

**DINAMIKA EPIDEMIOLOGI DEMAM BERDARAH DENGUE DALAM PERSPEKTIF
KESEHATAN MASYARAKAT: TREN SATU DEKADE DAN VARIABILITAS
IKLIM DI NUSA TENGGARA BARAT****Eva Hikmatul Damayanti^{1*}, Nurhidayati², Deasy Irawati³, Marisa Syavitri⁴**¹⁻⁴Universitas Mataram

Email Korespondensi: i2w02420008@student.unram.ac.id

Disubmit: 07 Mei 2026 Diterima: 21 Agustus 2026 Diterbitkan: 01 September 2026
Doi: <https://doi.org/10.33024/mnj.v8i9.25916>**ABSTRACT**

Dengue hemorrhagic fever remains a pressing public health concern in tropical regions, although the influence of climatic factors varies across local settings. This study aims to describe the epidemiological patterns of dengue over a ten-year period in West Nusa Tenggara (NTB), Indonesia, and to examine its association with climate variability. Secondary annual data from 2015 to 2024 were analyzed, including dengue incidence, mortality, and case fatality rate (CFR), along with meteorological indicators such as average and maximum temperature, relative humidity, rainfall, number of rainy days, and duration of sunshine. Descriptive statistics were performed, followed by simple linear regression to explore potential relationships. Time series modeling was applied to assess predictive capacity. Dengue incidence ranged from 10.7 to 88.9 per 100,000 population (mean 51.7/100,000), with CFR consistently below 2%. Annual variations coincided with major disruptive events, including the 2018 earthquake and the COVID-19 pandemic. Linear regression analysis demonstrated consistent patterns: relative humidity showed a positive association with incidence ($B \approx +9.8$, R^2 up to 0.45, $p = 0.071$ when pandemic years were excluded), whereas average temperature and sunshine duration exhibited inverse relationships. Rainfall and number of rainy days showed weak and inconsistent associations. Time series analysis using Holt's exponential smoothing captured short-term variability (stationary $R^2 = 0.82$) but produced relatively high prediction error (MAPE 44%). In NTB, dengue incidence fluctuates annually and is influenced by climatic variability as well as extraordinary events such as earthquakes and the COVID-19 pandemic. Relative humidity appears to be the most consistent climatic determinant. Time series modeling reflects short-term trends but lacks precision, underscoring the importance of strengthening local surveillance systems.

Keywords: *Dengue Hemorrhagic Fever, Climate Variability, Epidemiology, Humidity, West Nusa Tenggara.*

ABSTRAK

Demam berdarah dengue masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang mendesak di wilayah tropis, namun pengaruh iklim bervariasi antar konteks lokal. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan epidemiologi demam berdarah dengue selama satu dekade di Nusa Tenggara Barat (NTB), Indonesia, dan

mengkaji hubungannya dengan variabilitas iklim. Data tahunan sekunder dari tahun 2015-2024 dianalisis, meliputi insiden demam berdarah, mortalitas, dan tingkat fatalitas kasus (CFR) beserta indikator meteorologi (suhu rata-rata dan maksimum, kelembapan relatif, curah hujan, hari hujan, dan durasi sinar matahari). Statistik deskriptif dilakukan, dilanjutkan dengan regresi linier sederhana untuk mengeksplorasi hubungan. Pemodelan deret waktu diterapkan untuk menilai potensi prediktif. Insiden dengue berkisar antara 10,7 dan 88,9 per 100.000 penduduk (rata-rata 51,7/100.000), dengan CFR secara konsisten di bawah 2%. Fluktuasi tahunan bertepatan dengan peristiwa anomali seperti gempa bumi tahun 2018 dan pandemi COVID-19. Regresi linier menunjukkan tren yang konsisten: kelembapan relatif berkorelasi positif dengan insiden ($B \approx +9,8$, R^2 hingga 0,45, $p = 0,071$ ketika tahun pandemi tidak termasuk), sementara suhu rata-rata dan durasi sinar matahari berkorelasi terbalik. Curah hujan dan hari hujan memberikan kontribusi asosiasi yang lemah dan tidak konsisten. Analisis deret waktu (pemulusan eksponensial Holt) menangkap variabilitas jangka pendek (R^2 stasioner = 0,82) tetapi menunjukkan kesalahan prediksi yang tinggi (MAPE 44%). Di NTB, insiden demam berdarah berfluktuasi setiap tahun, dipengaruhi oleh variasi iklim serta kejadian luar biasa seperti gempa bumi dan wabah COVID-19. Kelembapan menunjukkan hubungan paling konsisten dengan insiden. Pemodelan deret waktu mencerminkan pola jangka pendek tetapi kurang presisi, sehingga menyoroti pentingnya sistem pengawasan lokal.

Kata Kunci: Demam Berdarah, Perubahan Iklim, Epidemiologi, Kelembaban, Nusa Barat Tenggara.

