

Pengaruh Faktor Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah (DBD) di Jakarta Pusat Tahun 2014-2023

The Influence of Climate Factors on Dengue Fever (DHF) Incidence in Central Jakarta 2014-2023

Nemi Muhaeminah^{1*}, Ririn Arminsih Wulandari¹

¹ Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Universitas Indonesia, Depok

INFO ARTIKEL

Submitted:
24 Desember 2025
Accepted:
17 Januari 2025
Publish Online:
21 Januari 2026

Kata Kunci:

Demam berdarah;
faktor iklim; Jakarta
Pusat

Keywords:

Dengue fever, climatic
factors, Central Jakarta

This is an open access article
under the **CC BY-SA**
license



Abstrak

Latar belakang: Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat peningkatan kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) secara global sepuluh kali lipat. Di Jakarta Pusat, tren kasus juga fluktuatif namun cenderung meningkat, seperti pada tahun 2022 yang mencapai 752 kasus. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan faktor iklim (suhu, kelembaban, curah hujan, lama penyinaran, arah dan kecepatan angin) dengan kejadian DBD di Jakarta Pusat dari Januari 2014 hingga Desember 2023. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode analisis data sekunder dengan desain studi ekologi time-trend. Data yang digunakan meliputi jumlah kasus DBD yang tercatat di Dinas Kesehatan Jakarta Pusat dan data iklim dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Jakarta Pusat pada periode 2014-2023. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji korelasi dan regresi linier untuk menentukan hubungan antara variabel iklim dan kejadian DBD. **Hasil:** Hasil analisis menunjukkan bahwa kelembaban ($r=0,210$; $p=0,02$) dan lama penyinaran matahari ($r=-0,185$; $p=0,044$) memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian DBD. Variabel iklim lainnya seperti suhu, curah hujan, arah, dan kecepatan angin tidak menunjukkan hubungan yang signifikan. **Kesimpulan:** faktor iklim, khususnya kelembaban udara yang tinggi, secara signifikan berpengaruh terhadap dinamika kasus DBD di Jakarta Pusat. Oleh karena itu, disarankan agar upaya pencegahan dan kewaspadaan dini, seperti intensifikasi Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), lebih difokuskan dan dioptimalkan selama periode-periode dengan tingkat kelembaban udara yang tinggi untuk memutus siklus penularan.

Abstract

Background: The World Health Organization (WHO) notes a tenfold increase in Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) cases globally. In Central Jakarta, the case trend is also fluctuating but generally increasing, such as in 2022 which reached 752 cases. **Objective:** This study aims to analyze the relationship between climatic factors (temperature, humidity, rainfall, duration of sunlight, wind direction and wind speed) with the incidence of DHF in Central Jakarta from January 2014 to December 2023. **Method:** This study used secondary data analysis with a time-trend ecological study design. The data used included the number of dengue fever cases recorded by the Central Jakarta Health Office and climate data from the Central Jakarta Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency (BMKG) for the period 2014-2023. Data analysis was performed using correlation and linear regression tests to determine the relationship between climate variables and dengue fever cases. **Result.** The results of the analysis show that humidity ($r=0.210$; $p=0.02$) and duration of sunshine ($r=-0.185$; $p=0.044$) have a significant relationship with the incidence of dengue fever. Other climate variables such as temperature, rainfall, wind direction, and wind speed do not show a significant relationship. **Conclusion:** Other climatic variables such as temperature, rainfall, wind direction, and wind speed do not show a statistically significant relationship. In conclusion, climatic factors, particularly high air humidity, significantly influence the dynamics of DHF cases in Central Jakarta. Therefore, it is recommended that prevention and early warning efforts, such as intensifying Mosquito Nest Eradication (PSN), be more focused and optimized during periods of high air humidity levels to break the transmission cycle.

✉ **Corresponding Author:**

Nemi Muhaeminah

Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Universitas Indonesia, Depok

Telp. 081805952583

Email: nemimuhaeminah@gmail.com

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) mencatat peningkatan kasus Demam Berdarah secara global sepuluh kali lipat diseluruh dunia, meningkat dari 500.000 menjadi 5,2 juta (WHO, 2023a). Dari 1 Januari 2023 hingga Desember 2023 tercatat total 4,1 juta kasus DBD diantaranya 0,16% kategori DBD berat. Jumlah kasusu tertinggi terdapat di Negara-negara seperti Brazil yaitu 1.359 kasus, Peru 813 kasus, Mexico 179 kasus (WHO, 2023a). Di Indonesia peningkatan kasus selama tahun 2018-2022 antara lain tahun 2018 sebanyak 440(85,6%) kasus sampai tahun 2022 meningkat menjadi 484 kasus. Di Bali tahun 2023 sebagai kota tertinggi di Indonesia mencapai 519 kasus (Manullang & Hafid, 2023). Sedangkan di Jakarta Pusat selama 5 taun terakhir mengalami kenaikan kasus, antara lain tahun 2018 sebesar 112 kasus, tahun 2019 sebesar 492 kasus, tahun 2020 sebesar 367 kasus, tahun 2021 sebesar 160 kasus dan tahun 2020 sebesar 752 kasus DBD (Pemerintah Kota Administrasi Jakarta Pusat, 2024).

Selama dua dekade terakhir, kejadian demam berdarah telah meningkat secara dramatis di seluruh dunia, menimbulkan tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan (WHO, 2023a). Prevalensi demam berdarah diperkirakan 3,9 miliar orang berisiko tertular virus demam berdarah (WHO, 2023b). Iklim adalah faktor yang paling banyak menjadikan kemunculan demam berdarah serta gigitan nyamun dan lingkungan yang kurang bersih menjadikan kasus demam berdarah meningkat (Naish et al., 2014). Faktor iklim dalam hal ini variasi suhu, kelembaban dan curah hujan dapat berdampak pada sensitivitas virus dan vektor demam berdarah dan menjadikan resiko kemunculannya meningkat (Li et al., 2019). curah hujan serta banyaknya kasus demam berdarah saling berhubungan dan banyak terjadi didaerah Jakarta (Prasetyowati et al., 2021). Terdapat korelasi yang signifikan antara faktor iklim (suhu, curah hujan, kelembaban, dan radiasi matahari) dan kasus demam berdarah di Jakarta tahun 2011-2015 (Ekasari et al., 2018). Intensitas penularan DBD di Jakarta berkisar antara 9,0% hingga 16,4% per tahun di seluruh kecamatan, dengan probabilitas pelaporan yang lebih tinggi pada tahun-tahun epidemi (O'driscoll et al., 2020).

