

## **STUDI LITERATUR: FAKTOR PERUBAHAN IKLIM DAN KAITANNYA DENGAN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI INDONESIA**

**Muhammad Rayhan Mahardika Prambudi<sup>1\*</sup>, Vania Rahma Kurniawan<sup>2</sup>,  
Dayinta Dewayani Hidayat<sup>3</sup>, Hasbi Miftah Faridz<sup>4</sup>, Chahya Kharin  
Herbawani<sup>5</sup>**

<sup>1-5</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas  
Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

[\*Email Korespondensi: rayhanmhrdka155@gmail.com]

**Abstract: Factors Of Climate Change And Its Relation To Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) In Indonesia.** *Dengue hemorrhagic fever is still one of the health problems that occur in Indonesia. Climate change has a major influence on humidity and rainfall, this also has an impact on the development of dengue hemorrhagic fever (DHF) mosquitoes and this is happening in Indonesia. This study aims to determine the factors of climate change with the incidence of dengue hemorrhagic fever in Indonesia. This study uses a literature review study that uses articles from the Google Scholar, Garuda, Pubmed, and ScienceDirect databases. Articles were selected based on inclusion criteria which were considered eligible to be reviewed systematically so that the final results were 15 articles. The result of this study is that climate change has an impact on the state of dengue hemorrhagic fever (DHF) in Indonesia. Several provinces in Indonesia show the influence of climate characteristics such as humidity, rainfall, and temperature. The incidence of DHF in several Indonesian provinces is more influenced by rainfall and humidity. Rainfall as a variable that cannot be controlled is the main factor affecting temperature and humidity so that breeding factors such as breeding places and hatching of mosquito eggs become more optimal. Therefore, behavior in environmental management to prevent dengue needs to be carried out such as the 3M+ movement which consists of draining the water reservoir, closing the water reservoir, burying used goods, using insecticide-treated mosquito nets, sprinkling abate powder in the water reservoir, using mosquito repellent, hanging dirty clothes, and installation of wire screens on house ventilation.*

**Keywords :** *Climate Change, Dengue Hemorrhagic Fever, Indonesia*

**Abstrak: Studi Literatur: Faktor Perubahan Iklim Dan Kaitannya Dengan Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Indonesia.** Demam berdarah dengue masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang terjadi di Indonesia. Perubahan iklim memiliki pengaruh yang besar terhadap kelembaban dan curah hujan, hal ini juga berdampak pada perkembangan nyamuk demam berdarah dengue (DBD) dan hal ini terjadi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor perubahan iklim dengan kejadian demam berdarah dengue di Indonesia. penelitian ini menggunakan studi *literature review* yang menggunakan artikel dari *database* Google Scholar, Garuda, Pubmed, dan ScienceDirect. Artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi yang dianggap memenuhi syarat untuk ditinjau secara sistematis sehingga didapatkan hasil akhir 15 artikel. Hasil dari penelitian ini adalah perubahan iklim memiliki pengaruh terhadap keadaan demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia. Beberapa provinsi di Indonesia menunjukkan adanya pengaruh dari karakteristik iklim seperti kelembaban, curah hujan, dan suhu. Kejadian DBD di beberapa provinsi Indonesia lebih banyak dipengaruhi oleh curah hujan dan kelembaban. Curah hujan sebagai variabel yang tidak dapat dikontrol menjadi faktor utama yang mempengaruhi suhu dan kelembaban sehingga faktor perkembangbiakan seperti breeding place dan penetasan telur nyamuk menjadi makin optimal. Oleh sebab itu, perilaku dalam manajemen lingkungan untuk

mencegah DBD perlu dilakukan seperti gerakan 3M+ yang terdiri dari kegiatan menguras tampungan air, menutup tampungan air, mengubur barang bekas, penggunaan kelambu ber-insektisida, menaburkan bubuk abate di tampungan air, penggunaan obat nyamuk, menggantung pakaian kotor, dan pemasangan kawat kasa pada ventilasi rumah.

**Kata Kunci :** perubahan iklim, demam berdarah dengue, Indonesia

## **PENDAHULUAN**

Perubahan iklim adalah bentuk perubahan model atau tingkatan unsur iklim selama rentang waktu yang sebanding (kurang lebih 30 tahun). Pergeseran dari distribusi peristiwa cuaca berkaitan dengan kondisi rata-rata. Perubahan model dan tingkatan berbagai macam kriteria iklim seperti curah hujan suhu, kelembapan, angin, penguapan dan tutupan awan, merupakan indikator utama perubahan iklim. Efek perubahan iklim beragam dari satu daerah ke daerah lain (Sumampouw, 2019). Indonesia memiliki semua indikator tersebut, walaupun ada yang sudah pasti (curah hujan dan suhu) dan ada juga yang tidak pasti (perubahan penguapan) (Aldrian et al., 2011).