PENDAHULUAN

Perubahan iklim semakin diakui sebagai tantangan utama abad ke-21, dengan konsekuensi yang jauh melampaui degradasi lingkungan. Meningkatnya suhu global, perubahan pola curah hujan, kenaikan permukaan laut, dan meningkatnya frekuensi peristiwa cuaca ekstrem mengubah ekosistem alami dan memengaruhi pola hidup manusia. Perubahan ini mengganggu banyak aspek kehidupan, sehingga meningkatkan kerentanan sosial dan ekonomi, terutama di wilayah berpendapatan rendah dan menengah. Di luar dampak sosial yang luas ini, variabilitas iklim memberikan pengaruh yang mendalam pada sistem ekologi yang membentuk kesehatan manusia.² Pergeseran suhu dan curah hujan mengubah habitat dan siklus hidup vektor penyakit, memengaruhi kelangsungan hidup patogen, dan memengaruhi pola paparan di antara

populasi manusia. Akibatnya, kondisi yang sensitif terhadap iklim, termasuk penyakit yang ditularkan melalui vektor seperti demam berdarah, malaria, dan chikungunya, diperkirakan akan meluas dalam jangkauan dan intensitasnya. Jalur-jalur yang saling beririsan ini menyoroti urgensi integrasi adaptasi iklim dengan perencanaan kesehatan masyarakat untuk memitigasi risiko dan memperkuat ketahanan.

Sebagai negara tropis dengan populasi lebih dari 250 juta jiwa, Indonesia memiliki risiko tinggi terhadap penyakit yang ditularkan melalui vektor. Meningkatnya insiden infeksi virus dengue, penyakit yang ditularkan melalui vektor yang umum, terus menimbulkan risiko signifikan terhadap keamanan kesehatan masyarakat di berbagai negara, terutama negara tropis, termasuk Indonesia. Sebagai penyakit yang

ditularkan melalui nyamuk, nyamuk *Aedes aegypti* berperan sebagai vektor demam dengue, penyakit virus yang ditularkan oleh nyamuk dan disebabkan oleh virus yang berakar dari famili *Flaviviridae* yang disebut virus dengue. Demam dengue disebabkan oleh empat serotipe virus yang berbeda, yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3, dan DENV-4. Penyakit ini menunjukkan spektrum luas gejala klinis nonspesifik, mulai dari penyakit demam akut dan episode yang sembuh sendiri seperti demam berdarah dengue (DD) hingga komplikasi pendarahan parah seperti demam berdarah dengue (DBD), yang dapat mengakibatkan kematian.

Selama dua dekade terakhir, telah terjadi peningkatan tajam jumlah kasus demam berdarah yang dilaporkan ke Organisasi Kesehatan Dunia (WHO). Angka tersebut meningkat dari sekitar 505.430 kasus pada tahun 2000 menjadi lebih dari 2,4 juta pada tahun 2010, mencapai lebih dari 5,2 juta kasus pada tahun 2019. Tren ini menyoroti lonjakan substansial infeksi demam berdarah dalam beberapa tahun terakhir.¹⁰ Sebuah studi sebelumnya oleh Bhatt pada tahun 2013 melaporkan bahwa beban global penyakit ini tiga kali lebih tinggi daripada perkiraan WHO, dengan Asia menyumbang 70% dari beban sebenarnya.¹¹ Demam berdarah pernah diklasifikasikan sebagai penyakit endemik yang lazim di wilayah tropis; namun, penyebarannya di berbagai wilayah global kini menjadikannya penyakit virus yang ditularkan melalui nyamuk dengan penyebaran tercepat di seluruh dunia.

Pada tahun 2023, Kementerian Kesehatan Indonesia mencatat sekitar 140.000 kasus demam berdarah dengue, dengan angka kematian 1,2%, yang mengakibatkan lebih dari 1.680 kematian. Situasi

memburuk pada tahun 2024, dengan jumlah kematian hampir tiga kali lipat menjadi 5.040 dibandingkan periode yang sama tahun sebelumnya.¹³ Mengingat angka-angka di atas, demam berdarah dengue merupakan ancaman kesehatan masyarakat yang signifikan di Indonesia, diperparah oleh fakta bahwa negara ini menanggung salah satu beban demam berdarah tertinggi di Asia Tenggara.

Nusa Tenggara Barat (NTB), sebuah provinsi kepulauan di Indonesia bagian tengah dengan iklim tropis, menyediakan lingkungan yang ideal bagi perkembangbiakan nyamuk *Aedes* dan penularan demam berdarah. NTB terus menghadapi tantangan kesehatan masyarakat yang signifikan, dengan salah satu tingkat kejadian demam berdarah tertinggi, yaitu 66,3% dan tingkat kematian kasus sebesar 0,72% pada tahun 2023. Pada tahun 2024, Kabupaten Lombok Barat melaporkan jumlah kasus demam berdarah tertinggi di provinsi ini, dengan total 1.009 kasus dan 2 kematian. Faktor-faktor ini menyoroti tantangan kesehatan masyarakat yang berkelanjutan akibat demam berdarah di wilayah ini.