Berdasarkan analisis spasial di Jakarta Pusat menunjukkan bahwa kejadian DBD terjadi di daerah dengan kepadatan penduduk tinggi (Prasetyowati et al., 2021). Selain itu berdasarkan variabilitas spatiotemporal dalam intensitas penularan DBD menunjukkan bahwa Jakarta Pusat mengalami siklus epidemi yang berulang setiap tahun (O'driscoll et al., 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian A Haque et al. bahwa suhu baik suhu rata-rata dan suhu maksimum mempengaruhi tingkat kejadian demam berdarah (Haque et al., 2024). Kelembaban antara 58% dan 88,1% menentukan perkembangbiakan dengue di Thailand sedangkan nilai curah hujan rata-rata signifikan dalam perkembangbiakan nyamuk (Rahman et al., 2021). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh C Xu et al. bahwa curah huja, suhu dan kelembaban memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian demam berdarah di Provinsi Guangdong (Xu et al., 2024). Berdasarkan hasil penelitian S. Polwiang bahwa curah hujan, kelembaban udara sangat berpengaruh terhadap penularan demam berdarah di Bangkok (Polwiang, 2020).

Banyak penelitian menunjukan bahwa faktor iklim berpengaruh terhadap kejadian DBD antara lain : kejadian demam berdarah dengue (DBD) di Kota Administrasi Jakarta Selatan berkaitan dengan curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, dan angka bebas jentik nyamuk (Amelinda et al., 2022). Di Thailand dalam hal ini curah hujan dan suhu dinilai sebagai faktor utama yang berpengaruh terhadap peningkatan insiden dengue (Langkulsen et al., 2020).

Kelembapan yang tinggi secara konsisten dikaitkan dengan peningkatan kasus DBD di

berbagai penelitian, Dimana hubungan ini signifikan dan menunjukkan bahwa tingkat kelembaban yang lebih tinggi menciptakan kondisi yang menguntungkan bagi nyamuk Aedes, vektor utama demam berdarah (Ulli Artha & Susanti Sinaga, 2023)(Fakhruddin et al., 2019)(Kusnoputranto et al., 2019).

Hal ini sejalan dengan penelitian H. Prasetyowati et al. bahwa kejadian demam berdarah di Jakarta berkorelasi dengan kelembaban ($r = 0,340$, $P0,01$) (Prasetyowati et al., 2021). Kelembaban berkorelasi positif dengan kepadatan populasi Aedes aegypti, vektor demam berdarah, yang menunjukkan bahwa sistem peringatan dini berdasarkan faktor lingkungan diperlukan untuk mengantisipasi penyebaran demam berdarah (Sintorini, 2018). Peningkatan risiko demam berdarah secara independen dikaitkan dengan kelembaban yang lebih tinggi ($RR = 1,05$; 95% CI 1,02-1,08 per 1% peningkatan) (Xuan et al., 2014).

Kelembaban relatif rata-rata merupakan prediktor yang lebih baik untuk kasus demam berdarah di Jeddah, Arab Saudi (Alkhalidy, 2017). Pada tingkat kelembaban yang lebih tinggi dengan parameter suhu ideal dapat menentukan potensi penularan demam berdarah dengan mengatur lokasi dan besarnya risiko demam berdarah, hal ini dikarenakan pada suhu yang lebih tinggi, udara mungkin mengandung lebih banyak uap air dari pada volume udara yang sama pada suhu yang lebih rendah (Barkhad et al., 2025). Suhu maksimum dan kelembaban relatif rata-rata merupakan prediktor yang lebih baik untuk memprediksi jumlah kasus demam berdarah di Jeddah, Arab Saudi (Alkhalidy, 2017). Faktor iklim (suhu udara, curah hujan, dan kelembaban relatif) berkorelasi sedang dengan kejadian demam berdarah dengue di Kota Semarang dari tahun 2011-2016 (Ummi Khairunisa1, Nur Endah Wahyuningsih1, 2021).

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian ekologi dengan desain time series selama 10 tahun yaitu tahun 2014-2023 di Jakarta Pusat. Ciri utama studi ekologi adalah penggunaan data agregat sebagai unit observasi. Melalui rancangan time series, penelitian ini dapat menginkorporasi variasi baik dalam dimensi temporal maupun spasial secara teragregasi, memperkuat analisis pola pada tingkat populasi (World Health Organization, 2001). Studi ekologi dengan lingkungan sebagai unit analisis menggunakan beberapa variabel dilakukan untuk menyelidiki hubungan antara kejadian DBD dengan berbagai faktor iklim (Ochida et al., 2022). Studi ekologi menghasilkan hipotesis dari pada memperoleh informasi definitif tentang suatu hubungan antara faktor risiko dan hasil kesehatan (Sedgwick, 2018).

waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kota Administrasi Jakarta Pusat. Pengumpulan dan analisis data dilakukan dari bulan Januari hingga Juni 2024, dengan cakupan data sekunder selama 10 tahun (2014–2023). Pemilihan lokasi didasarkan pada ketersediaan data sekunder yang lengkap dan terpusat dari instansi terkait di Jakarta Pusat.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kejadian/kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) yang tercatat secara agregat di setiap kecamatan di Jakarta Pusat selama periode 2014–2023. Sampel penelitian adalah data agregat bulanan selama periode tersebut, yang mencakup jumlah kasus DBD dan parameter iklim (suhu, kelembaban, curah hujan, arah angin). Pengambilan sampel menggunakan metode total sampling (sensus) terhadap seluruh data sekunder yang tersedia untuk periode yang ditentukan. Kriteria inklusi data adalah: (1) data kasus DBD tercatat dalam sistem surveilans Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta, (2) data iklim tersedia lengkap dari stasiun BMKG di wilayah Jakarta Pusat, dan (3) rentang waktu data sesuai dengan periode penelitian (2014–2023).

Instrumen penelitian

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari dua sumber: Data kasus DBD: Diambil dari sistem database Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta melalui situs web resmi (<https://surveilans-dinkes.jakarta.go.id>). Data iklim: Diunduh dari situs web Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) (<https://dataonline.bmkg.go.id>), mencakup suhu udara, kelembaban, curah hujan, dan arah angin. Validasi instrumen dilakukan melalui validitas sumber (source validity), dengan memastikan data berasal dari institusi resmi pemerintah (Dinas Kesehatan dan BMKG) yang memiliki kewenangan dan standar dalam pengumpulan data. Validitas isi (content validity) diperiksa dengan melakukan cleaning data untuk mengidentifikasi dan mengatasi missing value atau pencilan yang tidak logis. Selain itu, konsistensi antar sumber data dan kelengkapan variabel yang diperlukan juga menjadi bagian dari penjaminan validitas instrumen.

