

# **PENGARUH IKLIM TERHADAP KASUS DENGUE DI KOTA BANDUNG: 2011-2020**

## **THE IMPACT OF CLIMATE TO DENGUE CASES IN BANDUNG CITY: 2011-2020**

**Oka Septiriani <sup>1)</sup>, Mondastri Korib Sudaryo <sup>2)</sup>**

<sup>1</sup>Magister Study Program of Epidemiology, Department of Epidemiology, Faculty of Public Health, Universitas Indonesia

<sup>2</sup>Department of Epidemiology, Faculty of Public Health, Universitas Indonesia

E-mail: [maqo19@gmail.com](mailto:maqo19@gmail.com)

### **ABSTRACT**

Global warming has an impact on climate change causing an increase in cases of mosquito borne disease. There are several factors that influence the incidence of dengue including climate consisting of humidity, rainfall, temperature, duration of sunshine, wind speed, and number of rainy days. The occurrence of changes in climatic parameters contributes to an increase in the number of vectors, increases the life span of vectors, and expands the spread of dengue vectors. This study aims to determine the relationship between climate and dengue incidence in Bandung City for 10 years (2011-2020). This research was an analytical research that uses ecological design according to place and time. The data used were climate parameter data and dengue incidence. The incidence of dengue during 2011-2020 fluctuated. The results of statistical tests showed that there was a correlation between dengue cases with maximum temperature ( $r = -0.36$ ;  $p\text{-value} = 0.0001$ ), humidity ( $r = 0.26$ ;  $p\text{-value} = 0.004$ ) and maximum wind speed ( $r = -0.27$ ;  $p\text{-value} = 0.003$ ). From the results of this study, climate parameters have an effect on increasing the incidence of dengue so that strict PSN efforts are needed, especially starting in September when dengue cases begin to increase.

Keywords: Climate, Dengue

### **ABSTRAK**

Pemanasan global berdampak pada perubahan iklim menyebabkan meningkatnya kasus mosquito borne disease. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi insidens dengue diantaranya iklim yang terdiri dari kelembapan, curah hujan, temperatur, lama penyinaran matahari, kecepatan angin, dan jumlah hari hujan. Terjadinya perubahan parameter iklim berkontribusi terhadap peningkatan jumlah vektor, meningkatkan rentang hidup vektor, dan memperluas penyebaran vektor DBD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan iklim dengan insiden dengue di Kota Bandung selama 10 tahun (2011-2020). Penelitian ini adalah penelitian analitik yang menggunakan desain ekologi menurut tempat dan waktu. Data yang digunakan yaitu data parameter iklim dan insiden dengue. Insidens dengue selama tahun 2011-2020 mengalami fluktuasi. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat korelasi antara kasus dengue dengan temperatur maksimum ( $r = -0,36$ ;  $p\text{-value} = 0,0001$ ), kelembapan ( $r = 0,26$ ;  $p\text{-value} = 0,004$ ) dan kecepatan angin maksimum ( $r = -0,27$ ;  $p\text{-value} = 0,003$ ). Dari hasil penelitian ini parameter iklim berpengaruh terhadap peningkatan insidens dengue sehingga diperlukan upaya PSN ketat khususnya dimulai pada bulan September yang mana kasus dengue mulai meningkat.

Kata kunci : Dengue, Iklim

## PENDAHULUAN

Dampak terjadinya perubahan iklim dirasakan oleh setiap negara sehingga, dalam menyusun agenda pembangunan berkelanjutan tahun 2030 (SDG's) salah satu tujuan yang ingin dicapai adalah penanganan perubahan iklim (United Nations, 2021). Dalam dua dekade, temperatur permukaan meningkat. Temperatur permukaan global 1.09 (0,95 hingga 1,2) °C lebih tinggi pada tahun 2011-2020 dari tahun 1850-1900, dengan peningkatan yang lebih besar di daratan (1,59; 1,34-1,83)°C (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021). Pemanasan global berdampak pada perubahan iklim dan mempengaruhi kesehatan manusia. Perubahan temperatur dan presipitasi merupakan dampak dari perubahan iklim. Di Asia Selatan dan Asia Tenggara hal tersebut menyebabkan meningkatnya kasus *mosquito borne disease* (Servadio et al., 2018).

Dengue merupakan penyakit infeksi virus yang ditularkan oleh nyamuk betina utamanya dari spesies *Aedes aegypti* dan *Ae. albopictus*. Dengue disebabkan oleh virus yang termasuk dala keluarga *Flaviviridae*

dan mempunyai empat serotip yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4. Kasus dengue banyak dilaporkan dari negara dengan iklim tropis dan subtropis. Dalam dua decade terakhir, jumlah kasus dengue yang dilaporkan ke WHO meningkat lebih dari 8 kali lipat dari 505.430 kasus pada tahun 2000, menjadi lebih dari 2,4 juta pada tahun 2010 dan 5,2 juta pada tahun 2019. Peningkatan kasus ini dibarengi juga dengan peningkatan kematiannya. Pada tahun 2000 jumlah kematian sebanyak 960 dan meningkat menjadi 4.032 pada tahun 2019 (WHO, 2021).

Jumlah kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2019 yaitu 138.127 kasus sedangkan tahun 2018 tercatat sebanyak 65.602 kasus. *Case fatality rate* (CFR) pada tahun 2019 juga meningkat dibandingkan tahun sebelumnya yaitu dari 467 menjadi 919 kematian (Kemenkes RI, 2020). Insidens rate (IR) DBD di Indonesia tahun 2019 sebesar 51,48 per 100.000 penduduk dan IR Provinsi Jawa Barat yaitu 47,62 per 100.000 penduduk yang mengalami peningkatan dari tahun 2018 sebesar 17,94 per 100.000