Sebagai penyakit yang ditularkan melalui vektor, kejadian kasus dengue berkaitan erat dengan faktor iklim. Beberapa penelitian telah menunjukkan korelasi antara insiden dengue dan iklim. Morin dkk. melaporkan bahwa variabel iklim memiliki pengaruh yang kuat terhadap kasus dengue. Demikian pula, penelitian oleh Mamenun dkk. menemukan bahwa di antara berbagai faktor iklim, kelembapan relatif dan curah hujan merupakan faktor pendorong paling signifikan terhadap insiden dengue di berbagai wilayah di Indonesia. Analisis mereka menunjukkan fluktuasi

temporal dalam tingkat dengue yang berkaitan dengan perubahan parameter iklim tersebut. Selain itu, analisis spasial menunjukkan korelasi yang lebih kuat antara curah hujan, kelembapan relatif, dan insiden dengue di wilayah selatan Indonesia. Lebih lanjut, sebuah penelitian oleh Stewart-Ibarra dan Low di Ekuador menyoroti bahwa pemantauan faktor pendorong iklim dan non-iklim yang diidentifikasi dalam penelitian mereka dapat meningkatkan prediksi wabah dengue, yang menunjukkan kelayakan membangun sistem peringatan dini untuk dengue di wilayah tersebut. Mengingat fakta-fakta ini, penelitian ini bertujuan untuk Menjelaskan epidemiologi dengue selama satu dekade di Nusa Tenggara Barat, Indonesia (2015-2024), dan menelusuri pengaruh variabilitas iklim terhadap epidemiologi dengue di Nusa Tenggara Barat dengan menganalisis data sekunder. Secara khusus, penelitian ini berupaya menguraikan tren dengue temporal terkait faktor-faktor iklim utama, sehingga memberikan wawasan yang dapat menjadi dasar bagi surveilans berbasis iklim, sistem peringatan dini, dan intervensi kesehatan masyarakat yang terarah di wilayah tersebut.

KAJIAN PUSTAKA

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*, yang hingga saat ini masih menjadi masalah kesehatan utama di wilayah tropis dan subtropis. Secara epidemiologis, kejadian DBD dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara faktor lingkungan, vektor, virus, serta perilaku manusia. Teori ekologi penyakit menjelaskan bahwa perubahan lingkungan, khususnya

iklim, dapat memengaruhi dinamika populasi vektor dan kapasitas penularan. Suhu udara berperan dalam mempercepat siklus hidup nyamuk dan replikasi virus, sementara kelembapan dan curah hujan memengaruhi ketersediaan habitat perkembangbiakan. Oleh karena itu, variasi iklim sering dikaitkan dengan fluktuasi insiden DBD di berbagai wilayah.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa faktor iklim memiliki hubungan yang tidak selalu konsisten antar wilayah. Kelembapan relatif sering dilaporkan sebagai determinan penting karena memengaruhi kelangsungan hidup nyamuk dewasa dan aktivitas menggigit. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menurunkan kemampuan vektor dalam mentransmisikan virus, sedangkan curah hujan dapat meningkatkan atau justru mengurangi populasi larva tergantung pada intensitas dan pola distribusinya. Selain itu, durasi penyinaran matahari juga berperan dalam memengaruhi perilaku vektor dan kondisi lingkungan mikro. Variasi hasil penelitian ini menegaskan bahwa hubungan antara faktor iklim dan kejadian DBD bersifat kontekstual dan dipengaruhi oleh karakteristik lokal.

Pendekatan analisis epidemiologi modern sering menggabungkan metode statistik dengan pemodelan deret waktu untuk memahami pola kejadian DBD. Model regresi digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel iklim dan insiden penyakit, sedangkan analisis deret waktu memungkinkan evaluasi pola musiman serta kemampuan prediksi kejadian di masa mendatang. Namun, beberapa studi menunjukkan bahwa model prediktif seringkali memiliki keterbatasan dalam akurasi, terutama ketika

terdapat gangguan eksternal seperti bencana alam atau pandemi. Oleh karena itu, penguatan sistem surveilans berbasis data lokal tetap menjadi komponen penting dalam pengendalian DBD, karena mampu memberikan informasi yang lebih responsif terhadap perubahan situasi epidemiologi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi ekologi berbasis analisis data sekunder. Pendekatan ini dipilih karena unit analisis yang digunakan berada pada tingkat populasi, bukan individu, sehingga sesuai untuk mengkaji hubungan antara kejadian demam berdarah dengue dengan variabilitas iklim dalam periode waktu tertentu. Studi dilakukan pada wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat selama rentang waktu sepuluh tahun, yaitu dari tahun 2015 hingga 2024.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh data agregat kejadian demam berdarah dengue yang tercatat di tingkat provinsi. Data yang digunakan meliputi jumlah kasus, angka kejadian per 100.000 penduduk, angka kematian, serta case fatality rate (CFR). Selain itu, penelitian ini juga memanfaatkan data iklim yang terdiri dari suhu rata-rata tahunan, suhu maksimum, kelembapan relatif, curah hujan, jumlah hari hujan, serta durasi penyinaran matahari. Seluruh data diperoleh dari sumber resmi yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Nusa Tenggara Barat dan basis data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah angka kejadian demam berdarah dengue per 100.000 penduduk per tahun. Variabel independen terdiri dari faktor iklim yang meliputi suhu rata-