Proses Pengumpulan Data

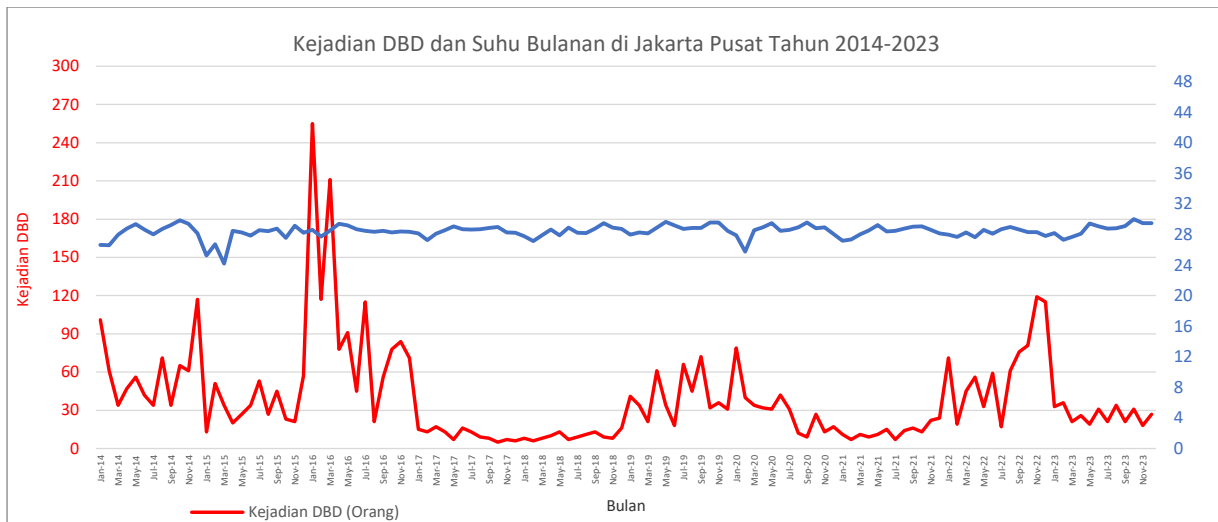
Pengumpulan data dilakukan secara retrospektif melalui dua sumber utama. Data sekunder kasus DBD diambil dari portal web Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta setelah memperoleh izin resmi, mencakup agregat bulanan per kecamatan periode 2014–2023. Sementara itu, data iklim harian (suhu, kelembaban, curah hujan, arah angin) diunduh dari situs BMKG, kemudian diagregasi menjadi data bulanan. Kedua dataset tersebut digabungkan, dibersihkan, dan diverifikasi konsistensinya untuk membentuk satu set data deret waktu yang terintegrasi dan siap dianalisis.

Analisis Data

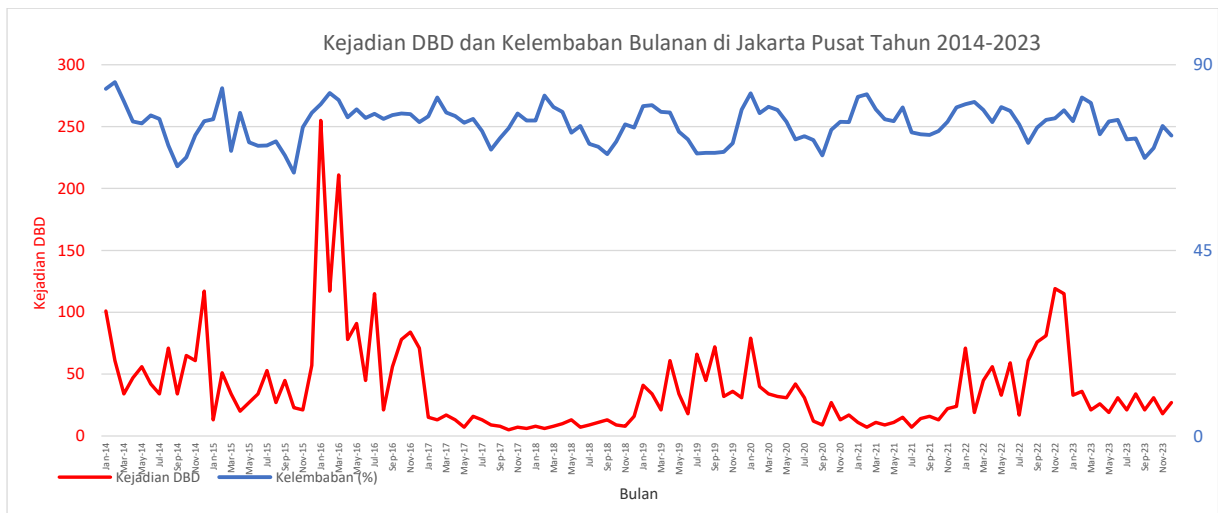
Analisis data dilakukan secara bertahap menggunakan berbagai aplikasi. Pertama, analisis deskriptif univariat dengan Microsoft Excel untuk mengidentifikasi pola sebaran dan tren temporal variabel kasus DBD dan iklim. Selanjutnya, analisis spasial menggunakan QGIS 3.40.4 untuk memetakan distribusi keruangan kejadian DBD dan faktor iklim di tingkat kecamatan. Terakhir, analisis hubungan bivariat dengan uji korelasi Spearman dan analisis time lag menggunakan SPSS 28 untuk menguji hubungan antara variabel iklim dan kejadian DBD.