penduduk (Kemenkes RI, 2020). Kota Bandung adalah salah satu wilayah di Provinsi Jawa Barat yang mengalami peningkatan IR DBD pada tahun 2019 yaitu dari 113 menjadi 176 per 100.000 penduduk (Dinkes Kota Bandung, 2019). Biro Komunikasi dan Pelayanan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI merilis data bahwa Kota Bandung menempati urutan ketiga kasus dengue terbanyak se Indonesia dengan dengan jumlah kasus sebanyak 2.363 kasus (Kemenkes RI, 2021).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi insidens DBD yaitu pengetahuan masyarakat, iklim yang terdiri dari kelembapan (Sintorini, 2007, Ghaisani et al., 2021), curah hujan (Delita et al., 2021, Ishak and Kasman, 2018, Sintorini, 2007), temperatur (Sintorini, 2007), dan jumlah hari hujan (Delita et al., 2021). Terjadinya perubahan temperatur, kelembapan, dan kecepatan angin berkontribusi terhadap peningkatan jumlah vektor, meningkatkan rentang hidup vektor, dan memperluas penyebaran vektor DBD (Haryanto, 2018). Rentang temperatur minimum vektor dapat bertahan yaitu antara 14 °C sampai 18 °C dan temperatur maksimum yaitu 35 °C sampai 40 °C

(WHO, 2021). Iklim di setiap daerah di Indonesia berbeda karena melibatkan informasi wilayah dan bersifat kontinu. Selain itu dengan adanya perubahan iklim yang terjadi secara global maka perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan data iklim terbaru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan iklim dengan insiden dengue di Kota Bandung selama 10 tahun (2011 s.d 2020). Variabel iklim yang dibahas lebih kompleks yang terdiri dari temperatur minimum, temperatur maksimum, temperatur rata-rata, kelembapan, curah hujan, hari hujan, lama penyinaran matahari, kecepatan angin maksimum dan kecepatan angin rata-rata.

## METODE

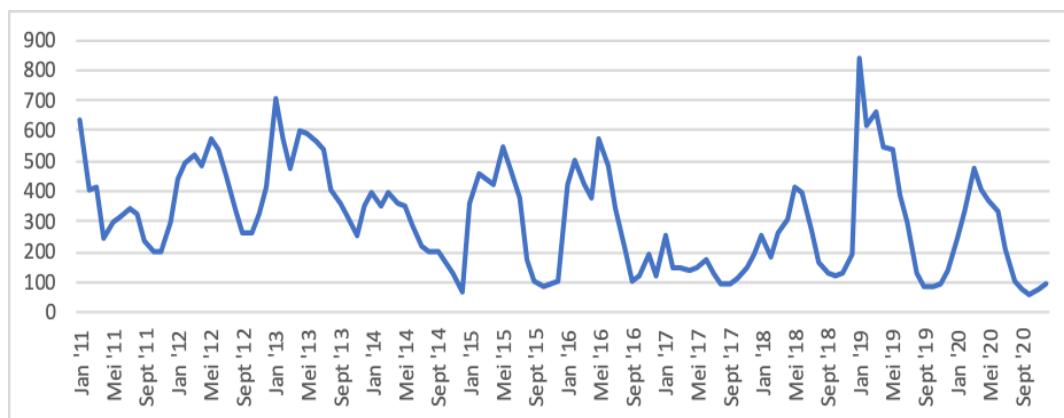
Penelitian ini adalah penelitian analitik yang menggunakan desain ekologi menurut tempat dan waktu. Data yang digunakan yaitu data sekunder yang terdiri dari parameter iklim dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dan data insidens DBD dari Dinas Kesehatan Kota Bandung tahun 2011-2020. Parameter iklim dihitung bulanan sesuai dengan *Calculation of*

*Monthly and Annual 30-year Standard*

*Normals* yang terdiri dari temperatur minimal, temperatur maksimal, rata-rata temperatur, kelembapan, curah hujan, hari hujan, lama penyinaran matahari, kecepatan angin maksimum dan kecepatan angin rata-rata. Data dikelompokkan per bulan dan analisis data menggunakan uji korelasi dan regresi dengan program komputer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

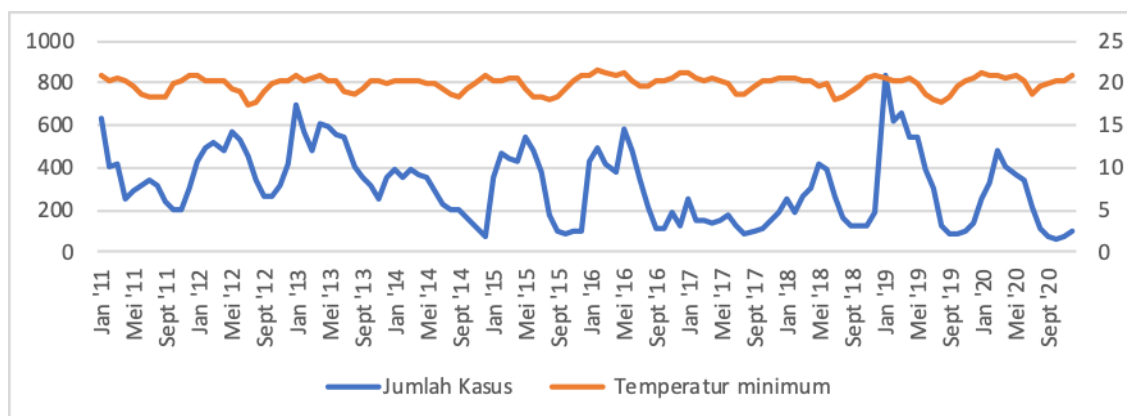
Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa tren jumlah kasus DBD per bulan tahun 2011-2020 tertinggi yaitu pada bulan Januari 2019 dengan jumlah 834 kasus dan terendah pada bulan Oktober 2020 dengan jumlah 60 kasus.