rata, suhu maksimum, kelembapan, curah hujan, jumlah hari hujan, dan lama penyinaran matahari. Variabel CFR tetap dideskripsikan sebagai indikator tambahan, namun tidak dimasukkan dalam pemodelan utama karena variasinya relatif rendah dan stabil.

Prosedur penelitian diawali dengan pengumpulan dan verifikasi data sekunder dari sumber yang telah ditentukan. Selanjutnya, data disusun dalam bentuk tabulasi dan dilakukan pengecekan konsistensi serta kelengkapan data. Untuk mengantisipasi adanya pengaruh kejadian luar biasa, analisis dilakukan dalam beberapa skenario, yaitu menggunakan seluruh data, mengeluarkan tahun bencana gempa 2018, mengeluarkan periode pandemi COVID-19 (2020-2021), serta kombinasi keduanya. Pendekatan ini bertujuan untuk menguji sensitivitas hubungan antara variabel iklim dan kejadian dengue.

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versi 26. Tahap awal dilakukan analisis deskriptif untuk menggambarkan pola epidemiologi dan kondisi iklim. Selanjutnya, dilakukan uji regresi linier sederhana untuk menilai hubungan antara masing-masing variabel iklim dengan angka kejadian dengue. Selain itu, digunakan analisis deret waktu dengan metode pemulusan eksponensial Holt serta model ARIMA dan ARIMAX untuk mengevaluasi pola tren dan kemampuan prediksi. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi.

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersifat agregat sehingga tidak melibatkan identitas individu. Namun demikian, prinsip etika penelitian tetap dijaga dengan memastikan bahwa seluruh data

digunakan secara bertanggung jawab dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

HASIL PENELITIAN

Selama periode 2015 hingga 2024, kejadian demam berdarah di Provinsi Nusa Tenggara Barat menunjukkan pola fluktuasi yang cukup tajam dari tahun ke tahun. Jumlah kasus tertinggi tercatat pada tahun 2020 sebanyak 4.733 kasus dan kembali meningkat pada tahun 2024 sebesar 4.238 kasus. Sebaliknya, jumlah kasus terendah terjadi pada tahun 2018 dengan hanya 535 kasus, yang bertepatan dengan peristiwa gempa bumi di Lombok. Jika dilihat dari angka kejadian, insiden demam berdarah berkisar antara 10,67 hingga 88,96 per 100.000 penduduk, dengan nilai rata-rata sebesar 51,73 per 100.000 penduduk. Puncak insiden terjadi pada tahun 2020, sementara nilai terendah terjadi pada tahun 2018. Angka kematian akibat demam berdarah berkisar antara 1 hingga 30 kasus per tahun dengan rata-rata 14,6 kasus, sedangkan tingkat fatalitas kasus (CFR) relatif stabil dengan rentang 0,19% hingga 1,37% dan rata-rata sebesar 0,57%, yang menunjukkan bahwa CFR tetap berada di bawah 2% sepanjang periode penelitian.

Dari sisi demografi, jumlah penduduk di Provinsi Nusa Tenggara Barat selama periode penelitian berada pada kisaran 4.835.577 hingga 5.646.000 jiwa dengan rata-rata sebesar 5.216.148 jiwa. Sementara itu, variabel iklim menunjukkan variasi yang cukup beragam. Suhu maksimum tahunan berada pada rentang 32,57°C hingga 36,80°C dengan rata-rata 34,71°C, sedangkan suhu rata-rata tahunan berkisar antara 26,93°C hingga 32,70°C dengan nilai rata-rata 27,85°C. Kelembapan relatif cenderung stabil pada kisaran

78,50% hingga 82,70% dengan rata-rata 80,70%. Curah hujan menunjukkan variasi yang cukup besar, yaitu antara 116,67 mm hingga 2.199,60 mm per tahun dengan rata-rata 1.484,38 mm. Jumlah hari hujan berkisar antara 120 hingga 197 hari per tahun dengan rata-rata 146,30 hari, sedangkan durasi sinar matahari berada pada rentang 58,30% hingga 81,00% dengan rata-rata sebesar 73,79%.

