



## Hubungan Faktor Cuaca dengan Kejadian Demam Berdarah di Kabupaten Bantul

Wahyu Widyantoro<sup>1\*)</sup>; Nurjazuli<sup>2</sup>; Yusniar Hanani Darundianti<sup>3</sup>

Magister Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 11 June 2021  
Accepted 21 October 2021  
Published 10 December 2021

#### Keyword:

Dengue  
Temperature  
Humidity  
Rainfall

### ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever (DHF) is still becoming epidemic stage in Indonesia. Climate and weather are variable that determine ecological aspect. The ecological aspect consist of DHF. The aim of this research is to analyze the association between climate factors (humidity, temperature, rainfall) and dengue cases in Bantul Regency during 2016–2020. This research is quantitative using an ecology time-series study approach. The data analysis used in this study was univariate and bivariate analysis using the Spearman-rho correlation test by testing the relationship between the variables of temperature, humidity, rainfall, and the incidence of DHF. The temperature variable shows a significant value, and the correlation coefficient value will be stronger if the temperature fluctuations in the previous two months (lag 2) are associated with the incidence of DHF. The value of  $p(0.0000) < (0.05)$  with a value of  $r = 0.515$ . The humidity variable, the significance value and the correlation coefficient value will be stronger if the fluctuation of air humidity in the previous month (lag 1) is associated with the incidence of DHF. The value of  $p(0.001) < (0.05)$  with a value of  $r = 0.417$ . The rainfall variable, the significance value and the correlation coefficient value only showed that in the previous two months (lag2), it was associated with the incidence of DHF,  $p$ -value  $(0.0023) < (0.05)$  with  $r=0.299$ . The increase in the incidence of DHF in Bantul Regency will tend to follow the fluctuation or increase in the average rainfall in the previous two months. It is an early warning that can signal that there will be an increase in cases of dengue outbreaks.

This open access article is under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



#### Kata kunci:

DBD  
Suhu  
Kelembaban  
Curah hujan

#### \*) corresponding author

Wahyu Widyantoro  
Magister Kesehatan Lingkungan, Fakultas  
Kesehatan Masyarakat, Universitas  
Diponegoro  
Balong RT 06, Timbulharjo, Sewon, Bantul,  
DIY  
Email: kangbeyes@gmail.com

DOI: 10.30604/jika.v6i4.863

### ABSTRAK

Demam berdarah dengue (DBD) masih merupakan kasus penyakit endemis di Indonesia. Faktor iklim dan cuaca merupakan variabel penting dalam menentukan ekologi, perkembangan, kelangsungan hidup, dan perilaku nyamuk *Aedes* sebagai vektor utama DBD. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara faktor iklim (kelembaban, suhu, curah hujan) dan kasus DBD di Kabupaten Bantul selama tahun 2016–2020. Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan menggunakan pendekatan studi *ecology time series*. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah univariat dan analisis bivariate menggunakan uji korelasi Spearman-rho dengan menguji hubungan variabel suhu, kelembaban, curah hujan, dan kejadian DBD. Variabel suhu menunjukkan nilai signifikansi dan nilai koefisien korelasi semakin kuat apabila fluktuasi suhu pada dua bulan sebelumnya (lag 2) dihubungkan dengan kejadian DBD. Nilai  $p(0,0000) < \alpha(0,05)$  dengan nilai  $r=0,515$ . Variabel kelembaban, nilai signifikansi dan nilai koefisien korelasi akan semakin kuat apabila fluktuasi kelembaban udara pada satu bulan sebelumnya (lag 1) dihubungkan dengan kejadian DBD. Nilai  $p(0,001) < \alpha(0,05)$  dengan nilai  $r=0,417$ . Variabel curah hujan, nilai signifikansi dan nilai koefisien korelasi hanya menunjukkan pada 2 bulan sebelumnya (lag2) dihubungkan dengan kejadian DBD nilai  $p(0,0023) < \alpha$

(0,05) dengan nilai  $r=0,299$ . Peningkatan kejadian DBD di Kabupaten Bantul akan cenderung mengikuti fluktuasi atau peningkatan rata-rata curah hujan pada dua bulan sebelumnya. Perlu adanya kewaspadaan sebelum terjadinya peningkatan kasus KLB penyakit DBD.