**Gambar 1. Jumlah Kasus DBD di Kota Bandung 2011-2020**

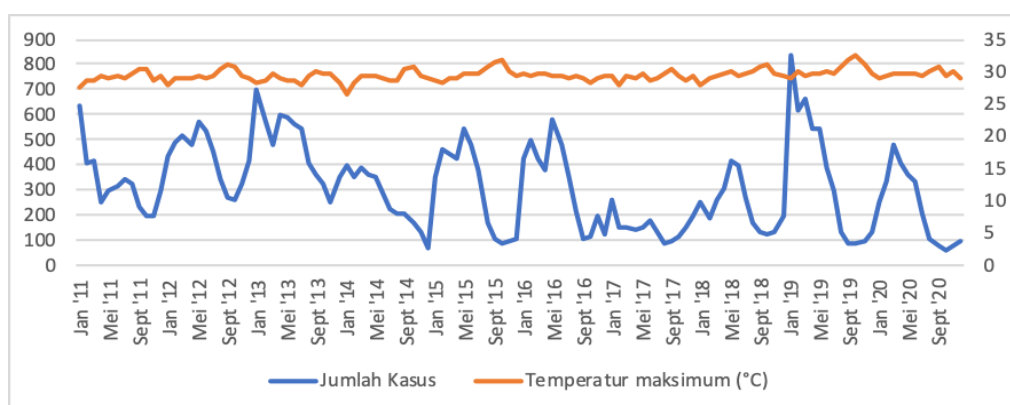
Gambar 2 menunjukkan pola tren kasus DBD dan temperatur minimum cenderung sama yang mana peningkatan kasus diikuti dengan

peningkatan temperatur, dan penurunan kasus diikuti dengan penurunan temperatur



**Gambar 2. Tren Jumlah Kasus DBD dan Temperatur Minimum ( $^{\circ}\text{C}$ )**

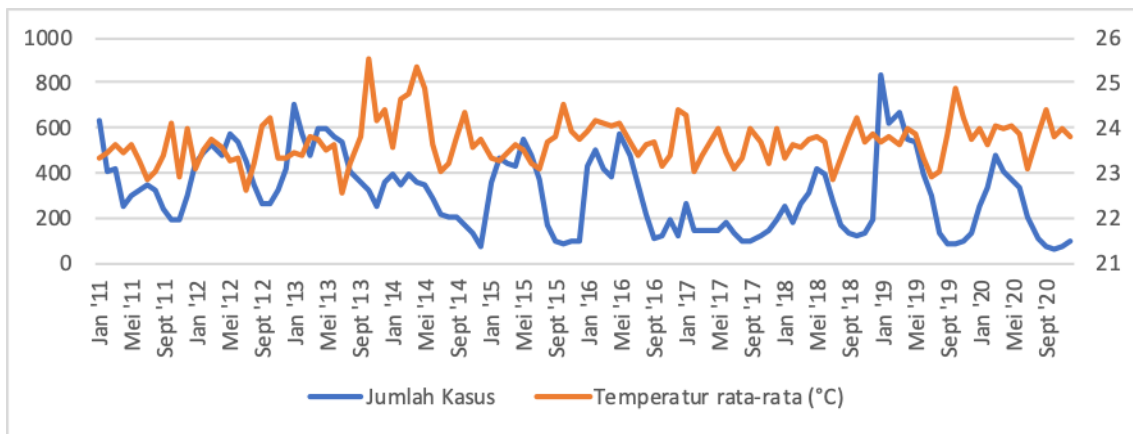
Gambar 3 menunjukkan pola tren kasus DBD dan temperatur maksimum cenderung berlawanan arah yang mana ketika kasus DBD turun temperatur maksimum meningkat, begitu juga sebaliknya ketika kasus naik temperatur maksimum menurun.



**Gambar 3. Tren Jumlah Kasus DBD dan Temperatur Maksimum ( $^{\circ}\text{C}$ )**

Gambar 4 dapat disimpulkan pada bulan tertentu peningkatan temperatur rata-rata diikuti dengan peningkatan kasus DBD, namun pada bulan

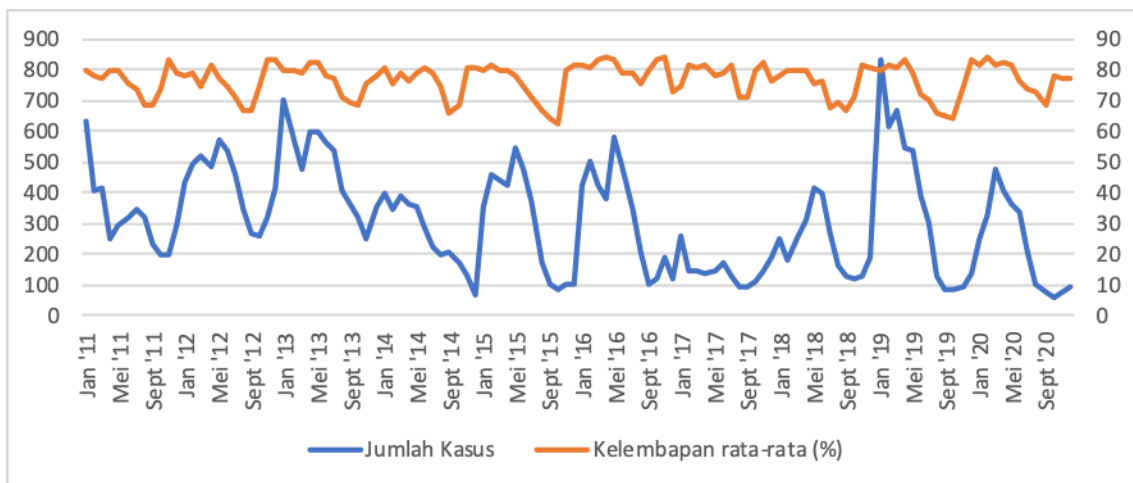
lainnya ditemukan kondisi yang berlawanan yang mana saat temperatur naik jumlah kasus turun.