HASIL

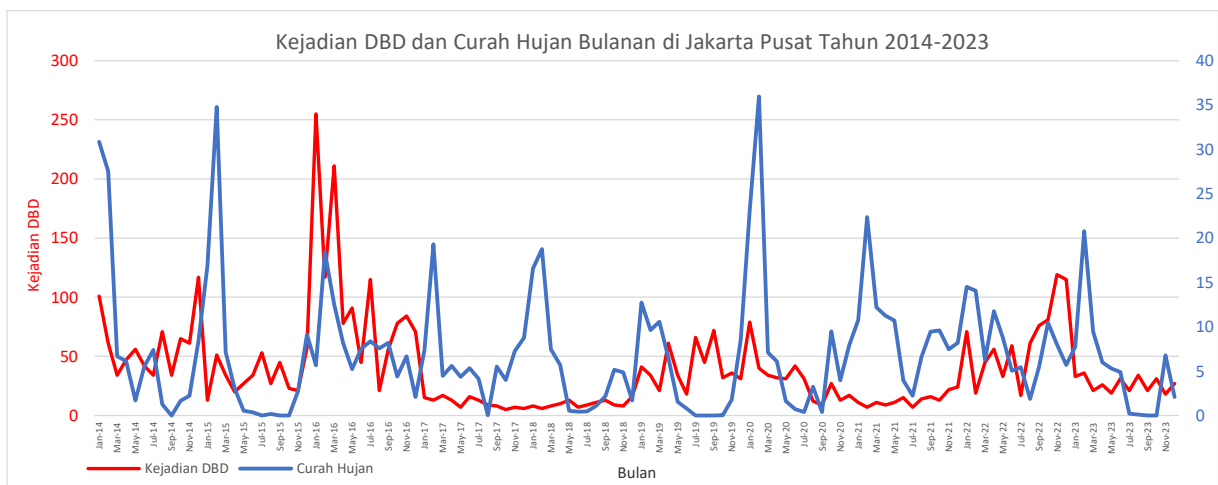
Hasil suhu bulanan selama 10 tahun paling tinggi pada bulan Oktober 2014, Oktober 2019, November 2019, September 2020 dan Oktober 2023 yaitu 30°C. Hasil suhu bulanan tertinggi di Jakarta Pusat diikuti dengan kasus DBD yang rendah (Gambar 1). Kelembaban bulanan tertinggi pada bulan Februari 2014 (Gambar 2). Curah hujan tertinggi pada bulan Februari 2020 dan Februari 2015 (Gambar 3). Untuk lama penyinaran matahari bulanan paling lama terjadi pada September 2014, September 2015, Oktober 2015, September 2018, Agustus 2019, September 2019, Oktober 2019 (Gambar 4). Kecepatan angin rata-rata bulanan selama 10 tahun di Jakarta Pusat sekita 1-2 m/s (Gambar 5).



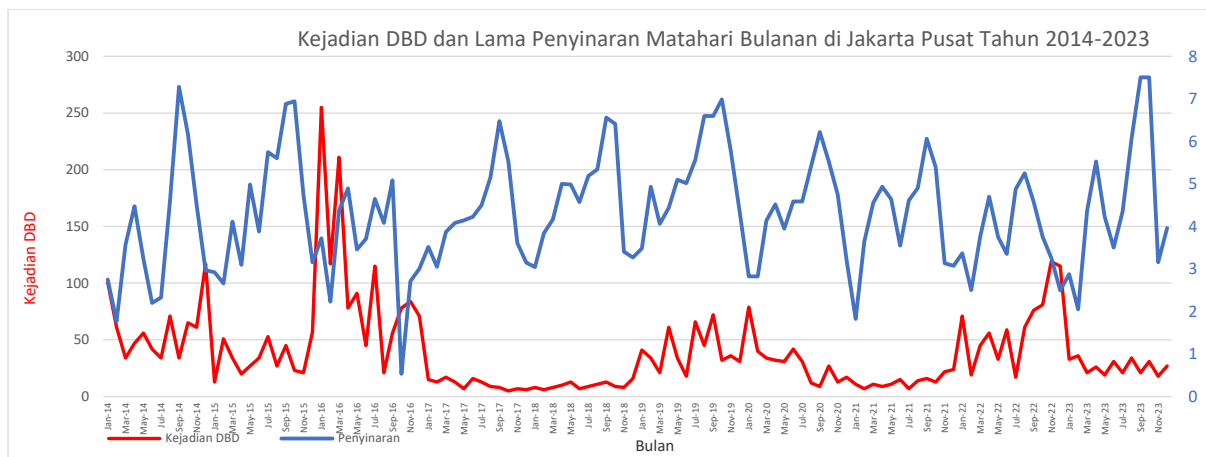
Gambar 1. Kejadian DBD dan Suhu Bulanan di Jakarta Pusat Tahun 2014-2023



Gambar 2. Kejadian DBD dan Kelembaban Bulanan di Jakarta Pusat Tahun 2014-2023



Gambar 3. Kejadian DBD dan Curah Hujan Bulanan di Jakarta Pusat Tahun 2014-2023

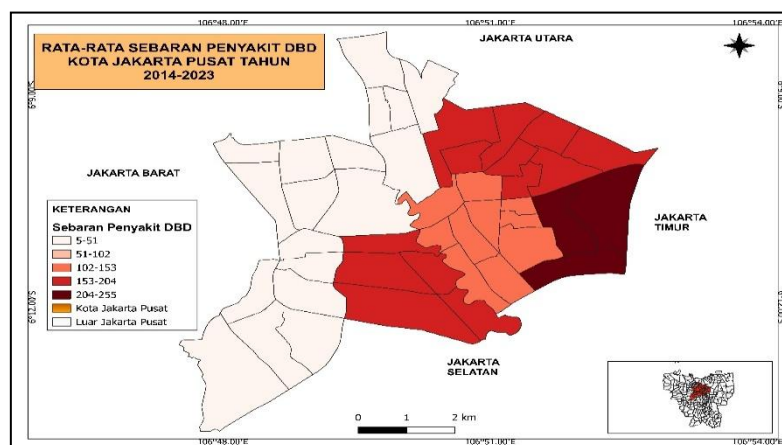


Gambar 4. Kejadian DBD dan Lama Penyinaran Matahari Bulanan di Jakarta Pusat Tahun 2014-2023



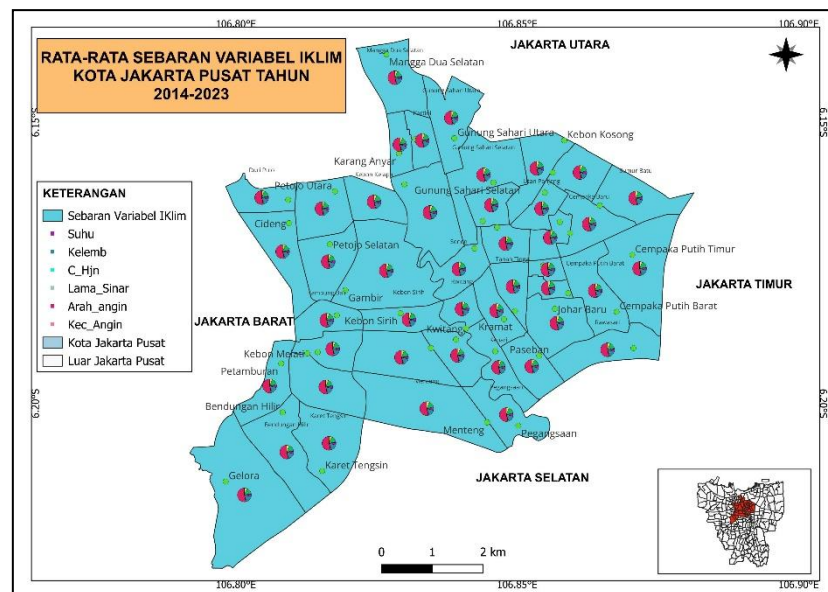
Gambar 5. Kejadian DBD dan Kecepatan Angin Rata-Rata Bulanan di Jakarta Pusat Tahun 2014-2023

Hasil sebaran penyakit DBD di Jakarta Pusat tahun 2014-2023 menggunakan versi open source QGIS 3.40.4 menunjukkan area yang berwarna merah gelap menunjukkan area dengan kejadian DBD paling banyak yaitu kecamatan Cempaka Putih, Kemayoran. Sedangkan sebaran kejadian DBD paling sedikit di area merah yang paling muda yaitu Kecamatan Gambir, Kecamatan Sawah Besar dan Kecamatan Tanah Abang (Gambar 1).