This open access article is under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## INTRODUCTION

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit virus akut yang ditandai dengan oleh dua atau lebih gejala: demam, sakit kepala, nyeri retro-orbital, nyeri otot dan sendi, ruam, mual dan muntah. (World Health Organization, 2012) Virus *dengue* (DENV) ini ditularkan oleh nyamuk dari genus *Aedes* terutama dari spesies *Aedes aegypti*. Ini adalah penyakit virus yang ditularkan oleh nyamuk dengan penyebaran paling cepat yang telah meningkat 30 kali lipat 50 tahun terakhir, dan terus memperluas distribusi geografisnya secara global (Messina et al., 2019) demam berdarah terbanyak menyebar di daerah tropis, dengan variasi spasial lokal dalam risiko yang sangat dipengaruhi oleh curah hujan, suhu, dan tingkat urbanisasi. Menggunakan pendekatan kartografi, secara global diperkirakan 96 juta penderita demam dengue dan sekitar 500.000 penderita berlanjut ke arah DBD. (Bhatt et al., 2013)

Ada empat serotipe virus dengue yang dikenal virus dengue DENV 1, 2, 3, dan 4. Infeksi oleh salah satu serotipe diperkirakan menghasilkan kekebalan seumur hidup terhadapnya tertentu tetapi hanya beberapa bulan kekebalan terhadap yang lain. Infeksi sekunder adalah lebih mungkin mengakibatkan infeksi berat dan Demam Berdarah Dengue (DBD) ditandai oleh demam, trombositopenia, peningkatan permeabilitas pembuluh darah dan distesis hemoragik. DBD adalah komplikasi yang berpotensi mematikan yang pada kasus yang parah dapat menyebabkan kegagalan peredaran darah. (Harapan et al., 2020)

Demam berdarah, merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting di Indonesia. Data Kementerian Kesehatan menunjukkan laju prevalensi atau *Incidence Rate* (IR) DBD di Indonesia, mengalami peningkatan lebih dari dua kali lipat pada tahun 2019 (51,53/100.000) dibandingkan tahun 2018 (24,75/100.000). Provinsi DIY menempati posisi ketiga tertinggi *Incidence Rate* IR DBD secara nasional sebesar 93,2. (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Kasus DBD di Kabupaten Bantul tahun 2019 laju prevalensi *Incidence Rate* (IR) sebesar 0,18 *case fatality rate* (CFR) sebanyak 0%. Kasus DBD tahun 2020 mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya menjadi 1.424 kasus merupakan kasus terbesar di DIY. Laju prevalensi atau *Incidence Rate* (IR) 1,5 dengan *case fatality rate* 1,28 CFR 0,3. (Dinas Kesehatan DIY, 2020)