**Gambar 4. Tren Jumlah Kasus DBD dan Temperatur Rata-Rata ( $^{\circ}\text{C}$ )**

Dari Gambar 5 dapat disimpulkan peningkatan kelembapan cenderung diikuti dengan peningkatan jumlah

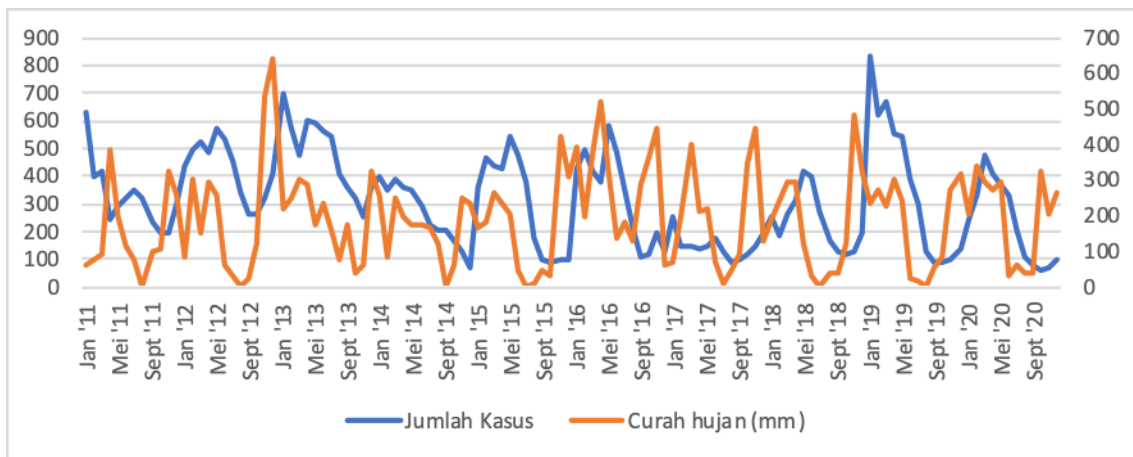
kasus DBD. Begitu juga ketika kelembapan menurun jumlah kasus DBD juga menurun.



**Gambar 5. Tren Jumlah Kasus DBD dan Rata-rata Kelembapan (%)**

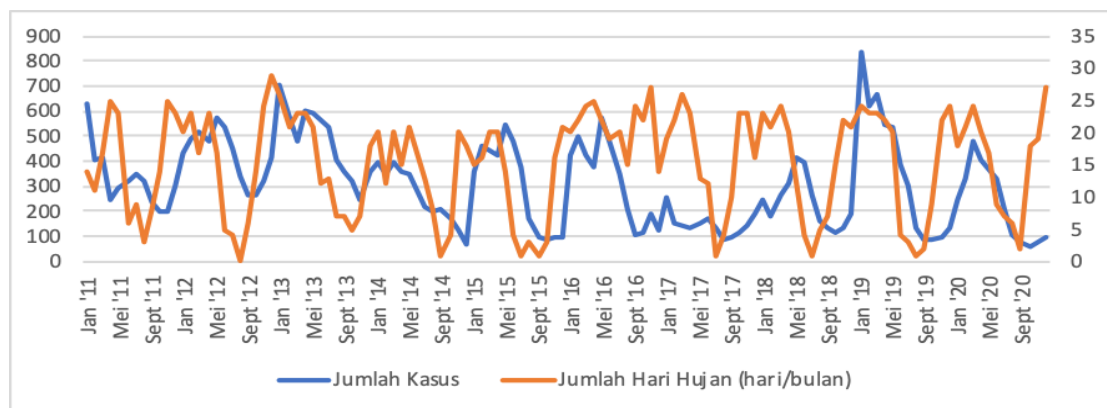
Gambar 6 menunjukkan jumlah kasus DBD cenderung meningkat pada bulan yang berbeda dengan peningkatan curah hujan. Curah hujan

meningkat pada bulan tertentu kemudian pada bulan berikutnya jumlah kasus DBD juga mengalami peningkatan.

**Gambar 6. Tren Jumlah Kasus DBD dan Curah hujan (mm)**

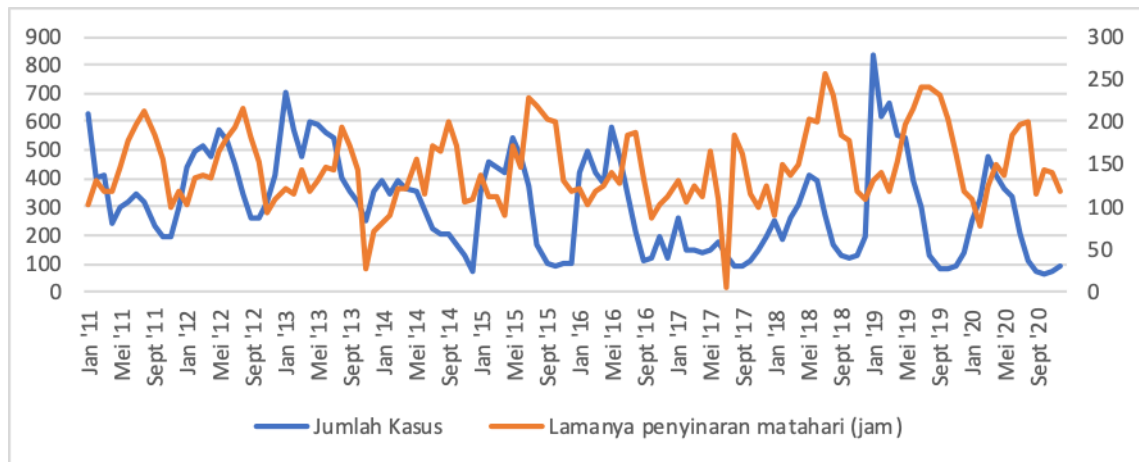
Berdasarkan Gambar 7 dapat disimpulkan tren peningkatan kasus DBD umumnya terjadi setelah jumlah hari hujan meningkat. Peningkatan

jumlah kasus dengan peningkatan jumlah hari hujan tidak terjadi pada bulan yang sama.

**Gambar 7. Tren Jumlah Kasus DBD dan Jumlah Hari Hujan (hari/bulan)**

Dari Gambar 8 dapat disimpulkan pada beberapa bulan peningkatan lama penyinaran matahari diikuti dengan peningkatan kasus DBD. Namun pada bulan tertentu terjadi perbedaan seperti yang terlihat pada

bulan Oktober 2015 dan Oktober 2019 tren jumlah kasus DBD berlawanan arah dengan lama penyinaran matahari yang mana lama penyinaran matahari meningkat sedangkan jumlah kasus menurun.