Pemanasan global menjadi faktor utama dalam terjadinya perubahan iklim. Perubahan iklim ditimbulkan oleh pemanasan global selama satu abad terakhir telah berdampak pada keberlangsungan makhluk hidup dan lingkungannya. Tingginya konsentrasi gas rumah kaca yang masih terjebak di atmosfer bumi diketahui menjadi salah satu aspek penyumbang pemanasan global. Suhu bumi akan naik dalam waktu yang sangat lama akibat gas ini. Ada korelasi yang kuat antara pelepasan gas yang berkontribusi terhadap pemanasan global seperti CO<sub>2</sub>, metana, dan nitrogen oksida dan kenaikan suhu yang signifikan sebagai akibat dari gas rumah kaca. Suhu bumi akan semakin meningkat jika emisi gas rumah kaca terus berlanjut hingga mencapai 1,3 derajat Celcius pada tahun 2021. Disadari pula bahwa kedatangan gas CO<sub>2</sub> sebagai pendukung peningkatan suhu bumi di tahun 2018 telah tiba secara berlebihan. sebesar 30 juta ton dan akan terus berkembang (Gates, 2021). Perubahan iklim berdampak tidak hanya pada lingkungan tetapi juga pada

segala sesuatu yang dipengaruhi oleh lingkungan, termasuk kekeringan dan penyakit.

Perubahan iklim memiliki dampak terbesar pada perubahan cuaca. Kerentanan suhu dunia menyebabkan anomali dalam siklus awan. Hal ini secara langsung akan mempengaruhi suhu dan curah hujan yang terjadi. Perubahan suhu tanah lebih merupakan delegasi dari perubahan keadaan terdekat yang bergantung pada elemen iklim dan non-iklim yang berbeda. Perubahan suhu daratan melingkupi suhu tertinggi, suhu normal dan suhu terendah, pada skala bulanan maupun skala harian (Aldrian et al., 2011). Berdasarkan data yang diperoleh dari pengamatan tahun 1972 hingga tahun 2007, rata-rata kenaikan suhu Indonesia yang terjadi antara bulan Januari hingga bulan Juli sekitar 0,018 derajat celcius per tahun. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geoglogi telah mengarahkan pemeriksaan sebaran curah hujan di DKI Jakarta, Nusa Tenggara dan Jawa Barat. Akibatnya, wilayah ini mengalami peningkatan curah hujan yang ekstrim dibandingkan dengan satu abad yang lalu selama musim hujan dari tahun 1970 hingga 2000. Berdasarkan data pengamatan tiga puluh tahun dari tahun 1971 hingga 2000 dan dari tahun 2001 hingga 2010, pergeseran musim di Indonesia telah diamati di wilayah Sulawesi Selatan Sumatera dan Jawa. Perubahan di Pulau Jawa, musim berangin di Jawa Tengah dan Jawa Barat sebagian wilayahnya terjadi pergeseran maju yang berkisar antara 3-4 dasarian. Selain itu, wilayah Tangerang (Banten) dan faktor lingkungannya serta bagian timur Jawa Timur terjadi pergeseran 1-2 dasarian. Sementara itu, contoh musim badai yang berbalik arah terjadi di Banten dan DKI Jakarta dengan perbedaan kadar antara 1-2 basisian hingga empat puluh

tahun. Terjadi pergeseran 1-2 dasarian ke belakang untuk wilayah Jawa Timur, Pulau Madura dan Jawa juga terjadi pergeseran musim kemarau selain pergantian musim hujan (Aldrian et al., 2011).

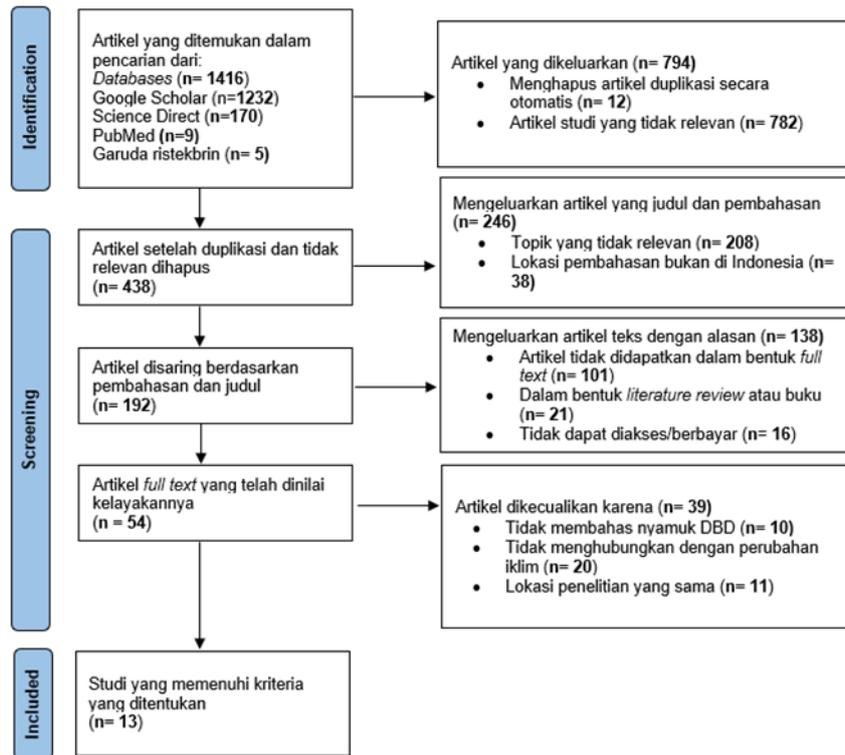
Berbagai dampak perubahan iklim terhadap aspek kehidupan, antara lain kenaikan suhu, curah hujan yang meningkat, dan perubahan iklim yang ekstrim saat ini sedang dirasakan. Perubahan lingkungan yang luar biasa ini berdampak pada kesejahteraan seseorang. Penyakit infeksi yang dapat ditularkan melalui vektor, contohnya malaria dan demam berdarah adalah penyakit yang sangat umum terjadi saat ini. Curah hujan beserta kejadian demam berdarah di Jawa Barat dalam kurun waktu 5 tahun, dari tahun 2004 hingga 2008, merupakan data yang dikumpulkan sebagai bagian dari kajian perubahan iklim. Dari informasi tersebut dapat dilihat dengan baik bahwa tingkat DBD di Jawa Barat telah meningkat secara keseluruhan selama beberapa tahun terakhir (Raksanegara et al., 2015). Lingkungan berperan penting dalam distribusi penyakit demam berdarah dengue (DBD), yang sesuai dengan karakteristik penyakit yang ditularkan melalui vektor. Di daerah lembab seperti negara tropis, vektor penyakit ini mudah ditemukan. Indonesia adalah negara non-industri yang juga merupakan negara tropis serta memiliki curah hujan yang tinggi. Karena itu, iklim merupakan variabel yang sangat erat kaitannya dengan lingkungan, khususnya curah hujan. Perkembangan nyamuk sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim. Hal-hal seperti suhu dan kegerahan adalah elemen penting untuk pergantian peristiwa dan apropriasi. Akibatnya, kondisi yang mempengaruhi perkembangan nyamuk dapat dipengaruhi secara langsung oleh perubahan iklim (Fan & Liu, 2019). Tujuan dari artikel ini adalah untuk dapat memberikan gambaran mengenai dampak perubahan iklim dengan kejadian demam berdarah yang ada di Indonesia.