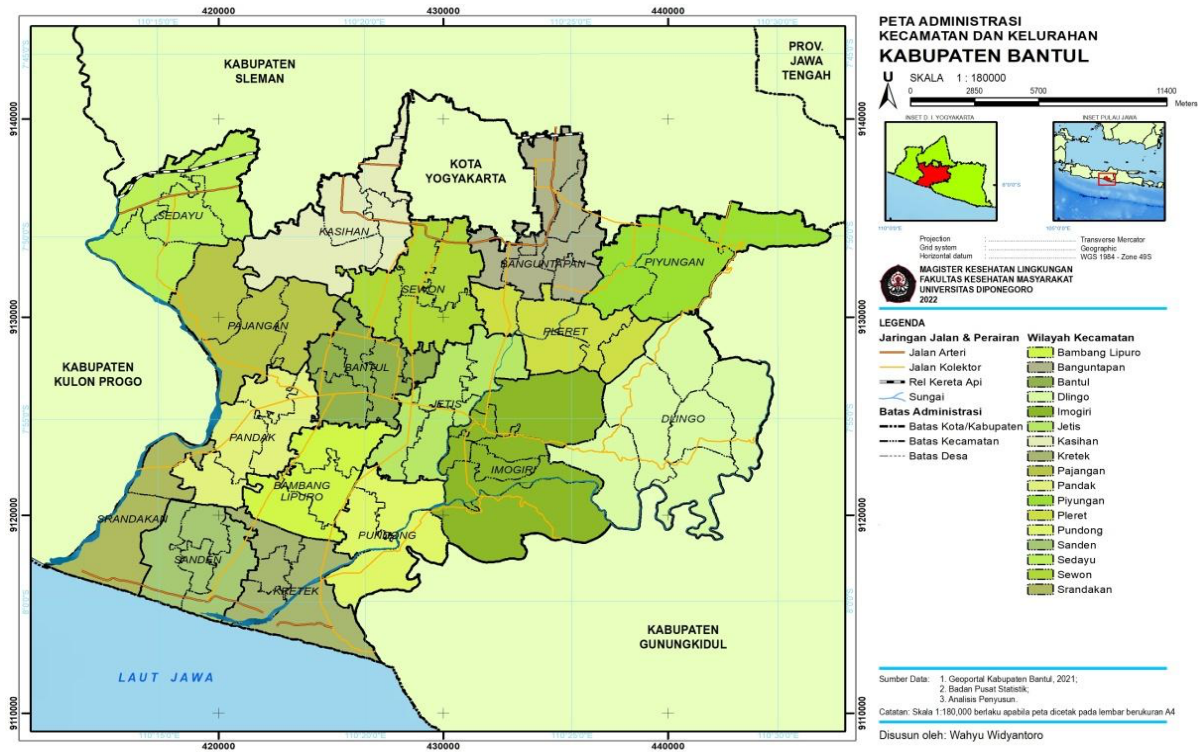
Faktor klimatologi seperti kelembaban, suhu dan curah hujan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kejadian kasus DBD. (Fouque & Reeder, 2019) Hasil penelitian menunjukkan variabel meteorologi secara umum telah diketahui sebagai parameter penting dalam mendorong terjadinya wabah DBD. Banyak penelitian telah melaporkan berbagai asosiasi antara iklim dan cuaca pada kasus demam berdarah. Hubungan antara variabel iklim dan faktor yang mempengaruhi penularan dengue sangat kompleks. (Morin

et al., 2013) Variabel iklim secara langsung mempengaruhi ekosistem penyakit tular vektor. Ini bukan hanya karena bionomik vektor sangat bergantung pada variabel ini. (Alkhaldy, 2017) Variabel cuaca yang berhubungan dengan penyakit DBD diantaranya adalah curah hujan, suhu dan kelembaban. (Fouque & Reeder, 2019). Hasil penelitian sebelumnya terutama berfokus pada mengidentifikasi hubungan antara faktor iklim dan kasus demam berdarah, menunjukkan ada unsur variabilitas iklim iklim, suhu, curah hujan terhadap dinamika penularan DBD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara suhu, curah hujan dan kelembaban dengan kejadian DBD di Kabupaten Bantul tahun 2016-2020.

## METHOD

Penelitian ini telah memperoleh izin etik atau kode Etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro dengan nomor 422/EA/KEPK-FKM/2021. Penelitian ini merupakan observasional dengan desain pendekatan studi *ecology time-series*. Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Bantul pelaksanaan pengumpulan dan verifikasi dilaksanakan 2 bulan yaitu November sd Desember 2021. Data kejadian penyakit diambil menggunakan metode time series selama 2016-2020 dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul. Selain itu, data bulanan suhu, kelembaban, curah hujan, diperoleh dari Stasiun Badan Stasiun Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Yogyakarta. Variabel bebas yang dikaji meliputi suhu, kelembaban dan curah hujan. Variabel terikat yang dikaji adalah kejadian DBD di Kabupaten Bantul tahun 2016-2020 dengan jumlah sebanyak 5808 kasus. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah univariat menggunakan nilai rata-rata, standar deviasi, variance, minimum dan maksimum. Sedangkan analisis bivariante menggunakan uji korelasi Spearman-rho dengan skala data para variabel suhu, kelembaban, curah hujan, dan kejadian DBD. Uji korelasi dilakukan dengan menghubungkan kejadian DBD dengan variabel curah hujan, suhu udara, kelembaban udara di bulan yang sama (lag 0), sebulan sebelumnya (lag 1), dan dua bulan sebelumnya (lag 2). Interpretasi kekuatan hubungan (korelasi) yang digunakan adalah:

1.  $r = 0 - 0,199$  menunjukkan hubungan sangat lemah
2.  $r = >0,2 - 0,399$  menunjukkan hubungan lemah
3.  $r = >0,4 - 0,599$  menunjukkan hubungan sedang
4.  $r = >0,6 - 0,799$  menunjukkan hubungan kuat  $>0,8$ : hubungan sangat kuat (Sopiyudin, 2017)



Gambar.1 Peta Administrasi Kabupaten Bantul

**RESULT AND DISCUSSION**

Jumlah kasus di Kabupaten Bantul dari tahun 2016 hingga 2020 sebanyak 5808 kasus. Kasus tertinggi pada tahun 2016 dan meningkat kembali di tahun 2020. Kasus bulanan tertinggi terjadi di bulan November 2016 sebanyak 267 kasus. Sementara kasus terendah terjadi pada bulan Oktober 2017. Deskripsi penyakit demam berdarah digambarkan pada tabel 1. Berdasarkan analisis deskriptif

(tabel 1), jumlah rata-rata kasus sebanyak 96 kasus. Sedangkan, suhu rata-rata di Kabupaten Bantul pada 2011–2017 adalah 26,2 °C. Suhu terendah adalah 24,2 °C dan suhu tertinggi adalah 27,5 °C. Sedangkan kelembaban rata-rata adalah 84,6 % dengan 75% sebagai kelembaban terendah dan 90 % yang tertinggi. Sedangkan curah hujan rata-rata adalah 176,2 mm dengan 0 mm sebagai curah hujan terendah dan 701mm yang tertinggi.

**Tabel 1.**  
**Distribusi Frekuensi Variabel Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan dengan Kejadian DBD**

Variabel	Rata-rata	Std. Deviation	Variance	Minimum	Maximum
Suhu	26.29667	0.788684	62.202	24.2	27.5
Kelembaban	84.6833	3.35216	11.237	75.00	90.00
Curah Hujan	176.2667	171.56655	29435.080	0.00	701.00
Kasus DBD	96.8000	82.58038	6819.519	3.00	267.00

**Tabel 2.**  
**Analisis Korelasi Variabel Suhu, Kelembaban dan Curah Hujan dengan Kejadian DBD**

Lag	Suhu		Kelembaban		Curah hujan	
	p value	r	p value	r	p value	R
0	0,006	0,359	0,12	0,329	0,337	0,128
1	0,00	0,481	0,01	0,417*	0,067	0,242
2	0,00	0,515*	0,02	0,403	0,023	0,299*

\*Koefisien korelasi terbesar

Hasil uji analisis hubungan variabel suhu, kelembaban dan curah hujan secara statistik antara variabel suhu, kelembaban dan curah hujan dengan kejadian DBD di Kabupaten Bantul selama tahun 2016 sampai tahun 2020 dengan menggunakan uji hubungan Spearman-rho. Hasil uji disajikan dalam tabel 2. Analisis dengan melakukan uji hubungan antara variabel suhu, kelembaban dan curah hujan pada bulan yang sama (lag 0) dan kejadian DBD, uji hubungan antara variabel suhu, kelembaban dan curah hujan