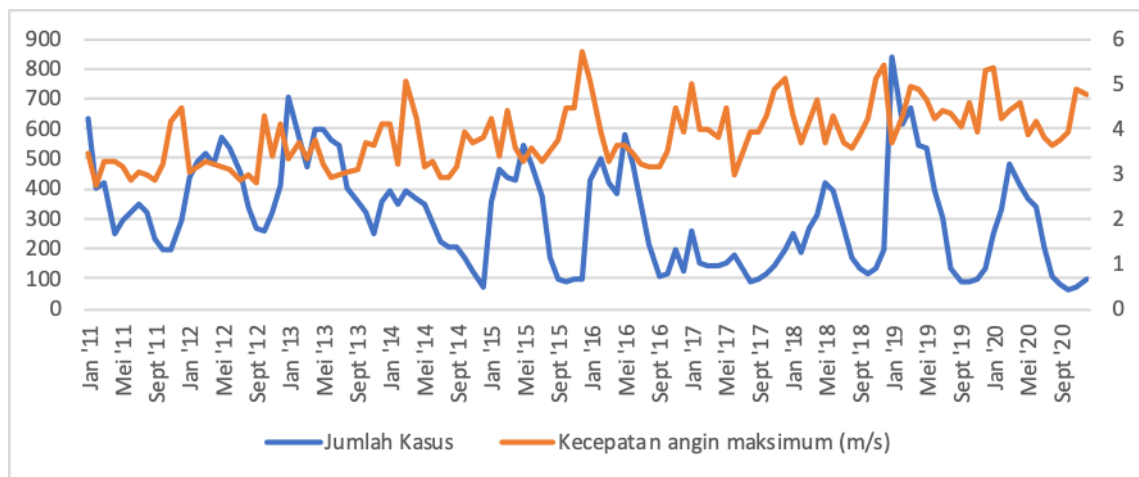


**Gambar 8. Tren Jumlah Kasus DBD dan Lama Penyinaran Matahari (jam)**

Gambar 9 menunjukkan tren jumlah kasus DBD dan kecepatan angin maksimum cenderung sama.

Saat terjadi peningkatan kecepatan angin maksimum jumlah kasus DBD juga meningkat.

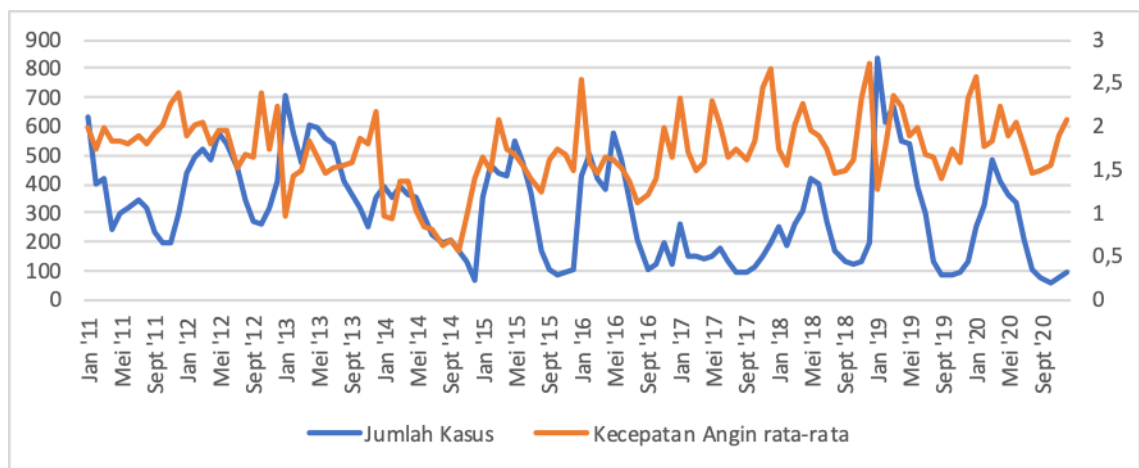




**Gambar 9. Tren Jumlah Kasus DBD dan Kecepatan Angin Maksimum (m/s)**

Gambar 10 menunjukkan peningkatan kecepatan angin rata-rata cenderung diikuti dengan peningkatan jumlah kasus DBD. Begitu juga saat

terjadi penurunan kecepatan angin rata-rata juga diikuti dengan penurunan kasus DBD.



**Gambar 10. Tren Jumlah Kasus DBD dan Kecepatan Angin Rata-Rata (m/s)**

Analisis univariat parameter iklim dan kasus dengue dapat dilihat pada

Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Analisis Deskriptif Iklim dan Kasus Dengue Tahun 2011-2020**

Variabel	Mean	Median	Standar Deviasi
Jumlah Kasus DBD	310,09	304,50	170,02
Temperatur Minimum (°C)	19,91	20,23	0,91
Temperatur Maksimum (°C)	29,42	29,38	0,88
Temperatur Rata-rata (°C)	23,68	23,68	0,49
Kelembapan (%)	76,58	78,36	5,31
Curah Hujan (mm)	188,95	186,55	134,62
Jumlah Hari Hujan (hari/bulan)	15,27	17	7,96
Lamanya Penyinaran Matahari (jam)	145,19	137,05	43,92
Kecepatan Angin Maksimum (m/s)	3,82	3,73	0,68
Kecepatan Angin Minimum (m/s)	1,71	1,72	0,42

Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa rerata jumlah kasus DBD yaitu  $310,09 \pm 170$  kasus. Rerata parameter iklim masing-masingnya yaitu  $19,91 \pm 0,91$  °C untuk temperatur minimum,  $29,42 \pm 0,88$  °C untuk temperatur maksimum,  $23,68 \pm 0,49$  °C temperatur rata-rata,  $76,58 \pm 5,31\%$  kelembapan,  $188,95 \pm$

$134,62$  mm curah hujan,  $15,27 \pm 7,96$  jumlah hari hujan,  $145,19 \pm 43,92$  jam lama penyinaran matahari,  $3,82 \pm 0,68$  m/s kecepatan angina maksimum, dan  $1,71 \pm 0,42$  m/s kecepatan angin minimum.