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penyusunan artikel ini, menggunakan jenis metode berupa studi kepustakaan, yang di dapat dari artikel yang bersifat kredibel dengan rentang tahun 2013-2023, dan memiliki pembahasan yang valid dan terpercaya. Adapun dalam mencari referensi artikel ini, kami tidak hanya menggunakan *google scholar* saja, tetapi berasal dari 4 website, diantaranya *google scholar*, GARUDA Kemendikbud, PubMed, dan Science Direct, Beberapa kata kunci yang digunakan dalam artikel yang dicari adalah Demam Berdarah *Dengue* (DBD), *Dengue Fever*, Perubahan Iklim, *Climate Change*, dan Indonesia. Untuk basis data yang kami gunakan menggunakan *Google Scholar*, Garuda, Pubmed, dan *Scimedirect*. Dalam mencari artikel seputar kata kunci tersebut, menggunakan dua metode, yaitu Inklusi dan eksklusif. Metode Inklusi, ialah jenis artikel yang sudah memenuhi syarat secara sistematis, diantaranya, ialah 1) artikel yang digunakan harus memiliki umur maksimal 10 tahun terakhir (2013-2023), 2) tanpa pungutan biaya (gratis), artikel/jurnal yang berupa hasil penelitian terpublikasi yang *full-text* dan *free accessed* dari kata kunci yang digunakan; 4) kriteria terkait dengan lokasi penelitian, yaitu berada di Indonesia dan berkaitan dengan perubahan iklim dan kejadian demam berdarah dengue. Selanjutnya kriteria eksklusif dalam penulisan ini adalah artikel/jurnal yang outcome nya tidak berhubungan dengan perubahan iklim dan kejadian demam berdarah di Indonesia, tahun terbit publikasi lebih dari 10 tahun terakhir, serta dokumen tidak dalam berbentuk *full-text* dan tidak *free accessed*.

## **HASIL**

Berikut merupakan hasil pencarian dan analisis artikel terkait yang telah peneliti dapatkan dan digambarkan flow chart diagram PRISMA 2020.



**Gambar 1. Bagan diagram PRISMA 2020**

**Tabel 1. Daftar Literatur atau Pustaka yang Digunakan dalam Penelitian**

Judul	Metode	Tujuan	Hasil
Studi Ekologi Hubungan Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan Faktor Iklim di Kota Administrasi Jakarta Pusat, Indonesia 1999-2018.(Nugraha et al., 2021)	Desain studi ekologi analisis bivariat dengan korelasi Spearman.	Mengetahui serta korelasi faktor iklim dengan prevalensi DBD yang terjadi di Jakarta Pusat dalam rentang 20 tahun, terhitung sejak 1999-2018.	Kasus DBD di Jakarta sangat dipengaruhi oleh curah hujan, suhu udara dan kelembaban relatif dengan bulan tertentu, sehingga upaya dalam preventif dan mitigasi DBD di kota Jakarta Pusat bisa dilaksanakan sejak bulan Januari untuk mencegah puncak lonjakan kasus DBD pada bulan Maret sampai April.
Climate Variability and Dengue Hemorrhagic Fever in Bandar Lampung, Lampung Province, Indonesia.(Rusli & Yushananta, 2020)	Data sekunder dalam periode waktu 2007-2018.	Mengetahui pengaruh iklim yaitu suhu, curah hujan dan kelembaban terhadap jumlah kasus DBD.	Jumlah rata-rata bulanan dari kasus DBD tahun 2007-2018 yaitu 79,19 kasus (8-552 kasus), curah hujan 6,68 mm (0,00-24,10 mm), temperatur 28,120C (24,00- 29,300C), dan