Gambar 6. Rata-Rata Sebaran Penyakit DBD Kota Jakarta Pusat Tahun 2014-2023

Hasil sebaran variabel iklim menggunakan QGIS menunjukkan suhu dengan warna ungu, kelembaban dengan warna hijau, curah hujan warna biru, lama penyinaran matahari hijau muda, arah angina warna ungu dan kecepatan angina warna pink (Gambar 2).



Gambar 7. Rata-Rata Sebaran Variabel Iklim Kota Jakarta Pusat Tahun 2014

Analisis Univariat

Hasil uji analisa secara univariat diperoleh kejadian DBD maksimal sebanyak 255 orang, suhu bulanan mskimal pada 30°C, kelembaban bulanan maksimal pada 86%, curah hujan bulanan maksimal sebesar 36 mm, lama penyinaran bulanan maksimal 8 jam, arah angin bulanan sebesar 318° dan kecepatan angin bulanan maksimal 2 m/s (Tabel 1.). Hasil uji normalitas jika dilihat dari grafik histogram dan kurva normal semua variabel terdistribusi normal. Jika menggunakan nilai skewness dan standard error, diperoleh 3 variabe (Kejadian DBD, curah hujan dan kecepatan angin) yang tidak normal sedangkan menggunakan Kolmogorov –Smirnov menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang artinya bentuk distribusi data tidak normal. Dari ketiga cara uji normalita mayoritas cara menunjukkan data terdistribusi normal maka Uji Bivariat menggunakan Uji Korelasi Pearson.

Tabel 1. Hasil Univariat Faktor Iklim dan Kejadian DBD di Kota Administrasi Jakarta Pusat Tahun 2014-2023

Variabel	N	Min-Max	Mean	Median	SD	95% CL Mean	Kolmogorov-Smirnov nilai p
Kejadian DBD	120	5-255	39,04	31,00	37,834	32,20-45,88	0,0005
Suhu	120	24-30	28,43	29	0,895	28,26-28,59	0,0005
Kelembaban	120	64-86	75,71	76	4,426	74,76-76,51	0,0005
Curah Hujan	120	0-36	6,97	6,00	7,039	5,69-8,24	0,0005
Lama Penyinaran	120	1-8	4,35	4,00	1,382	4,10-6,60	0,0005
Arah Angin	120	112-318	245,63	255,5	47,488	237,05-254,22	0,001
Kecepatan Angin	120	1-2	1,28	1,00	0,453	1,20-1,37	0,0005

Berdasarkan hasil analisis univariat selama periode 10 tahun (2014-2023) di Jakarta Pusat, gambaran variabel kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) dan faktor iklim disajikan pada Tabel 1. Kejadian DBD menunjukkan variasi yang sangat luas, dengan jumlah kasus berkisar antara 5 hingga 255 per periode pengamatan, rata-rata 39,04 kasus, dan simpangan baku yang besar (37,834), mengindikasikan fluktuasi insidensi yang tinggi dari waktu ke waktu. Sementara itu, parameter iklim menunjukkan pola yang lebih stabil. Suhu udara rata-rata adalah 28,43°C dengan rentang relatif sempit (24-30°C), sedangkan kelembaban rata-rata cukup tinggi, yaitu 75,71%. Curah hujan memiliki rata-rata 6,97 mm dengan nilai maksimum mencapai 36 mm, dan lama penyinaran matahari rata-rata 4,35 jam per hari. Untuk parameter angin, arah angin dominan berkisar pada 245,63 derajat dengan kecepatan angin yang cenderung tenang, yaitu rata-rata 1,28 knot. Hasil uji Kolmogorov-Smirnov untuk seluruh variabel menunjukkan nilai $p < 0,05$, yang mengindikasikan bahwa data tidak terdistribusi normal. Secara deskriptif, tabel ini memberikan landasan awal untuk melihat potensi hubungan antara dinamika iklim yang tercatat dengan fluktuasi kasus DBD di wilayah studi.

Analisis Bivariat

Hasil Uji statistik menunjukkan kelembaban pada *lag* 0 bulan memiliki koefisien korelas (r) sedang yaitu 0,210 yang berarti setiap kenaikan kelembaban selama 1 bulan maka terjadi kenaikan kasus DBD pada bulan berikutnya, dan terdapat hubungan signifikan antara kelembaban dengan kejadian DBD dengan nilai $p=0,02<0,05$. Lama penyinaran dengan kejadian DBD juga memiliki hubungan signifikan pada *lag* 1 bulan dengan nilai $p=0,044<0,05$ dan memiliki r lemah yaitu -0,185 yang berarti setiap 1 bulan kenaikan lama penyinaran matahari tidak adanya korelasi positif kejadian DBD pada bulan berikutnya (Tabel 2). Pada variabel suhu, curah hujan, arah angin dan kecepatan angin tidak memiliki hubungan yang signifikan karena nilai $p>0,05$. Pada variabel suhu memiliki korelasi sangat lemah pada *lag* 0 bulan. Pada variabel curah hujan, arah angina, kecepatan angin memiliki korelasi lemah pada setiap *lag* bulan (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Bivariat Faktor Iklim dengan Kejadian DBD di Jakarta Pusat Tahun 2014-2023

Variabel	Lag 0 bulan		Lag 1 bulan		Lag 2 bulan		Lag 3 bulan	
	N=120		N=119		N=118		N=117	
	R	nilai p	R	nilai p	r	nilai p	R	nilai p
Suhu	0,003	0,977	0,025	0,784	0,034	0,713	0,034	0,719
Kelembaban	0,210	0,02*	0,188	0,04*	0,181	0,05*	0,184	0,048*
Curah Hujan	0,141	0,123	0,100	0,278	0,088	0,343	0,088	0,345
Lama Penyinaran	-0,196	0,32	-0,185	0,044*	-0,179	0,053	-0,179	0,053
Arah Angin	0,126	0,170	0,111	0,228	0,107	0,248	0,108	0,248
Kecepatan Angin	-0,65	0,481	-0,089	0,336	-0,086	0,354	-0,087	0,352