Hasil analisis bivariat antara parameter iklim dengan kasus DBD dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Korelasi Parameter Iklim dengan Kasus DBD**

Variabel	r	p-value
Temperatur Minimum	0,19	0,37
Temperatur Maksimum	-0,36	0,0001
Temperatur Rata-rata	-0,16	0,88
Kelembapan	0,26	0,004
Curah Hujan	0,10	0,27

Variabel	r	p-value
Jumlah Hari Hujan	0,19	0,42
Lamanya Penyinaran Matahari	-0,07	0,48
Kecepatan Angin Maksimum	-0,27	0,003
Kecepatan Angin Minimum	0,97	0,29

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa temperatur maksimum berkorelasi negatif dengan kasus DBD ( $r = -0,36$  ;  $p\text{-value} = 0,0001$ ). Kelembapan udara berkorelasi positif dengan dengan kasus DBD ( $r = 0,26$  ;  $p\text{-value} = 0,004$ ). Kecepatan angin maksimum berkorelasi negatif dengan kasus DBD ( $r = -0,27$  ;  $p\text{-value} = 0,003$ ).

Setelah dilakukan analisis multivariat diperoleh model sebagai berikut:

$Y = -531,077 - 78,032$  (Temperatur maksimum)  $+ 86,36$  (Temperatur rata-rata)  $+ 13,808$  (Kelembapan)  $+ 1,759$  (Lama Penyinaran Matahari)  $- 99,426$  (Kecepatan Angin Maksimum)  $+ 92,762$  (Kecepatan Angin rata-rata). Dari persamaan ini dapat dijelaskan bahwa jika tidak ada perubahan variabel iklim maka kasus DBD akan turun sebesar 531,077. Jika temperatur maksimal meningkat satu

satuan dan variabel iklim lainnya konstan, maka kasus DBD akan turun sebesar 78,032. Begitu juga dengan variabel kecepatan angin dimana jika variabel tersebut meningkat satu satuan maka kasus DBD akan turun sebesar 99,426. Sedangkan jika temperatur rata-rata meningkat satu satuan maka kasus DBD juga akan meningkat sebesar 86,36. Jika lama penyinaran matahari meningkat satu satuan maka kasus DBD akan meningkat 1,759. Jika kelembapan meningkat satu satuan maka kasus DBD juga akan meningkat sebesar 13,808. Begitu juga dengan kenaikan kecepatan angin rata-rata satu satuan maka kasus DBD juga akan meningkat 92,762. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kasus DBD berkorelasi negatif dengan temperatur maksimum dan kecepatan angin maksimum. Kasus DBD berkorelasi positif terhadap temperatur rata-rata,

kelembaban dan kecepatan angin rata-rata.

Pada daerah endemis DBD, secara umum variabel iklim diketahui memiliki korelasi yang signifikan dengan kasus DBD. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara temperatur minimum, temperatur maksimum, kelembapan, hari hujan, dan kecepatan angin maksimum dengan jumlah kasus DBD di Kota Bandung. Penelitian yang dilakukan di Kota Bandar Lampung diketahui DBD berhubungan dengan kelembapan dan curah hujan. Kasus DBD ditemukan meningkat pada bulan dengan temperatur rendah dan kelembapan tinggi. Tingginya curah hujan dan kelembapan diikuti dengan meningkatnya jumlah kasus DBD (Yushananta et al., 2020).

Dalam penularan dengue, temperatur mempunyai peran dominan (Li et al., 2021, Lee et al., 2021, Xavier et al., 2021). Di Ternate, rerata temperatur bulanan berada pada rentang 24,8°C-29°C. Peningkatan temperatur mempengaruhi virus DBD yang mana temperatur 27°C menjadi

temperatur optimal untuk memperpanjang usia nyamuk. Temperatur udara yang rendah dapat mempersingkat masa inkubasi dan memperpanjang siklus reproduksi nyamuk (Haryanto, 2018). Di Kendari rata-rata temperatur bulanan diketahui 26,9°C dan berkorelasi positif dengan jumlah kasus DBD. Penelitian di kota lain menunjukkan temperatur yang lebih tinggi atau 18°C selama lebih dari 11 bulan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan risiko DBD. Temperatur mempengaruhi perkembangan, kematian, dan perilaku vector serta proses replikasi virus pada nyamuk. Nyamuk *Aedes aegypti* umumnya bertelur pada temperatur 25°C-30°C dan akan menetas dalam 3-4 hari di dalam air (Yushananta et al., 2020). Penelitian di Taiwan menyebutkan bahwa temperatur kritis larva *Ae. aegypti* agar tidak berkembang yaitu pada temperatur dibawah 13,8°C (Tsai et al., 2018). Temperatur minimum berkorelasi dengan penularan dengue di Guangzhou China (Jing et al., 2018). Di Kota Bandung rata-rata temperatur minimum selama tahun

2011-2020 adalah  $19,91^{\circ}\text{C}$ , temperatur minimum ini berkorelasi positif dengan jumlah kasus DBD. Artinya jika terjadi kenaikan temperatur minimum maka kasus DBD akan mengalami kenaikan karena temperatur semakin hangat. Hal ini sejalan dengan penelitian di Taiwan dimana model prediksi kasus DBD melibatkan temperatur minimum (Chuang et al., 2017). Rata-rata temperatur maksimum di Kota Bandung selama tahun 2011-2020 sebesar  $29,42^{\circ}\text{C}$  dan berkorelasi negative terhadap kenaikan kasus DBD. Hal ini menunjukkan bahwa nyamuk memang memiliki batas temperatur optimal untuk berkembang biak. Sejalan dengan waktu generasi penularan DBD yang berkorelasi negatif dengan temperature dimana pada temperatur  $35^{\circ}\text{C}$  waktu generasinya 10 hari sedangkan pada temperatur  $30^{\circ}\text{C}$  waktu generasi penularan DBD membutuhkan 20 hari (Rocklov and Tozan, 2019).