				kelembaban 79,71% (73,90-86,30%), sedangkan aspek iklim yang berkaitan dengan kejadian DBD yaitu curah hujan (p-value = 0,022), dengan pengaruh sebesar 19,0%
Model Unsur Terhadap Demam Dengue Provinsi Barat.(Juwita et al., 2020)	Prediksi Iklim Kasus Berdarah (DBD) di Jawa	Desain observasional dengan pendekatan kuantitatif dengan uji analisis korelasi Spearman Rho.	Memperoleh model prediksi unsur iklim terhadap total kasus DBD pada Provinsi Jawa Barat dalam periode 10 tahun (2010-2019).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelembaban rata-rata berkorelasi positif kuat dan bermakna ( $r = -0,64$ ; $p < 0,01$ ), lamanya penyinaran matahari berhubungan negatif cukup kuat dan bermakna ( $r = -0,43$ ; $p < 0,01$ ), dan kecepatan angin rata-rata berhubungan positif sangat lemah dan tidak bermakna ( $r = 0,1$ ; $p > 0,05$ ) terhadap jumlah kasus DBD.
Pengaruh Terhadap Demam Dengue di Kabupaten Nganjuk.(Tutut Pujianto, 2016)	Cuaca Kejadian Berdarah (DBD) di Kabupaten Nganjuk.	Penelitian retrospektif dimana data dalam penelitian diperoleh dari BMKG Kabupaten Nganjuk.	Meramalkan pengaruh cuaca terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Nganjuk.	Hasil analisis dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa trend kejadian DBD dari tahun 2010-2014 terjadi penurunan. Begitu juga pada kecepatan angin dan curah hujan. Tetapi hal tersebut berbanding terbalik dengan penyinaran matahari dan kelembaban yang menunjukkan trend meningkat. Untuk meramal kejadian DBD dengan prediktor cuaca didapatkan dengan model: Kejadian DBD = $0,106$ hujan $-1,943$ kelembapan.
Studi antara dan Demam Dengue 2011-2016.(Azhari	Korelasi Faktor Kejadian Berdarah Tahun	Penelitian analitik dengan pendekatan studi ekologi.	Mengetahui hubungan kejadian DBD dengan faktor iklim (suhu, kelembaban, dan curah hujan) di	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan suhu udara dengan kejadian DBD ( $p \text{ value} = 0,133$ ),

et al., 2017)		Kabupaten Pandeglang tahun 2011-2016.	terdapat hubungan lemah arah positif antara kelembapan udara dan angka kejadian DBD ( $r=0,300$ dan $p\text{ value}=0,010$ ), dan terdapat hubungan lemah arah positif antara curah hujan dan kejadian DBD ( $r=0,278$ ) dan $p\text{ value}=0,018$ ).
Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) Incidence is related to Air Temperature, Rainfall and Humidity of the Climate in Semarang City, Central Java, Indonesia.(Widyorini et al., 2017)	Penelitian observasional deskriptif dan studi analitik dengan menggunakan data sekunder.	Mengetahui hubungan kejadian demam berdarah dengue dengan faktor iklim.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah kasus DBD tertinggi setiap tahunnya ditemukan pada bulan Januari hingga April. Kondisi iklim menunjukkan bahwa suhu udara yang lebih tinggi menurunkan kasus DBD ( $p = 0,0001$ ; $r = -0,425$ ), tetapi curah hujan yang lebih tinggi ( $p = 0,0001$ ; $r = 0,465$ ) dan kelembapan ( $p = 0,0001$ ; $r = 0,659$ ) meningkatkan kasus DBD.
Hubungan Faktor Suhu dengan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan Sawahan Surabaya.(Fitriana & Yudhastuti, 2018)	Penelitian observasional analitik. Desain penelitian menggunakan studi case control dengan metode survei dan wawancara.	Menganalisis hubungan faktor lingkungan dan perilaku masyarakat dengan kasus DBD di wilayah kerja Puskesmas Putat Jaya Surabaya.	Hasil penelitian menyatakan bahwa tidak semua faktor lingkungan ada hubungan dengan kasus DBD. Hasil penelitian faktor lingkungan yang ada hubungan dengan kasus DBD adalah suhu ( $p=0.019$ ); ( $OR=0,319$ ).
Hubungan Variabilitas Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2017-2019.(Tuuk et al., 2021)	Penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain studi ekologi, di laksanakan pada November 2020 – Januari 2021.	Mengetahui hubungan antara variabilitas iklim (Suhu, Curah Hujan, Kelembaban) dengan Kejadian DBD yang ada di Kabupaten Minahasa Utara,	Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa hasil variabilitas iklim terhadap kejadian DBD yakni Curah Hujan ( $p=0,139$ , $r=0,25$ ), Suhu ( $p=0,000$ , $r=-0,55$ ), Kelembapan ( $p=0,112$ , $r=0,27$ ). Artinya adalah