Analisis korelasi dengan time lag (penundaan waktu) 0 hingga 3 bulan pada Tabel 2 mengungkap dinamika temporal pengaruh faktor iklim terhadap kejadian DBD di Jakarta Pusat. Hasil yang paling konsisten dan signifikan secara statistik ditunjukkan oleh variabel kelembaban, yang memiliki korelasi positif lemah (r antara 0,181 hingga 0,210) dan bermakna (nilai $p < 0,05$) pada semua lag, mulai dari lag 0 hingga lag 3 bulan. Ini menunjukkan bahwa peningkatan

kelembaban udara berasosiasi dengan peningkatan kasus DBD, dengan pengaruhnya dapat bertahan hingga tiga bulan setelahnya. Di sisi lain, lama penyinaran matahari menunjukkan korelasi negatif lemah yang signifikan hanya pada lag 1 bulan ($r = -0,185$; $p=0,044$), mengisyaratkan bahwa berkurangnya durasi sinar matahari pada bulan sebelumnya mungkin terkait dengan peningkatan risiko DBD. Sementara itu, variabel suhu, curah hujan, arah angin, dan kecepatan angin tidak menunjukkan korelasi yang bermakna secara statistik (nilai $p > 0,05$) pada semua lag yang diuji. Temuan ini menggarisbawahi bahwa dari berbagai faktor iklim yang diteliti, kelembaban udara merupakan faktor yang paling kuat dan konsisten berasosiasi dengan fluktuasi kejadian DBD, dengan pola pengaruh yang bersifat tertunda (lag effect).

PEMBAHASAN

Variabel yang Menunjukkan Hubungan Signifikan

a. Kelembaban Udara

Kelembaban terbukti memiliki hubungan positif yang signifikan ($r=0,210$; $p=0,02$). Hal ini konsisten dengan mekanisme biologis nyamuk *Aedes aegypti*. Kelembaban udara yang tinggi (optimal $>60\%$) memperpanjang usia nyamuk dewasa dan meningkatkan frekuensi menggigit, sehingga memperbesar peluang penularan virus. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ernyasih et al. (2023), Miah et al. (2024), serta Ulya & Kesetyaningsih (2022) yang menemukan korelasi positif serupa. Ketidakkonsistenan dengan penelitian Tumey et al. (2020) di Kepulauan Talaud mungkin disebabkan oleh perbedaan karakteristik geografi (kepulauan) dan faktor lingkungan setempat yang memoderasi pengaruh kelembaban.

b. Lama Penyinaran Matahari

Variabel ini menunjukkan hubungan negatif yang signifikan ($r=-0,185$; $p=0,044$). Lama penyinaran yang rendah (banyak hari berawan/hujan) berkorelasi dengan peningkatan kasus. Hal ini dapat dikaitkan dengan dua hal: pertama, kondisi tersebut sering kali sejalan dengan kelembaban tinggi; kedua, sinar matahari langsung dapat mengeringkan tempat perkembangbiakan nyamuk (genangan air). Pola negatif ini didukung oleh penelitian Fidayanto et al. (2013) di Surabaya, meskipun dengan arah korelasi yang berbeda, menunjukkan bahwa pengaruhnya mungkin bersifat kontekstual.

2. Variabel yang Tidak Menunjukkan Hubungan Signifikan

a. Suhu Udara

Suhu tidak menunjukkan hubungan bermakna ($r=0,003$; $p=0,977$). Penjelasan terletak pada kisaran suhu yang relatif stabil dan tinggi di Jakarta (rata-rata $28,43^{\circ}\text{C}$), yang sudah berada dalam kisaran optimal untuk perkembangan nyamuk dan virus dengue ($25-30^{\circ}\text{C}$). Dengan variasi bulanan yang kecil, suhu bukan menjadi faktor pembatas, sehingga tidak menunjukkan korelasi yang kuat dengan fluktuasi kasus. Temuan ini konsisten dengan penelitian Rau et al. (2019) di Kota Palu, namun berbeda dengan Gui et al. (2022) di Singapura yang melaporkan suhu $\geq 27^{\circ}\text{C}$ justru mengurangi risiko. Perbedaan ini mungkin terkait dengan faktor urban heat island, adaptasi vektor, atau interaksi dengan kelembaban di masing-masing lokasi.

b. Curah Hujan

Meskipun menunjukkan pola positif lemah ($r=0,141$), hubungannya tidak signifikan secara statistik ($p=0,123$). Fenomena ini dapat dijelaskan bahwa curah hujan tidak berpengaruh langsung, melainkan melalui penciptaan habitat perkembangbiakan (genangan air). Di perkotaan seperti

Jakarta, sumber genangan air utama sering kali adalah wadah buatan manusia (bak mandi, ban bekas, dll.) yang tidak sepenuhnya bergantung pada hujan. Selain itu, hujan deras justru dapat membersihkan atau meluburkan tempat perkembangbiakan jentik. Temuan ini didukung penelitian Tuuk et al. (2021) dan Tumey et al. (2020), namun berbeda dengan beberapa penelitian lain yang menemukan hubungan positif, menunjukkan besarnya peran faktor modifikasi lingkungan lokal.

c. Arah dan Kecepatan Angin

Kedua variabel ini tidak menunjukkan hubungan signifikan (Arah: $r=0,126$, $p=0,170$; Kecepatan: $r=-0,089$, $p=0,336$). Pengaruh angin terhadap penyebaran nyamuk dewasa yang terbatas (biasanya hanya beberapa puluh meter) membuatnya menjadi faktor yang lemah dibandingkan suhu atau kelembaban. Angin dengan kecepatan tinggi bahkan dapat mengganggu aktivitas terbang dan menggigit nyamuk. Konsistensi hasil ini dengan penelitian Sugardo et al. (2021) dan Rahmah & Adiningsih (2022) memperkuat kesimpulan bahwa angin bukan prediktor kuat DBD di skala perkotaan seperti Jakarta.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis statistik, dari enam faktor iklim yang diteliti, hanya kelembaban dan lama penyinaran matahari yang memiliki hubungan yang signifikan secara statistik dengan kejadian DBD di Jakarta Pusat dalam periode 10 tahun. Kelembaban menunjukkan hubungan positif dengan kekuatan sedang, sementara lama penyinaran memiliki hubungan negatif yang lemah. Variabel suhu, curah hujan, arah angin, dan kecepatan angin tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan kejadian DBD pada periode tersebut. Berdasarkan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa kelembaban memiliki hubungan signifikan dan positif dengan kejadian DBD di Jakarta Pusat, saran yang dapat diberikan adalah perlunya penguatan sistem peringatan dini berbasis prediktor iklim, khususnya parameter kelembaban udara. Sistem surveilans DBD di wilayah tersebut sebaiknya mengintegrasikan data kelembaban bulanan dari BMKG untuk mengidentifikasi periode berisiko tinggi dan meningkatkan kesiapsiagaan respons kesehatan masyarakat. Sementara itu, meskipun variabel iklim lain seperti suhu, curah hujan, dan angin tidak menunjukkan hubungan bermakna dalam analisis ini, faktor-faktor tersebut tetap perlu dipantau secara berkelanjutan mengingat dinamika iklim dan kompleksitas interaksinya dengan vektor dengue.

Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan pendekatan spatio-temporal yang lebih detail dan mempertimbangkan faktor non-iklim seperti kepadatan penduduk dan perilaku masyarakat guna menyusun strategi pengendalian DBD yang lebih komprehensif dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkhaldy, I. (2017). Modelling the association of dengue fever cases with temperature and relative humidity in Jeddah, Saudi Arabia—A generalised linear model with break-point analysis. *Acta Tropica*, 168, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2016.12.034>
- Amelinda, Y. S., Wulandari, R. A., & Asyary, A. (2022). The effects of climate factors, population density, and vector density on the incidence of dengue hemorrhagic fever in South Jakarta Administrative City 2016-2020: an ecological study. *Acta Biomedica*, 93(6). <https://doi.org/10.23750/abm.v93i6.13503>
- Barkhad, A., Lecours, N., Stevens-uninsky, M., & Mbuagbaw, L. (2025). The Ecological, Biological, and Social Determinants of Dengue Epidemiology in Latin America and the Caribbean : A Scoping Review of the Literature. *EcoHealth*. <https://doi.org/10.1007/s10393-025-01706-0>

- Cheng, Q., Jing, Q., Collender, P. A., Head, J. R., Li, Q., Yu, H., Li, Z., Ju, Y., Chen, T., Wang, P., Cleary, E., & Lai, S. (2023). Prior water availability modifies the effect of heavy rainfall on dengue transmission: a time series analysis of passive surveillance data from southern China. *Frontiers in Public Health*, 11(December), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1287678>
- Cindy, Cynthia, Vito, V., Sarwinda, D., Handari, B. D., & Hertono, G. F. (2021). Cluster Analysis on Dengue Incidence and Weather Data Using K-Medoids and Fuzzy C-Means Clustering Algorithms (Case Study: Spread of Dengue in the DKI Jakarta Province). *Journal of Mathematical and Fundamental Sciences*, 53(3), 466–486. <https://doi.org/10.5614/j.math.fund.sci.2021.53.3.9>
- Delita, K., Damiri, N., Sitorus, R. J., Hariani, P. L., Wathan, F. M., & Annisa Tassia, H. (2021). Dynamics of dengue hemorrhagic fever incidence and climate as potential factors in Palembang 2013 - 2019. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 819(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/819/1/012050>
- Ekasari, R., Susanna, D., & Riskiyani, S. (2018). Climate Factors and Dengue Fever in Jakarta 2011–2015. *KnE Life Sciences*, 4(4), 151. <https://doi.org/10.18502/kls.v4i4.2273>
- Ernyasih. (2023). Analisis Variasi Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Tangerang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan* Vol. 19(1), 33- 41. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 19, 33–41.
- Fakhrudin, M., Putra, P. S., Wijaya, K. P., Sopaheluwakan, A., Satyaningsih, R., Komalasari, K. E., Mamenun, Sumiati, Indratno, S. W., Nuraini, N., Götz, T., & Soewono, E. (2019). Assessing the interplay between dengue incidence and weather in Jakarta via a clustering integrated multiple regression model. *Ecological Complexity*, 39(June), 100768. <https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2019.100768>
- Fan, J., Wei, W., Bai, Z., Fan, C., Li, S., Liu, Q., & Yang, K. (2015). A systematic review and meta-analysis of dengue risk with temperature change. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph120100001>
- Fidayanto, R., Susanto, H., Yohanan, A., & Yudhastuti, R. (2013). Model Pengendalian Demam Berdarah Dengue Control Model of Dengue Hemorrhagic Fever. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 7, 522–528.
- Gui, H., Gwee, S., Koh, J., & Pang, J. (2022). Weather factors associated with reduced risk of dengue transmission in an urbanized tropical city. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph19010339>
- Hales, S., De Wet, N., Maindonald, J., & Woodward, A. (2002). Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: An empirical model. *Lancet*, 360(9336), 830–834. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)09964-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)09964-6)
- Haque, A., Id, S., Id, S. A., Id, G. S., & Hossain, Z. (2024). *Demographic-environmental effect on dengue outbreaks in 11 countries*. 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305854>
- Ishak, N. I., & Kasman, K. (2018). the Effect of Climate Factors for Dengue Hemorrhagic Fever in Banjarmasin City, South Kalimantan Province, Indonesia, 2012-2016. *Public Health of Indonesia*, 4(3), 121–128. <https://doi.org/10.36685/phi.v4i3.181>
- Kusnoputranto, H., Maria Sintorini, M., Warno Utomo, S., Aliyyah, N., Ria Kristina Sinaga, E., & Assetya Pratiwi, O. (2019). Transmission of dengue hemorrhagic fever and climate variability in Jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 314(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/314/1/012071>
- Lambrechts, L., Paaijmans, K. P., Fansiri, T., Carrington, L. B., Kramer, L. D., Thomas, M. B., & Scott, T. W. (2011). Impact of daily temperature fluctuations on dengue virus transmission by *Aedes aegypti*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(18), 7460–7465. <https://doi.org/10.1073/pnas.1101377108>
- Langkulsen, U., Promsakha Na Sakolnakhon, K., & James, N. (2020). Climate change and dengue risk in central region of Thailand. *International Journal of Environmental Health Research*, 30(3), 327–335. <https://doi.org/10.1080/09603123.2019.1599100>