Analisis regresi linier sederhana dilakukan untuk mengevaluasi hubungan antara insiden demam berdarah dengan berbagai parameter iklim melalui empat skenario model, yaitu menggunakan seluruh data, mengecualikan tahun gempa 2018, mengecualikan periode pandemi 2020-2021, serta kombinasi keduanya. Hasil analisis menunjukkan bahwa suhu maksimum tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan insiden demam berdarah pada seluruh model, dengan nilai R^2 berkisar antara 0,003 hingga 0,109 dan nilai p selalu lebih besar dari 0,05. Suhu rata-rata menunjukkan hubungan negatif dengan insiden, dengan koefisien regresi berkisar antara $B = -3,606$ hingga $-5,854$, namun hubungan ini juga tidak signifikan secara statistik.

Kelembapan relatif menunjukkan hubungan yang paling konsisten dibandingkan variabel lainnya, dengan arah hubungan positif pada seluruh model. Nilai R^2 berkisar antara 0,116 hingga 0,445, dengan nilai tertinggi diperoleh pada model tanpa tahun pandemi ($R^2 = 0,445$; $p = 0,071$), yang mendekati signifikansi statistik. Curah hujan menunjukkan hubungan yang lemah dengan nilai R^2 antara 0,056 hingga 0,140 dan koefisien regresi yang kecil ($B \approx 0,007-0,012$). Jumlah hari hujan menunjukkan hubungan negatif dengan nilai R^2 yang sangat

rendah (0,006-0,057) serta koefisien regresi berkisar antara $B = -0,037$ hingga $-0,152$. Sementara itu, durasi sinar matahari tidak menunjukkan hubungan yang signifikan, dengan nilai R^2 berkisar antara 0,000 hingga 0,301 dan nilai p yang tetap lebih besar dari 0,05 pada seluruh model.

Analisis deret waktu menggunakan metode Holt Exponential Smoothing menunjukkan bahwa model memiliki nilai R^2 stasioner sebesar 0,820, namun hanya mampu menjelaskan sekitar 37% variasi data secara keseluruhan ($R^2 = 0,370$). Tingkat kesalahan prediksi relatif tinggi dengan nilai RMSE sebesar 19,48 dan MAPE sebesar 43,64%. Parameter model tidak signifikan secara statistik, yang menunjukkan keterbatasan dalam menangkap pola tren secara akurat. Meskipun demikian, model ini menghasilkan proyeksi peningkatan insiden demam berdarah, dengan nilai prediksi sekitar 75,1 per 100.000 penduduk pada tahun 2025 dan meningkat hingga 132,1 per 100.000 penduduk pada tahun 2037, meskipun dengan interval prediksi yang cukup lebar.

Model ARIMA dengan integrasi variabel iklim menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan model Holt, dengan nilai R^2 sebesar 0,721 dan tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah (MAPE = 23,16%). Estimasi parameter

menunjukkan bahwa suhu maksimum dan jumlah hari hujan memiliki arah hubungan negatif, sedangkan suhu rata-rata, kelembapan relatif, dan curah hujan menunjukkan hubungan positif terhadap insiden demam berdarah. Durasi sinar matahari menunjukkan hubungan negatif. Namun, seluruh variabel tersebut tidak mencapai signifikansi statistik pada tingkat 0,05, meskipun beberapa variabel mendekati signifikansi marginal (p sekitar 0,13-0,17).

Pemodelan dasar tanpa variabel iklim menunjukkan bahwa metode Holt memproyeksikan peningkatan insiden demam berdarah dari 152,4 per 100.000 penduduk pada tahun 2025 menjadi 174,6 per 100.000 penduduk pada tahun 2037. Sebaliknya, model ARIMA (1,1,0) menunjukkan tren yang lebih stabil, dengan prediksi sekitar 151,8 pada tahun 2025 dan meningkat sedikit menjadi 154,7 pada tahun 2037. Evaluasi model menunjukkan bahwa metode Holt memiliki nilai RMSE sebesar 17,2 dan MAPE sebesar 47,9%, sedangkan model ARIMA memiliki RMSE sebesar 22,0 dan MAPE sebesar 65,6%. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun Holt memiliki kesalahan absolut yang lebih kecil, kedua model memiliki keterbatasan dalam menghasilkan prediksi jangka panjang yang akurat.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kejadian demam berdarah di Provinsi Nusa Tenggara Barat selama periode sepuluh tahun memperlihatkan pola fluktuasi yang jelas dan tidak bersifat linear. Puncak kasus yang terjadi pada tahun 2020 dan kembali meningkat pada tahun 2024, serta penurunan tajam pada tahun 2018, mengindikasikan adanya pengaruh

faktor eksternal di luar determinan iklim. Kejadian gempa bumi pada tahun 2018 kemungkinan berkontribusi terhadap penurunan pelaporan kasus akibat gangguan sistem layanan kesehatan dan surveilans. Sementara itu, peningkatan kasus pada tahun 2020 dapat dikaitkan dengan dinamika mobilitas penduduk dan perubahan perilaku selama pandemi COVID-19.

Temuan ini sejalan dengan teori epidemiologi yang menyatakan bahwa kejadian luar biasa dapat memengaruhi pola pelaporan dan distribusi penyakit menular.