		dalam rentang 3 tahun (2017-2019)	terdapat korelasi bermakna antara suhu dengan kejadian DBD dengan derajat hubungan kuat kearah negatif dan tidak ada hubungan yang bermakna antara kelembapan dan curah hujan dengan angka kejadian DBD.
Climate variability and dengue hemorrhagic fever in Southeast Sulawesi Province, Indonesia.(Tosepu et al., 2018)	Penelitian menggunakan data sekunder dalam periode waktu 2007-2018. Analisis data dilakukan secara bertahap yaitu univariat, bivariat dan multivariat	Menentukan hubungan faktor iklim dan demam berdarah dengue serta untuk memprediksi tingginya penularan DBD di masa depan.	Hasil penelitian mendeskripsikan bahwa jumlah rata-rata bulanan dari kasus DBD pada tahun 2007-2018 yaitu 79,19 kasus (8-552 kasus), curah hujan 6,68 mm (0,00-24,10 mm), suhu 28,120 °C (24-29,3°C) dan kelembapan 79,71% (73,9-86,3%), sedangkan faktor iklim yang berhubungan dengan kejadian DBD adalah curah hujan (p-value=0,022) dengan pengaruh sebesar 19%.
Faktor iklim dan kondisi fisik lingkungan rumah dengan kejadian demam berdarah dengue di beberapa <i>zone season</i> Yogyakarta.(Ayumi et al., 2016)	Studi ekologi menurut waktu, khusus untuk variabel kondisi lingkungan menggunakan penelitian observasional dengan desain <i>case control</i> atau <i>retrospective study</i> .	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh iklim (suhu, kelembaban udara dan curah hujan) dan kondisi lingkungan fisik rumah terhadap endemisitas Demam Berdarah Dengue (DBD) di D.I. Yogyakarta.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua ZOM berhubungan dengan kejadian demam berdarah di Yogyakarta. Kondisi lingkungan fisik rumah yang berhubungan dengan kejadian DBD berupa breeding place luar rumah (p=0,0043 dan OR=2,57).
Korelasi Suhu Udara dan Curah Hujan terhadap Demam Berdarah Dengue di Kota Tangerang Selatan Tahun 2013-2019.(Asmuni et al., 2020)	Penelitian kuantitatif dengan desain studi ekologi menggunakan data sekunder.	Menjelaskan dan membuktikan korelasi antara suhu udara dan curah hujan sebagai variabel iklim yang berpengaruh terhadap segala aspek kehidupan manusia terutama	Hasil penelitian didapatkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan pada variabel suhu udara dengan Demam Berdarah Dengue di Kota Tangerang Selatan dengan p-value 0,043 dan kekuatan korelasi

			yang tinggal di wilayah tropis dengan Demam Berdarah <i>Dengue</i> di Kota Tangerang Selatan.	lemah dengan arah negatif yaitu -0,239, tetapi variabel curah hujan tidak memiliki korelasi dengan p-value 0,119, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pada suhu udara rendah, kejadian Demam Berdarah <i>Dengue</i> akan meningkat.
Optimal Validated Multi-Factorial Climate Change Risk Assesment for Adaptation Planning and Evaluation of Infectious Disease: A Case Study of Dengue Hemorrhagic Fever in Indonesia.(Faridah et al., 2022)	Sistematik	Menguraikan tentang Pengaruh Perubahan Iklim untuk penyakit menular dengue dengan sistem evaluasi multidimensi untuk perencanaan adaptasi di bidang kesehatan di tingkat nasional.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan risiko kasus DBD terjadi pada tahun 2010, 2015 dan 2016 bersamaan dengan dampak dari El Nino dan La Nina yaitu adanya perubahan iklim secara ekstrim. Sumatera Utara, Bali dan Jawa Barat merupakan daerah yang rentan daripada daerah lainnya di Indonesia.	
Pengaruh Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah <i>Dengue</i> di Kota Ternate.(Malla et al., 2020)	Analisis multivariat	Mengetahui Perkembangan adanya perubahan Iklim yang dikaitkan dengan penyakit demam berdarah yang terjadi pada masyarakat yang berada di Provinsi Ternate.	Grafik kasus DBD menurun dari tahun 2007 ke tahun 2014, sesuai dengan temuan kajian literatur yang dilakukan pada artikel ini. Kemudian, pada bulan Desember yang menandai awal musim hujan, kasus DBD kembali meningkat. Setelah itu, 48 kasus DBD dihitung ketika data disusun pada Maret 2010. Dapat dinilai bahwa jumlah kasus DBD terbesar terjadi pada tahun 2010.	

## PEMBAHASAN

Perubahan iklim yang terjadi di Indonesia yang terdapat di Indonesia, secara garis besar memiliki pengaruh dan hubungan yang sangat kuat,

terutama khususnya perubahan iklim yang terjadi di daerah Minahasa, bahwa terkait dengan perubahan suhu ini bisa menyebabkan terjadinya perubahan suhu secara signifikan, yang

menyebabkan timbulnya sistem peralihan iklim, yang dipengaruhi oleh suhu, curah hujan, kelembapan, serta arah angin (Tuuk et al., 2021). Kemudian dengan adanya pengaruh perubahan iklim yang sering berubah secara ekstrem sehingga menimbulkan bibit penyakit, yang hal ini disebabkan oleh kelembapan udara yang bisa mempercepat proses pertumbuhan dan metabolisme bibit penyakit, seperti Demam berdarah, Malaria, Diare, Kolera, serta berbagai macam penyakit yang terdapat di kulit, dan pernafasan (Ayumi et al., 2016).

Selanjutnya terkait perubahan iklim yang terjadi secara berkelanjutan, terdapat data yang terkait perubahan iklim selama 5 tahun terakhir dengan grafik pertumbuhan tertinggi terjadi pada tahun 2016 sebesar 78,85 per 100.000 penduduk, kemudian pada tahun antara 2017-2018 sebesar 49,0 per 100.000 penduduk, kemudian pada tahun 2019 data terkait perubahan iklim yang terjadi sebesar 51,5 per 100.000 penduduk (Raksanegara et al., 2015).