- Li, R., Xu, L., Bjørnstad, O. N., Liu, K., Song, T., Chen, A., Xu, B., Liu, Q., & Stenseth, N. C. (2019). Climate-driven variation in mosquito density predicts the spatiotemporal dynamics of dengue. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(9), 3624–3629. <https://doi.org/10.1073/pnas.1806094116>
- Manullang, E. V., & Hafid, M. (2023). Deteksi Dini Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Pengendaliannya di Indonesia 2023. *Pusat Data Dan Teknologi Informasi Kemntrian RI*, 1–14.
- Miah, M. M., Hossain, M. B., Jannat, S. N., Karim, M. R., Rahman, M. R., Arafat, Y., & Pingki, F. H. (2024). Assessing the impact of climatic factors on dengue fever transmission in Bangladesh. *Aerobiologia*, 40(2), 233–245. <https://doi.org/10.1007/s10453-024-09814-0>
- Minarti, M., Anwar, C., Irfannuddin, I., Irsan, C., Amin, R., & Ghiffari, A. (2021). Impact of climate variability and incidence on dengue hemorrhagic fever in Palembang city, south sumatra, indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9, 952–958. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6853>
- Naish, S., Dale, P., Mackenzie, J. S., McBride, J., Mengersen, K., & Tong, S. (2014). Climate change and dengue: A critical and systematic review of quantitative modelling approaches. *BMC Infectious Diseases*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-167>
- O'driscoll, M., Imai, N., Ferguson, N. M., Hadinegoro, S. R., Satari, H. I., Tam, C. C., & Dorigatti, I. (2020). Spatiotemporal variability in dengue transmission intensity in Jakarta, Indonesia. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14(3), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008102>
- Ochida, N., Mangeas, M., Dupont-Rouzeyrol, M., Dutheil, C., Forfait, C., Peltier, A., Descloux, E., & Menkes, C. (2022). Modeling present and future climate risk of dengue outbreak, a case study in New Caledonia. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12940-022-00829-z>
- Pemerintah Kota Administrasi Jakarta Pusat. (2024). *KOTA Jakarta Pusat Dalam Angka Tahun 2023* (Vol. 40).
- Polwiang, S. (2020). *The time series seasonal patterns of dengue fever and associated weather variables in Bangkok (2003-2017)*. 20(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-4902-6>
- Prasetyowati, H., Dhewantara, P. W., Hendri, J., Astuti, E. P., Gelaw, Y. A., Harapan, H., Ipa, M., Widyastuti, W., Handayani, D. O. T. L., Salama, N., & Picasso, M. (2021). Geographical heterogeneity and socio-ecological risk profiles of dengue in Jakarta, Indonesia. *Geospatial Health*, 16(1). <https://doi.org/10.4081/gh.2021.948>
- Rahmah, S., & Adiningsih, R. (2022). Relationship between environmental factors and the incidence of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Majene Regency. *Public Health Bulletin*, 41(2), 65–69.
- Rahman, S., Ekalaksananan, T., Zafar, S., Poolphol, P., & Shipin, O. (2021). *Ecological, Social, and Other Environmental Determinants of Dengue Vector Abundance in Urban and Rural Areas of Northeastern Thailand*. 4, 23. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph18115971>
- Rau, M. J., Komariyah, S., & Pitriani, P. (2019). Hubungan Faktor Perubahan Iklim Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kota Palu Tahun 2013-2017. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 83–94.
- Sedgwick, P. (2018). *Ecological studies: advantages and disadvantages*. January. <https://doi.org/10.1136/bmj.g2979>
- Silva, F. D., dos Santos, A. M., Corrêa, R. da G. C. F., & Caldas, A. de J. M. (2016). Relação temporal entre pluviosidade, temperatura e ocorrência de casos de dengue em São Luís, Maranhão, Brasil. *Ciencia e Saude Coletiva*, 21(2), 641–646. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015212.09592015>
- Sintorini, M. M. (2018). The correlation between temperature and humidity with the population density of *Aedes aegypti* as dengue fever's vector. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 106(1), 2–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/106/1/012033>
- Sugardo, B. N., Sintorini, M. M., & Kusumadewi, R. A. (2021). Climate variability (temperature,

- humidity, rain intensity and wind speed) and dengue hemorrhagic fever case correlations in Depok City in 2009-2018. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 737(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/737/1/012001>
- Tumey, A., Kaunang, W. P. J., & Asrifuddin, A. (2020). Hubungan Variabilitas Iklim Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kabupaten Kepulauan Talaud Tahun 2018 - Juni 2020. *Kesmas*, 9(7), 16–27.
- Tuuk, R. T., Kaunang, W. P. J., Kandou, G. D., Kesehatan, F., Universitas, M., & Ratulangi, S. (2021). Demam Berdarah Dengue adalah salah satu masalah utama kesehatan masyarakat di seluruh wilayah tropis dan subtropis . Dalam 50 tahun terakhir telah terlihat peningkatan kejadian DBD yang belum pernah terjadi sebelumnya dengan frekuensi wabah yang meningkat. *Jurnal KESMAS*, 10(4), 143–150.
- Ulli Artha, J., & Susanti Sinaga, E. (2023). Climate Variability Effects on Rising Dengue Incidence in Jakarta Province. *E3S Web of Conferences*, 448, 1–8. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344805021>
- Ulya, I., & Kesetyaningsih, T. (2022). Hubungan antara Faktor Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Sumenep Jawa Timur. *Proceedings Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Undergraduate Conference*, 2(2), 39–43. <https://doi.org/10.18196/umygrace.v2i2.432>
- Ummi Khairunisa¹, Nur Endah Wahyuningsih¹, S. and H. (2021). Impact of Climate on the incidence of Dengue Haemorrhagic fever in Semarang City Impact of Climate on the incidence of Dengue Haemorrhagic fever in Semarang City. *IOP Publishing Ltd*, 1025, 8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1025/1/012079>
- WHO. (2023a). *Dengue - Global situation. December*.
- WHO. (2023b). Dengue and severe dengue. *World Health Organization (WHO)*, March.
- Wijaya, K. P., Aldila, D., Erandi, K. K. W. H., Fakhruddin, M., Amadi, M., & Ganegoda, N. (2021). Learning from panel data of dengue incidence and meteorological factors in Jakarta, Indonesia. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 35(2), 437–456. <https://doi.org/10.1007/s00477-020-01887-w>
- World Health Organization. (2001). *HEALTH RESEARCH METHODOLOGY A Guide for Training in Research Methods* (Vol. 2). WHO Library Cataloguing.
- Xiang, J., Hansen, A., Liu, Q., Liu, X., Tong, M. X., Sun, Y., Cameron, S., Hanson-Easey, S., Han, G. S., Williams, C., Weinstein, P., & Bi, P. (2017). Association between dengue fever incidence and meteorological factors in Guangzhou, China, 2005–2014. *Environmental Research*, 153(November 2016), 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.11.009>
- Xu, C., Xu, J., & Wang, L. (2024). Long-term effects of climate factors on dengue fever over a 40-year period. *BMC Public Health*, 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18869-0>
- Xuan, L. T. T., Van Hau, P., Thu, D. T., & Toan, D. T. T. (2014). Estimates of meteorological variability in association with dengue cases in a coastal city in northern Vietnam: An ecological study. *Global Health Action*, 7(1). <https://doi.org/10.3402/gha.v7.23119>