Jika dikaitkan dengan variabel iklim, hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu maksimum tidak memiliki hubungan yang bermakna terhadap kejadian demam berdarah. Hal ini menunjukkan bahwa suhu tinggi tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan kasus, terutama ketika berada di luar rentang optimal bagi perkembangan vektor. Sebaliknya, suhu rata-rata menunjukkan kecenderungan hubungan negatif, meskipun tidak signifikan secara statistik. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui konsep ambang suhu optimal, di mana peningkatan suhu di atas batas tertentu justru dapat menurunkan kelangsungan hidup nyamuk atau memperpendek siklus hidupnya sehingga berdampak pada dinamika penularan.

Kelembapan relatif menjadi satu-satunya variabel yang menunjukkan pola hubungan paling konsisten terhadap kejadian demam berdarah. Arah hubungan yang positif mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan yang lebih lembap mendukung kelangsungan hidup vektor dan meningkatkan aktivitas menggigit. Hal ini sesuai dengan teori ekologi vektor yang menyatakan bahwa kelembapan berperan penting dalam mempertahankan populasi nyamuk dewasa. Menariknya, kekuatan hubungan ini menjadi lebih jelas ketika periode pandemi dikeluarkan dari analisis, yang menunjukkan bahwa faktor non-iklim dapat memengaruhi hasil hubungan yang diamati.

Berbeda dengan kelembapan, curah hujan menunjukkan hubungan yang relatif lemah dan tidak konsisten. Meskipun secara teori

curah hujan dapat meningkatkan jumlah tempat perkembangbiakan larva, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruhnya tidak signifikan. Hal ini dapat disebabkan oleh variasi intensitas hujan yang tidak selalu mendukung pembentukan habitat larva, bahkan dalam beberapa kondisi dapat menyebabkan hilangnya tempat perindukan akibat aliran air yang deras. Variabel jumlah hari hujan juga menunjukkan hubungan negatif yang lemah, yang mengindikasikan bahwa frekuensi hujan tidak secara langsung berkaitan dengan peningkatan kasus.

Durasi sinar matahari tidak menunjukkan hubungan yang berarti terhadap kejadian demam berdarah. Variasi arah hubungan yang ditemukan pada beberapa model menunjukkan bahwa faktor ini kemungkinan memiliki pengaruh yang tidak langsung atau dipengaruhi oleh interaksi dengan variabel lain. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa tidak semua parameter iklim memiliki peran dominan dalam menentukan pola kejadian demam berdarah, dan hubungan yang terbentuk bersifat kompleks serta kontekstual.

Analisis deret waktu menunjukkan bahwa model Holt mampu menangkap pola perubahan jangka pendek, namun memiliki keterbatasan dalam menjelaskan keseluruhan variasi data. Nilai kesalahan prediksi yang cukup tinggi menunjukkan bahwa model ini kurang akurat dalam memproyeksikan kejadian di masa mendatang. Meskipun demikian, hasil proyeksi menunjukkan kecenderungan peningkatan insiden demam berdarah, yang perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena tingginya ketidakpastian. Hal ini menegaskan bahwa model sederhana belum cukup untuk

menggambarkan dinamika penyakit yang dipengaruhi oleh banyak faktor.

Model ARIMA yang mengintegrasikan variabel iklim menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan model Holt dalam hal kemampuan menjelaskan variasi data dan tingkat kesalahan prediksi. Namun demikian, tidak terdapat variabel iklim yang menunjukkan signifikansi statistik secara konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun faktor iklim

kesehatan yang tangguh dan tetap berfungsi selama bencana alam atau pandemi sangat penting untuk mempertahankan pengendalian dengue yang efektif. Secara kolektif, studi ini memberikan bukti yang mendukung pengembangan sistem peringatan dini berbasis iklim dan intervensi yang terarah untuk pencegahan dan pengendalian dengue di NTB.

KESIMPULAN

Di Nusa Tenggara Barat, insiden demam berdarah dengue telah berfluktuasi secara signifikan selama dekade terakhir, dipengaruhi oleh variabilitas iklim dan kejadian luar biasa seperti gempa bumi tahun 2018 dan pandemi COVID-19. Kelembapan relatif secara konsisten menunjukkan hubungan terkuat dengan insiden demam berdarah dengue, sementara curah hujan, suhu, dan durasi sinar matahari kurang konsisten. Temuan ini menekankan bahwa kondisi iklim setempat, terutama kelembapan, memainkan peran sentral dalam membentuk dinamika penularan demam berdarah dengue.

Meskipun model deret waktu mampu menangkap variasi jangka pendek, presisi prediktifnya terbatas, mencerminkan tantangan dalam memperkirakan demam berdarah menggunakan data agregat tahunan. Hal ini menyoroti perlunya pengawasan yang lebih terperinci dan integrasi informasi iklim ke dalam pemantauan kesehatan masyarakat rutin.