Kapasitas curah hujan itu sendiri Akumulasi yang diamati sebagian besar disebabkan oleh adanya curah hujan yang tinggi, yaitu berkisar antara 190-412 mm. Kemudian, untuk kasus DBD di Kota Ternate jauh lebih tinggi ketika mencapai suhu udara berkisar antara 23 hingga 27 derajat Celcius, diikuti dengan adanya kelembapan berkisar antara 68 hingga 82 persen. Kemudian, pada saat itu, faktor-faktor yang muncul dari suhu dan kelembapan juga dapat memicu perkembangan berbagai vektor secara alami, serta adanya vektor komunikasi atau infeksi usia, serta perlindungan dari vektor yang sebenarnya, mulai dari munculnya kawin dengan peristiwa oviposisi, serta demonstrasi replikasi yang diselesaikan oleh infeksi yang lebih cepat (Malla et al., 2020).

Indonesia merupakan negara tropis dimana nyamuk *Aedes* endemik dan dapat menularkan Demam Berdarah Dengue (Asmuni et al., 2020). Perubahan iklim merupakan peristiwa yang menyebabkan perubahan ekstrim pada pola cuaca, dan Indonesia merupakan salah satu negara yang

masalah lingkungannya terkait erat dengan perubahan iklim. Di Indonesia, perubahan iklim berdampak signifikan terhadap kesehatan dan cuaca. Perubahan curah hujan, suhu, dan kelembapan merupakan dampak dari perubahan iklim yang berpengaruh terhadap ekosistem darat dan laut. Perubahan lingkungan juga mempengaruhi perkembangan vektor penyakit, termasuk nyamuk *Aedes*, demam hutan dan lain-lain. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan prevalensi penyakit yang ditularkan melalui vektor seperti DBD dan malaria antara lain perubahan suhu, intensitas curah hujan, dan kelembapan (Tuuk et al., 2021).

Nyamuk *Aedes* kini dapat berkembang biak di Indonesia karena perubahan suhu dan kelembapan di seluruh tanah air. Seringkali, perubahan iklim dapat membuat hujan lebih banyak, yang dapat berdampak pada kepadatan populasi nyamuk karena kelembapan yang lebih tinggi. Ini membuat nyamuk lebih agresif dan memungkinkan mereka memakan darah dan berkembang biak (Ayumi et al., 2016). Suhu, kelembapan, dan curah hujan semuanya berdampak pada perubahan iklim, yang dapat mengubah pola penyakit menular dan meningkatkan risiko penularan. Suhu yang dapat dikatakan ideal dalam mengkomunikasikan Demam Berdarah Dengue adalah sekitar 21,6-2,9 °C dengan kelembapan sekitar 79% (Ridha et al., 2020). Selain itu, beberapa virus mungkin lebih rentan terhadap perubahan musim yang disebabkan oleh perubahan iklim, yang biasanya terjadi bersamaan dengan suhu tinggi dan curah hujan. Kita telah mengetahui bahwa iklim setiap negara memiliki dampak yang signifikan terhadap dinamika penyebaran DBD secara global. Efek nyata dari perubahan iklim selama beberapa dekade terakhir adalah meningkatnya kasus DBD di sejumlah negara. Hal ini disebabkan oleh peningkatan rata-rata suhu permukaan dunia sebesar 0,6 °C mulai tahun 1850 dan peningkatan jumlah hujan yang jatuh ke daratan sebesar 2% sejak abad

ke-20. Selain itu, jumlah nyamuk yang bereproduksi akan meningkat antara 20 dan 30 derajat Celcius, dan akan berhenti atau menurun antara 10 dan 40 derajat Celcius (Maghfiroh et al., 2022).

Telah diketahui secara umum bahwa DBD adalah penyakit yang tersebar luas di seluruh dunia, yaitu penyakit yang sedang menyebar dan jumlah kejadian penyakitnya semakin tinggi di Indonesia. Indonesia tercatat sebagai negara yang 45 tahun terakhir mengalami kondisi medis seperti DBD, gejalanya mulai sekitar tahun 1968 dan telah tersebar luas di 33 wilayah, hingga 497 komunitas lokal atau perkotaan di Indonesia (sekitar 88% oleh dan besar) (Kementerian Kesehatan RI, 2012). Berdasarkan hal itu, data mencatat bahwasanya terdapat 126.675 kasus DBD yang terjadi di Indonesia, bahkan tercatat sebanyak 1.229 angka kematiannya. Jumlah tersebut tentu meningkat jika dibandingkan dengan tahun 2014, dimana angka kematian sebanyak 207 orang dari keseluruhan total kasus 100.347 pasien. Pada tahun 2014 ini juga mencatat adanya kematian yang disebabkan oleh penyakit DBD dengan kategorisasi CFR yang relatif tinggi, yaitu melebihi 2%. Dalam hal ini, terdapat beberapa jajaran provinsi di Indonesia yang mempunyai tingkat CFR tertinggi di antara provinsi lainnya, antara lain: Maluku, Bengkulu, Gorontalo, Kepulauan Bangka Belitung, dan Kalimantan Selatan (Pakaya et al., 2019).

Kasus DBD yang terjadi di Indonesia memang cenderung mengalami fluktuasi tiap tahun dengan peningkatan angka kesakitan dan meluasnya sebaran wilayah yang terjangkau. Sementara itu, Kementerian Kesehatan RI juga menunjukkan data terbaru bahwasanya terdapat angka kesakitan atau disebut juga incidence rate pada sepanjang tahun 2021, dimana sebesar 27 per 100.000 (Pascawati et al., 2022). Meninjau tingginya angka kasus maupun kematian yang disebabkan oleh Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia harus direspon dengan berbagai langkah pencegahan beserta penanggulangan

yang efektif. Dalam hal ini, tiap upaya tidak dapat dipisahkan dari perwujudan perkembangan sistem informasi yang telah tersambung dengan para pemangku kepentingan (Novia et al., 2020).