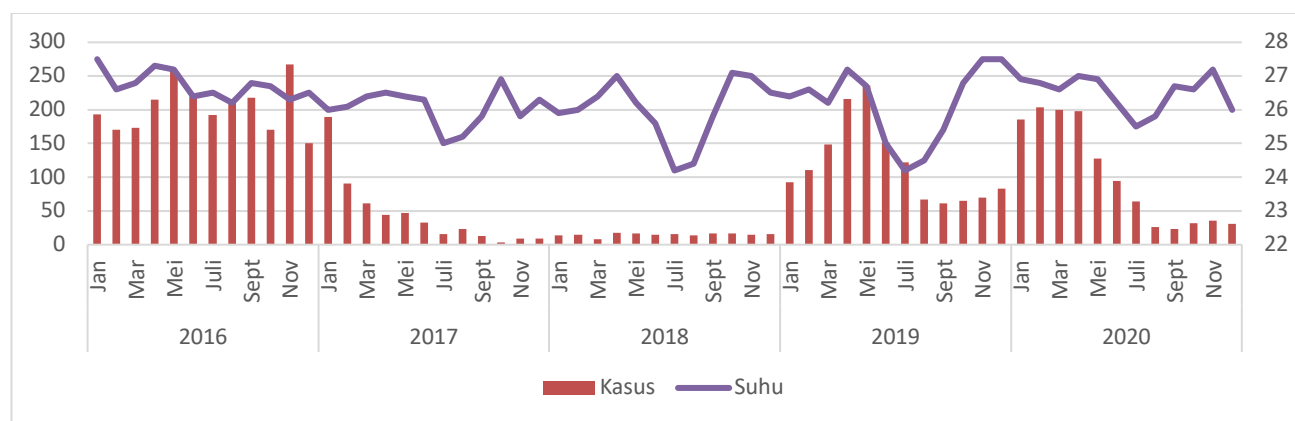
pada satu bulan sebelumnya (lag 1) dan kejadian DBD, dan uji korelasi antara variabel suhu, kelembaban dan curah hujan pada dua bulan sebelumnya (lag 2). Pengujian dengan menggunakan time-lag ini bertujuan untuk mengetahui apakah korelasi akan lebih kuat dan semakin signifikan pada variabel suhu, kelembaban dan curah hujan pada bulan-bulan sebelumnya dengan kejadian DBD dibandingkan pada bulan yang sama. Hasil analisis korelasi antara variabel cuaca dengan kejadian DBD (tabel 2) menunjukkan nilai yang

signifikan dengan  $p < 0,05$ , artinya ada hubungan antara variabel suhu, kelembaban dan curah hujan dengan kejadian DBD.

Variabel curah hujan, suhu udara dan kelembaban, memiliki hubungan dengan kejadian DBD. Fluktuasi variabel suhu, kelembaban dan curah hujan yang terjadi pada beberapa bulan sebelumnya (lag) semakin berhubungan signifikan dengan kejadian DBD. Nilai koefisien korelasi bersifat positif dan semakin bernilai besar bila dihubungkan dengan fluktuasi variabel suhu, kelembaban dan curah hujan yang terjadi beberapa bulan sebelumnya (lag). Variabel suhu menunjukkan nilai signifikansi nilai  $p (0,0000) < \alpha (0,05)$ . Nilai koefisien  $r=0,515$  korelasi akan semakin kuat apabila fluktuasi suhu pada dua bulan sebelumnya (lag 2)

dihubungkan dengan kejadian DBD. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,515 secara statistik kekuatan nilai korelasi tersebut bersifat sedang dengan arah positif. Variabel kelembaban, nilai signifikansi  $p (0,001) < \alpha (0,05)$ . Nilai koefisien korelasi akan semakin kuat apabila fluktuasi kelembaban udara pada satu bulan sebelumnya (lag 1) dihubungkan dengan kejadian DBD. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,417 secara statistik kekuatan nilai korelasi tersebut bersifat sedang dengan arah positif. Sedangkan variabel curah hujan, nilai signifikansi  $p (0,0023) < \alpha (0,05)$ . Nilai koefisien korelasi hanya menunjukkan pada 2 bulan sebelumnya (lag2 ) dihubungkan dengan kejadian DBD. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,299 secara statistik kekuatan nilai korelasi tersebut bersifat lemah dengan arah positif.