Penguatan sistem pengawasan berbasis iklim yang terlokalisasi dan penyelarasan kegiatan pengendalian vektor dengan isyarat iklim musiman akan sangat penting untuk meningkatkan kesiapsiagaan wabah di NTB. Lebih lanjut, sistem

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, K.A. *Et Al.* (2025) "Climate Change And Dengue Fever: A 14-Year Study Of Mortality Trends During 2010-2023 In Indonesia," *Travel Medicine And Infectious Disease*, 67. Available At: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2025.102893>.
- Alam, K.E. *Et Al.* (2025) "Time Series Analysis Of Dengue Incidence And Its Association With Meteorological Risk Factors In Bangladesh," *Plos One*, 20(8 August). Available At: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0323238>.
- Balakrishnan, K.N. And Lee, P.C. (2024) "Impact Of Covid-19 On Dengue: A Twofold Challenge To Public Health In Sabah, Malaysia," *Journal Of Infection In Developing Countries*, 18(9), Pp. S40-S49. Available At: <https://doi.org/10.3855/jidc.18687>.
- Bautista, P.F.H. *Et Al.* (2024) "Correlation Of Geographic Variables With The Incidence Rate Of Dengue Fever In Mexico: A 38-Year Study," *Microorganisms*, 12(12). Available At: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12122661>.
- Benedum, C.M. *Et Al.* (2018) "Statistical Modeling Of The

- Effect Of Rainfall Flushing On Dengue Transmission In Singapore,” *Plos Neglected Tropical Diseases*, 12(12). Available At: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006935>.
- Budiarti, R. Et Al. (2020) “The Surge Of Dengue Cases During Covid-19 In Indonesia,” *The New Armenian Medical Journal*, 14(4), Pp. 91-99.
- Caminade, C., McIntyre, K.M. And Jones, A.E. (2019) “Impact Of Recent And Future Climate Change On Vector-Borne Diseases,” *Annals Of The New York Academy Of Sciences*. John Wiley And Sons Inc, Pp. 157-173. Available At: <https://doi.org/10.1111/Nyas.13950>.
- Chen, Y. Et Al. (2022) “Measuring The Effects Of Covid-19-Related Disruption On Dengue Transmission In Southeast Asia And Latin America: A Statistical Modelling Study,” *The Lancet Infectious Diseases*, 22(5), Pp. 657-667. Available At: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00025-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00025-1).
- Cheng, Q. Et Al. (2023) “Prior Water Availability Modifies The Effect Of Heavy Rainfall On Dengue Transmission: A Time Series Analysis Of Passive Surveillance Data From Southern China,” *Research Square* [Preprint]. Available At: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3302421/v1>.
- Ekasari, R., Susanna, D. And Riskiyani, S. (2018) “Climate Factors And Dengue Fever In Jakarta 2011-2015,” *Kne Life Sciences*, 4(4), P. 151. Available At: <https://doi.org/10.18502/Kls.V4i4.2273>.
- Fuadiyah, M.E.A. And Widawati, M. (2018) “Faktor Iklim Berpengaruh Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kota Cimahi Tahun 2004-2013,” *Spirakel*, 10(2), Pp. 86-96. Available At: <https://doi.org/10.22435/Spirakel.V10i2.356>.
- Hii, Y.L. Et Al. (2012) “Forecast Of Dengue Incidence Using Temperature And Rainfall,” *Plos Neglected Tropical Diseases*, 6(11). Available At: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001908>.
- Hossain, S. Et Al. (2023) “Association Of Climate Factors With Dengue Incidence In Bangladesh, Dhaka City: A Count Regression Approach,” *Heliyon*, 9(5). Available At: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.E16053>.
- Huu, T.H. Et Al. (2025) “Association Between Climatic Variables And Dengue Incidence In A Mekong Delta Province,” *Asia Pacific Journal Of Public Health*, 0(0), P. 10105395251374756. Available At: <https://doi.org/10.1177/10105395251374756>.
- Joob, B. And Wiwanitkit, V. (2022) “Covid-19 Lockdown And Increased Incidence Of Dengue: A Note,” *Tropical Doctor*, 52(3), Pp. 459-460. Available At: <https://doi.org/10.1177/00494755221099994>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2024) *Profil Kesehatan Indonesia 2023*. Jakarta. Available At: <https://kemkes.go.id/id/profil-kesehatan-indonesia-2023> (Accessed: September 30, 2025).
- Kirk, D. Et Al. (2024) “Temperature Impacts On Dengue Incidence

