.
- Gallagher, E., Wardati, F., et al. (2026). Understanding the epidemiological trends and economic impact of dengue in Indonesia: A systematic literature review. *International Journal of Infectious Diseases Regional*.
- Giofandi, E. A., Purwatiningrum, Madino, F., & Lumbantobing, A. (2024). Analisis faktor spasial terhadap kejadian demam berdarah dengue menggunakan pendekatan geographically weighted regression di Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(1), 50–59. <https://doi.org/10.14710/jil.22.1.50-59>

- Gubler, D. J. (2011). Dengue, urbanization and globalization: The unholy trinity of the 21st century. *Tropical Medicine and Health*, 39(4), 3–11. <https://doi.org/10.2149/tmh.2011-S05>
- Haider, N., Hasan, M. N., Onyango, J., Billah, M., Khan, S., Papakonstantinou, D., & Paudyal, P. (2025). Global dengue epidemic worsens with record 14 million cases and 9000 deaths reported in 2024. *International Journal of Infectious Diseases*, 158, 107940. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2025.107940>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Pedoman pencegahan dan pengendalian demam berdarah dengue*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Sari, M. P., Susilowati, R. P., & Timotius, K. H. (2023). Larvicidal activity of ethyl acetate leaf extract of *Aegle marmelos* (L.) Correa against *Aedes aegypti*. *HAYATI Journal of Biosciences*, 30(4), 643–652. <https://doi.org/10.4308/hjb.30.4.643-652>
- Sutriyawan, A., & Suherdin, S. (2022). Studi mixed method: Gambaran epidemiologi dan analisis sistem surveilans demam berdarah dengue (DBD) di Kota Bandung. *The Indonesian Journal of Infectious Diseases*, 8(2), 15–29. <https://doi.org/10.32667/ijid.v8i2.144>
- Utarini, A., Indriani, C., Ahmad, R. A., Tantowijoyo, W., Arguni, E., Ansari, M. R., Supriyati, E., Wardana, D. S., Meitika, Y., Ernesia, I., Nurhayati, I., Prabowo, E., Andari, B., Tornqvist, M., Vogels, C. B. F., Umniyati, S. R., Hadisaputro, S., Ahmad, H., Ryan, P. A., ... Anders, K. L. (2021). Efficacy of Wolbachia-infected mosquito deployments for the control of dengue. *New England Journal of Medicine*, 384(23), 2177–2186. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2030243>
- Windyaraini, D. H., Nurcahyo, R. W., Umniyati, S. R., & Hadisusanto, S. (2024). Spatial study of dengue and its association with livestock farming in Bantul Regency, Yogyakarta Province, Indonesia. *Veterinary World*, 17, 2667–2674. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.2667-2674>
- World Health Organization. (2024). *Dengue: Global situation*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2025a). *Dengue*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2025b). Dengue: Global situation, surveillance and progress—2024 update. *Weekly Epidemiological Record*.
- Zainudin, A. N. S., & Prawiragara, F. A. (2024). Leveraging technology for dengue fever management using mobile health GIS and big data to improve epidemic control in tropical regions. *Journal of Diverse Medical Research*.