Penelitian yang dilakukan di Jakarta diketahui insidens DBD berhubungan dengan curah hujan.

Curah hujan 254-667 mm menyebabkan peningkatan insidens DBD 0-3 bulan kemudian (Hasanah and Susanna, 2019). Saat musim hujan tempat penampungan air yang berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk terisi air. Tempat perindukan nyamuk tersebut dapat berupa drum, botol, potongan bambu, lubang yang ada di pohon, dan ban bekas. Hasil penelitian ini diketahui curah hujan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap jumlah kasus DBD, namun hari hujan berkorelasi positif dengan kasus DBD. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian di Palembang bahwa jumlah hari hujan berpengaruh signifikan secara statistik terhadap insiden dengue (Delita et al., 2021). Hasil penelitian di Bangladesh juga memberikan hasil yang sejalan bahwa jumlah hari hujan signifikan secara statistik berhubungan dengan peningkatan insiden dengue sebesar 6% (Rahman et al., 2020). Penelitian di Provinsi Guangdong China memberikan hasil populasi nyamuk meningkat seiring bertambahnya hari hujan (Wang et al., 2019). Hal ini membuktikan bahwa

dengan seringnya hujan maka potensi untuk bertambahnya tempat perindukan nyamuk meningkat. Perkembangan vector dengue membutuhkan ketersediaan air, dimulai dari telur hingga dewasa.

Kelembapan udara dipengaruhi oleh curah hujan karena saat curah hujan meningkat menyebabkan volume uap air di udara juga meningkat. Kelembapan udara mempengaruhi penyebaran dan ketahanan hidup *Ae.aegypti* serta dapat mempercepat replikasi virus. Kelembapan udara yang tinggi menjadi predictor dalam meningkatnya jumlah telur *Ae. aegypti* pada penelitian yang dilakukan di Brazil (Santos et al., 2020). Penelitian di Makasar juga memberikan hasil bahwa kelembapan berkorelasi paling kuat terhadap kenaikan kasus DBD (Susilawaty et al., 2021). Penelitian di Kota Bandung menunjukkan kelembapan berkorelasi positif dengan jumlah kasus DBD, yang artinya semakin lembap udara maka jumlah kasus akan meningkat. Kelembapan mempengaruhi perkembangan telur dan nyamuk

dewasa, pada daerah kering jumlah telur dan nyamuk dewasa berkurang (Liu et al., 2019). Penelitian di Semarang memberikan hasil batas atas kelembapan sebesar 70% pada lag 38 hari berkorelasi positif terhadap kenaikan kasus DBD (Nuraini et al., 2021).

Faktor iklim pada kenyataannya saling mempengaruhi. Curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan kelembapan dan menurunkan temperatur udara. Kondisi ini mendukung meningkatnya jumlah tempat perindukan nyamuk, mempercepat replikasi virus, meningkatkan ketahanan hidup vektor, dan mempersingkat EIP (*Extrinsic Incubation Period*) yaitu waktu antara nyamuk menghisap darah yang mengandung virus dan menjadi infeksius. Sehingga perkembangan nyamuk *Ae. aegypti* dipengaruhi oleh kondisi iklim (Stolerman et al., 2019).

Kecepatan angin berhubungan dengan insiden dengue pada wilayah kering di Srilanka (Prabodanie et al., 2020). Hasil penelitian yang dilakukan di Gorontalo diketahui

peningkatan kasus DBD umumnya terjadi pada kecepatan angin 35-100 km/hari. Angin mempengaruhi jarak terbang nyamuk dan pola penyebaran nyamuk (Pakaya, 2017). Penelitian yang dilakukan di Kota Bandung diperoleh kecepatan angin maksimum berkorelasi negatif dengan jumlah kasus DBD dengan rentang kecepatan angin 3,27 – 4,43 km/jam. Hasil yang berbeda ditemukan di Kota Mataram yang mana rata-rata kecepatan angin berada diantara 3,69 – 4,51 km/jam dan kondisi ini tidak mempengaruhi kejadian DBD. Jarak terbang nyamuk dapat dipengaruhi oleh arah angin (Pascawati et al., 2019). Banyak faktor risiko yang berhubungan dengan penularan DBD yang dikarenakan interaksi antara virus dengue, manusia dan vektornya (Li et al., 2021). Sehingga tidak hanya faktor iklim yang mempengaruhi tetapi juga sosial budaya (Wilcox et al., 2019). Akan tetapi faktor iklim dapat digunakan sebagai deteksi dini kesiapsiagaan dalam menanggulangi terjadinya *outbreak* DBD di suatu wilayah.

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini parameter iklim berpengaruh terhadap peningkatan insidens dengue sehingga diperlukan upaya PSN ketat khususnya dimulai pada bulan September yang mana kasus dengue mulai meningkat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chuang, T. W., Chaves, L. F. & Chen, P. J. 2017. *Effects of local and regional climatic fluctuations on dengue outbreaks in southern Taiwan*. PLoS One, 12, e0178698.
- Delita, K., Damiri, N., Sitorus, R. J., Hariani, P. L., Wathan, F. M. & H, A. T. 2021. *Dynamics of dengue hemorrhagic fever incidence and climate as potential factors in Palembang 2013-2019*. IOP Conf. Series: Earth and Environment Science, 819, 1-8.
- Dinkes Kota Bandung 2019. *Profil Kesehatan Kota Bandung Tahun 2019*, Kota Bandung, Dinas Kesehatan Kota Bandung.
- Ghaisani, N. P., Sulistiawati & Lusida, M. L. I. 2021. *Correlation between Climate Factors with Dengue Hemorrhagic Fever Cases in Surabaya 2007-2017*. IJTID, 9, 39-44.
- Haryanto, B. 2018. *Dengue Hemorrhagic Fever Vulnerability to Climate in Indonesia: Assessment, Projection, and Mapping*. University of Indonesia.
- Hasanah & Susanna, D. 2019. *Weather implication for dengue fever in Jakarta, Indonesia 2008-2016*. KnE Life Sciences, 2019, 184-192.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (Ipcc) 2021. *Climate Change 2021 : The Physical Science Basis Summary for Policymakers*.
- Ishak, N. I. & Kasman 2018. *The effect of climate factors for dengue*