- Are Nonlinear And Mediated By Climatic And Socioeconomic Factors: A Meta-Analysis,” *Plos Climate*, 3(3). Available At: <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000152>.
- Koraag, M.E. (2021) “Incidence Of Dengue Hemorrhagic Fever After The Earthquake In Central Sulawesi Indonesia,” In, Pp. 37-44. Available At: <https://doi.org/10.17501/24246735.2020.6105>.
- Lai, Y.H. (2018) “The Climatic Factors Affecting Dengue Fever Outbreaks In Southern Taiwan: An Application Of Symbolic Data Analysis,” *Biomedical Engineering Online*, 17. Available At: <https://doi.org/10.1186/s12938-018-0575-4>.
- Lu, X. *Et Al.* (2025) “Application Of Multiple Linear Regression Model And Long Short-Term Memory With Compartmental Model To Forecast Dengue Cases In Selangor, Malaysia Based On Climate Variables,” *Infectious Disease Modelling*, 10(1), Pp. 240-256. Available At: <https://doi.org/10.1016/j.idm.2024.10.007>.
- Mamenun *Et Al.* (2024) “Spatiotemporal Characterization Of Dengue Incidence And Its Correlation To Climate Parameters In Indonesia,” *Insects*, 15(5). Available At: <https://doi.org/10.3390/insects15050366>.
- Marina, R. *Et Al.* (2023) “Climate And Vector-Borne Diseases In Indonesia: A Systematic Literature Review And Critical Appraisal Of Evidence,” *International Journal Of Biometeorology*. Springer Science And Business Media Deutschland Gmbh, Pp. 1-28. Available At: <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02390-3>.
- Mills, C. And Donnelly, C.A. (2024) “Climate-Based Modelling And Forecasting Of Dengue In Three Endemic Departments Of Peru,” *Plos Neglected Tropical Diseases*, 18(12). Available At: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0012596>.
- Morin, C.W., Comrie, A.C. And Ernst, K. (2013) “Climate And Dengue Transmission: Evidence And Implications,” *Environmental Health Perspectives*, Pp. 1264-1272. Available At: <https://doi.org/10.1289/ehp.1306556>.
- Nakase, T. *Et Al.* (2024) “Population At Risk Of Dengue Virus Transmission Has Increased Due To Coupled Climate Factors And Population Growth,” *Communications Earth And Environment*, 5(1). Available At: <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01639-6>.
- Hossain, M.P. *Et Al.* (2022) “Prediction Of Dengue Annual Incidence Using Seasonal Climate Variability In Bangladesh Between 2000 And 2018,” *Plos Global Public Health*, 2(5 May). Available At: <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000047>.
- Peklanská, M. *Et Al.* (2025) “Elevated Developmental Temperatures Below The Lethal Limit Reduce Aedes Aegypti Fertility,” *Journal Of Experimental Biology*, 228(3). Available At: <https://doi.org/10.1242/jeb.249803>.
- Plasencia-Deñás, R., Failoc-Rojas, V.E. And Rodriguez-Morales, A.J. (2022) “Impact Of The Covid-19 Pandemic On The Incidence Of Dengue Fever In

- Peru," *Journal Of Medical Virology*, 94(1), Pp. 393-398. Available At: <https://doi.org/10.1002/jmv.27298>.
- Promptou, S., Jaroensutasinee, M. And Jaroensutasinee, K. (2005) *Climatic Factors Affecting Dengue Haemorrhagic Fever Incidence In Southern Thailand*, *Dengue Bulletin*.
- Sharma, G. Et Al. (2025) "Thermal Influence On Development And Morphological Traits Of *Aedes Aegypti* In Central India And Its Relevance To Climate Change," *Parasites And Vectors* , 18(1). Available At: <https://doi.org/10.1186/s13071-025-06924-7>.
- Sophia, Y. Et Al. (2025) "Dengue Dynamics, Predictions, And Future Increase Under Changing Monsoon Climate In India," *Scientific Reports*, 15(1). Available At: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-85437-w>.
- Sugeno, M. Et Al. (2023) "Association Between Environmental Factors And Dengue Incidence In Lao People's Democratic Republic: A Nationwide Time-Series Study," *Bmc Public Health*, 23(1). Available At: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17277-0>.
- Sutriyawan, A. Et Al. (2025) "Global Forecasting Models For Dengue Outbreaks In Endemic Regions: A Systematic Review," *Zhurnal Mikrobiologii Epidemiologii I Immunobiologii*, 102(3), Pp. 331-342. Available At: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-694>.
- Vu, H.H. Et Al. (2014) "Regional Differences In The Growing Incidence Of Dengue Fever In Vietnam Explained By Weather Variability," *Tropical Medicine And Health*, 42(1), Pp. 25-33. Available At: <https://doi.org/10.2149/tmh.2013-24>.
- Wang, Y. Et Al. (2022) "Impact Of Extreme Weather On Dengue Fever Infection In Four Asian Countries: A Modelling Analysis," *Environment International*, 169. Available At: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107518>.
- World Health Organization (2014) "Dengue And Severe Dengue," P. 4. Available At: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/78d5acbc-21f4-4f1c-9787-41102602f4af/content> (Accessed: September 30, 2025).
- Xu, C., Xu, J. And Wang, L. (2024) "Long-Term Effects Of Climate Factors On Dengue Fever Over A 40-Year Period," *Bmc Public Health*, 24(1). Available At: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18869-0>.
- Umum Daerah Alimuddin Umar Kabupaten Lampung Barat Tahun 2017. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 11(4), 209-215.