Perubahan iklim nyatanya memiliki pengaruh terhadap kejadian DBD di Indonesia. Hal tersebut tergambarkan dalam penelitian pada 7 provinsi di Indonesia, yaitu Sumatera Utara, Jakarta Pusat, Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Kalimantan Timur, diketahui terdapat hubungan antara demam berdarah dengue dengan climatic hazard component yang terdiri dari temperatur, curah hujan, kelembaban relatif, dan El Nino-Southern Oscillation (ENSO) didapatkan 3 provinsi yang memiliki kasus demam berdarah dengue yang tinggi karena climatic hazard component adalah Kalimantan Timur, Jakarta Pusat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur (Faridah et al., 2022). Selain itu, beberapa daerah lain seperti di Kota Tangerang Selatan per tahun 2013 - 2018 didapatkan hasil penelitian yang menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara suhu udara dengan demam berdarah dengue ( $p\text{-value}=0,043$ ). Pola yang didapatkan bernilai negatif, berarti apabila suhu meningkat, maka demam berdarah dengue akan mengalami penurunan, begitu pula sebaliknya. Penelitian di Tangerang Selatan didapatkan bahwa rata-rata suhu udara di Tangerang Selatan  $27,7^{\circ}\text{C}$  dan peningkatan kasus demam berdarah terjadi saat terjadi perubahan iklim, yaitu saat suhu berada di kisaran  $25 - 27^{\circ}\text{C}$  yang berarti di bawah suhu rata-rata (Asmuni et al., 2020). Lalu pada provinsi Jawa Barat, didapatkan hubungan antara variabel iklim, terdapat hubungan antara kelembaban rata-rata ( $p\text{-value}=0,000$ ) serta lamanya penyinaran matahari ( $p\text{-value}=0,000$ ) dengan kasus DBD di provinsi Jawa Barat pada tahun 2010-2019 (Juwita et al., 2020).

Hubungan terkait perubahan iklim dengan kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) juga terjadi di barat Indonesia, tepatnya di provinsi Bandar Lampung dengan periode penelitian

sejak 2007 – 2018 didapatkan hubungan antara pengaruh iklim yang terdiri dari curah hujan, temperatur, dan kelembaban didapatkan hubungan secara bivariat dengan kejadian Demam Berdarah Dengue antara lain pada curah hujan didapatkan hubungan positif ( $p\text{-value}=0,002$ ) yang berarti makin tinggi curah hujan maka makin meningkat kasus DBD. Pada kedua variabel lain, temperatur dan kelembaban, tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kasus DBD di Bandar Lampung (Rusli & Yushananta, 2020). Sedangkan pada provinsi Indonesia bagian tengah, yaitu Sulawesi. Tepatnya di daerah Sulawesi Selatan, kota Kendari. Penelitian ini dilakukan pada periode 2010 – 2015 dan didapatkan kasus DBD di Kendari sejumlah 916 kasus. Didapatkan hasil bahwa secara statistik terdapat korelasi positif antara beberapa karakteristik iklim dengan kejadian DBD di daerah bulan Kendari dan didapatkan waktu kejadian DBD di Kendari, yaitu bulan Januari, Februari, dan Maret dengan nilai variabel temperatur berkorelasi positif, curah hujan berkorelasi negatif dengan kejadian DBD bulanan serta kelembaban relatif juga berkorelasi negatif (Tosepu et al., 2018).

### KESIMPULAN

Perubahan iklim memiliki pengaruh terhadap keadaan demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia. Beberapa provinsi di Indonesia menunjukkan adanya pengaruh dari karakteristik iklim seperti kelembaban, curah hujan, dan suhu. Distribusi kejadian DBD berdasarkan iklim lebih dipengaruhi oleh dua faktor iklim, yaitu curah hujan dan suhu. Walaupun demikian, kelembaban, intensitas cahaya matahari, dan faktor lainnya juga berperan di beberapa wilayah Indonesia, hal ini berkaitan dengan posisi geografis ataupun perilaku masyarakat terhadap kejadian DBD. Variabel iklim, terlebih curah hujan, menjadi hal yang tidak dapat dikontrol oleh manusia. Oleh sebab itu, perilaku dalam manajemen lingkungan untuk mencegah DBD perlu dilakukan seperti gerakan 3M+ yang terdiri dari kegiatan menguras tampungan air, menutup