- hemorrhagic fever in Banjarmasin City, South Kalimantan Province, Indonesia, 2012-2016*. Public Health of Indonesia, 4, 121-128.
- Jing, Q. L., Cheng, Q., Marshall, J. M., Hu, W. B., Yang, Z. C. & Lu, J. H. 2018. *Imported cases and minimum temperature drive dengue transmission in Guangzhou, China: evidence from ARIMAX model*. Epidemiol Infect, 146, 1226-1235.
- Kemkes RI 2020. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*, Jakarta, Kementerian Kesehatan RI.
- Kemkes RI. 2021. *Data Kasus DBD Terbaru di Indonesia* [Online]. Available: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20201203/2335899/dat-a-kasus-terbaru-dbd-indonesia/> [Accessed 13 September 2021].
- Lee, S. A., Economou, T., De Castro Catao, R., Barcellos, C. & Lowe, R. 2021. *The impact of climate suitability, urbanisation, and connectivity on the expansion of dengue in 21st century Brazil*. PLoS Negl Trop Dis, 15, e0009773.
- Li, C., Wu, X., Sheridan, S., Lee, J., Wang, X., Yin, J. & Han, J. 2021. *Interaction of climate and socio-ecological environment drives the dengue outbreak in epidemic region of China*. PLoS Negl Trop Dis, 15, e0009761.
- Liu, D., Guo, S., Zou, M., Chen, C., Deng, F., Xie, Z., Hu, S. & Wu, L. 2019. *A dengue fever predicting model based on Baidu search index data and climate data in South China*. PLoS One, 14, e0226841.
- Nuraini, N., Fauzi, I. S., Fakhruddin, M., Sopaheluwakan, A. & Soewono, E. 2021. *Climate-based dengue model in Semarang, Indonesia: Predictions and descriptive analysis*. Infect Dis Model, 6, 598-611.
- Pakaya, R. 2017. *Spatial analysis and environmental factors associated against case of dengue hemorrhagic fever (DHF) in Limboto District, Gorontalo*. Prosiding Seminar Nasional dan Internasional Universitas Muhammadiyah, 2017, 45-55.
- Pascawati, N. A., Satoto, T. B. T., Wibawa, T., Frutos, R. & Maguin, S. 2019. *Dampak Potensial Perubahan Iklim terhadap Dinamika Penularan Penyakit DBD di Kota Mataram*. BALABA, 15, 49-60.
- Prabodanie, R. a. R., Schreider, S., Cazelles, B. & Stone, L. 2020. *Coherence of dengue incidence and climate in the wet and dry zones of Sri Lanka*. Sci Total Environ, 724, 138269.
- Rahman, K. M., Sharker, Y., Rumi, R. A., Khan, M. I., Shomik, M. S., Rahman, M. W., Billah, S. M., Rahman, M., Streatfield, P. K., Harley, D. & Luby, S. P. 2020. *An Association between Rainy Days with Clinical Dengue Fever in Dhaka, Bangladesh: Findings from a Hospital Based Study*. Int J Environ Res Public Health, 17.
- Rocklov, J. & Tozan, Y. 2019. *Climate change and the rising infectiousness of dengue*. Emerg Top Life Sci, 3, 133-142.
- Santos, I., Braga, C., De Souza, W. V., De Oliveira, A. L. S. & Regis, L. N. 2020. *The influence of meteorological variables on the oviposition dynamics of Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) in four environmentally distinct areas in northeast Brazil*. Mem Inst Oswaldo Cruz, 115, e200046.
- Servadio, J. L., Rosenthal, S. R., Carlson, L. & Bauer, C. 2018. *Climate patterns and mosquito-borne disease outbreaks in South and Southeast Asia*. J Infect Public Health, 11, 566-571.
- Sintorini, M. M. 2007. *Pengaruh iklim terhadap kasus Demam Berdarah Dengue*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, 2, 11-18.
- Stolerman, L. M., Maia, P. D. & Kutz, J. N. 2019. *Forecasting dengue fever in Brazil: An assessment of climate conditions*. PLoS One, 14, e0220106.
- Susilawaty, A., Ekasari, R., Widiastuty, L., Wijaya, D. R., Arranury, Z. & Basri, S. 2021. *Climate factors and dengue*



- fever occurrence in Makassar during period of 2011-2017*. Gac Sanit, 35 Suppl 2, S408-S412.
- Tsai, P. J., Lin, T. H., Teng, H. J. & Yeh, H. C. 2018. *Critical low temperature for the survival of Aedes aegypti in Taiwan*. Parasit Vectors, 11, 22.
- United Nations. 2021. *Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts* [Online]. Available: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change/> [Accessed 16 September 2021].
- Wang, X., Tang, S., Wu, J., Xiao, Y. & Cheke, R. A. 2019. *A combination of climatic conditions determines major within-season dengue outbreaks in Guangdong Province, China*. Parasit Vectors, 12, 45.
- Who. 2021. *Dengue and Severe Dengue : Key Fact* [Online]. Available: [https://www.who.int/news-](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue)
- [room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue) [Accessed 13 September 2021].
- Wilcox, B. A., Echaubard, P., De Garine-Wichatitsky, M. & Ramirez, B. 2019. *Vector-borne disease and climate change adaptation in African dryland social-ecological systems*. Infect Dis Poverty, 8, 36.
- Xavier, L. L., Honorio, N. A., Pessanha, J. F. M. & Peiter, P. C. 2021. *Analysis of climate factors and dengue incidence in the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil*. PLoS One, 16, e0251403.
- Yushananta, P., Setiawan, A. & Tugiyono 2020. *Variasi iklim dan dinamika kasus DBD di Indonesia: Systematic Review*. Jurnal Kesehatan, 10, 294-301.