tampungan air, mengubur barang bekas, penggunaan kelambu berinsektisida, menaburkan bubuk abate di tampungan air, penggunaan obat nyamuk, menggantung pakaian kotor, dan pemasangan kawat kasa pada ventilasi rumah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E., Karmini, M., & Budiman. (2011). *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*. BMKG.
- Asmuni, A., Khairina, N., Pramesti, N. E., & Lusida, N. (2020). Korelasi Suhu Udara dan Curah Hujan terhadap Demam Berdarah Dengue di Kota Tangerang Selatan Tahun 2013-2018. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 16, 164–171.
- Ayumi, F., Irvati, S., & Umniyati, S. R. (2016). Hubungan Iklim dan Kondisi Lingkungan Fisik Rumah terhadap Insidensi Demam Berdarah Dengue di Beberapa Zona Musim di Daerah Istimewa YOGYAKARTA (Studi Kasus di Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, YOGYAKARTA). *Berita Kedokteran Masyarakat*, 32(12), 455–460.  
<https://doi.org/10.22146/bkm.8790>
- Azhari, A. R., Darundiati, Y. H., & Dewanti, N. A. Y. (2017). Studi Korelasi antara Faktor Iklim dan Kejadian Demam Berdarah Dengue Tahun 2011-2016. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(4), 163–175.
- Fan, J. C., & Liu, Q. Y. (2019). Potential impacts of climate change on dengue fever distribution using RCP scenarios in China. *Advances in Climate Change Research*, 10(1), 1–8.  
<https://doi.org/10.1016/j.accre.2019.03.006>
- Faridah, L., Suroso, D. S. A., Fitriyanto, M. S., Andari, C. D., Fauzi, I., Kurniawan, Y., & Watanabe, K. (2022). Optimal Validated Multi-Factorial Climate Change Risk Assessment for Adaptation Planning and Evaluation of

- Infectious Disease: A Case Study of Dengue Hemorrhagic Fever in Indonesia. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(8). <https://doi.org/10.3390/tropicalme d7080172>
- Fitriana, B. R., & Yudhastuti, R. (2018). Hubungan Faktor Suhu Dengan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kecamatan Sawahan Surabaya. *The Indonesian Journal of Public Health*, 13(1), 83–94. <https://doi.org/10.20473/ijph.v13i1.2018.83-94>
- Gates, B. (2021). *How To Avoid Climate Disasters* (J. Gall (ed.); 1st ed.). Random House Canada Limited.
- Juwita, C. P., Anggiat, L., & Budhyanti, W. (2020). Model Prediksi Unsur Iklim Terhadap Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Untuk Masyarakat Sehat (JUKMAS)*, 4(2), 172–180. <https://doi.org/10.52643/jukmas.v4i2.1023>
- Kementerian Kesehatan RI. (2012). *Pedoman Perencanaan Program Gerakan Sadar Gizi dalam Rangka Seribu Hari Pertama Kehidupan (1000 HPK)*.
- Maghfiroh, F. L., Arifianto, F., & Virgianto, R. H. (2022). Potensi Kejadian Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Skenario Perubahan Iklim RCP4.5 di Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Vektor Penyakit*, 16(1), 11–22. <https://doi.org/10.22435/vektor.v16i1.5708>
- Malla, M., Randa, Y. D., & Bahri, R. (2020). Pengaruh Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kota Ternate. *Spirakel*, 11(2), 53–62. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v11i2.1984>
- Novia, S., Veritawati, I., & Mastra, R. (2020). Sistem Informasi Pemetaan Penyakit Demam Berdarah Berbasis Informasi Geografis (Studi Kasus pada Puskesmas Tambun). *Journal of Informatics and Advance Computing (JIAC)*, 1(1).
- Nugraha, F., Haryanto, B., Wulandari, R. A., & Pakasih, T. T. (2021). Studi Ekologi Hubungan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan Faktor Iklim di Kota Administrasi Jakarta Pusat, Indonesia Tahun 1999-2018. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 10(1), 142–148.
- Pakaya, R., Lazuardi, L., & Nirwati, H. (2019). Analisis spasial faktor lingkungan kejadian demam berdarah dengue (DBD) di Limboto Gorontalo. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 9(35). <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/bkm.50492>
- Pascawati, N. A., Sukismanto, S., & Hesti Yuningrum. (2022). Faktor yang Berhubungan dengan Pola Pengelompokan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Temanggung, Jawa Tengah. *BALABA: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 18(1), 65–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.22435/blb.v18i1.5957>
- Raksanegara, A. S., Arisanti, N., & Rinawan, F. (2015). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah di Jawa Barat. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 1.
- Ridha, M. R., Indriyati, L., Tomia, A., & Juhairiyah, J. (2020). Pengaruh Iklim Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kota Ternate. *Spirakel*, 11(2), 53–62. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v11i2.1984>
- Rusli, Y., & Yushananta, P. (2020). Climate variability and dengue hemorrhagic fever in Bandar Lampung, Lampung Province, Indonesia. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(2), 323–336.
- Sumampouw, O. J. (2019). *Perubahan Iklim dan Kesehatan Masyarakat* (1st ed.). Deepublish Publisher.
- Tosepu, R., Tantrakarnapa, K., Nakhapakorn, K., & Worakhunpiset, S. (2018). Climate variability and dengue hemorrhagic

- fever in Southeast Sulawesi Province, Indonesia. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11356-018-1528-y>
- Tutut Pujiyanto. (2016). Pengaruh Cuaca Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kabupaten Nganjuk. *Ilkes* , 4(2), 508–513.
- Tuuk, R. T., Kaunang, W. P. J., & Kandou, G. D. (2021). Hubungan Variabilitas Iklim Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2017-2019. *Jurnal KESMAS*, 10(4), 143–150.
- Widyorini, P., Shafrin, K. A., Wahyuningsih, N. E., Murwani, R., & Suhartono. (2017). Dengue hemorrhagic fever (DHF) cases in semarang city are related to air temperature, humidity, and rainfall. *Advanced Science Letters*, 23(4), 3283–3287. <https://doi.org/10.1166/asl.20>