### Suhu dengan Kejadian DBD



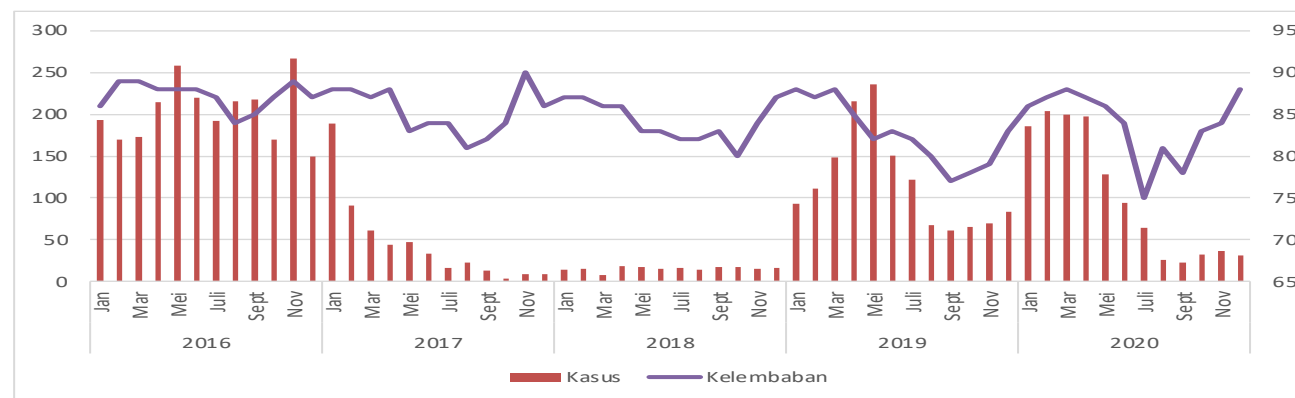
Gambar 2. Grafik hubungan suhu dengan kejadian DBD di Kabupaten Bantul 2016-2020

Suhu udara rata-rata per bulan di Kabupaten Bantul pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2020 menunjukkan nilai tertinggi sebesar 27,5 °C terjadi pada bulan Januari 2016 dan November, Desember 2019. Nilai terendah sebesar 24,2 °C terjadi pada bulan Juli 2018 dan Juli 2019. Suhu udara per bulan selama kurun waktu tahun 2016 sampai 2020 nilai rata-rata suhu udara per bulan yaitu 26,3 °C. Distribusi suhu udara rata-rata berdasarkan bulan dan berdasarkan tahun dalam kurun waktu 2016 sampai 2020, rata-rata berdasarkan bulan terlihat bahwa di awal tahun suhu udara rata-rata relatif tinggi dan akan mulai menurun pada bulan-bulan selanjutnya. Distribusi suhu udara rata-rata berdasarkan tahun dari tahun 2016 sampai tahun 2020

menunjukkan bahwa suhu udara rata-rata per tahun tertinggi pada tahun 2016 dan terendah pada tahun 2018.

Gambar 2 menunjukkan hubungan searah antara fluktuasi rata-rata suhu dengan kejadian DBD dari bulan Januari 2016 sampai dengan bulan Desember 2020. Setiap ada peningkatan rata-rata suhu maka akan diikuti dengan peningkatan kasus DBD. Hal tersebut terlihat jelas pada gambar 2 yang menyajikan grafik fluktuasi rata-rata suhu bulanan terhadap kejadian DBD berdasarkan bulan. Sedangkan pada grafik rata-rata suhu dan kejadian DBD per tahun juga menunjukkan pola hubungan yang searah, terjadi fluktuasi rata-rata suhu total per tahun yang juga diikuti dengan fluktuasi total kasus DBD per tahun.

### Kelembaban dengan Kejadian DBD



Gambar 3. Grafik hubungan kelembaban dengan kejadian DBD di Kabupaten Bantul 2016-2020

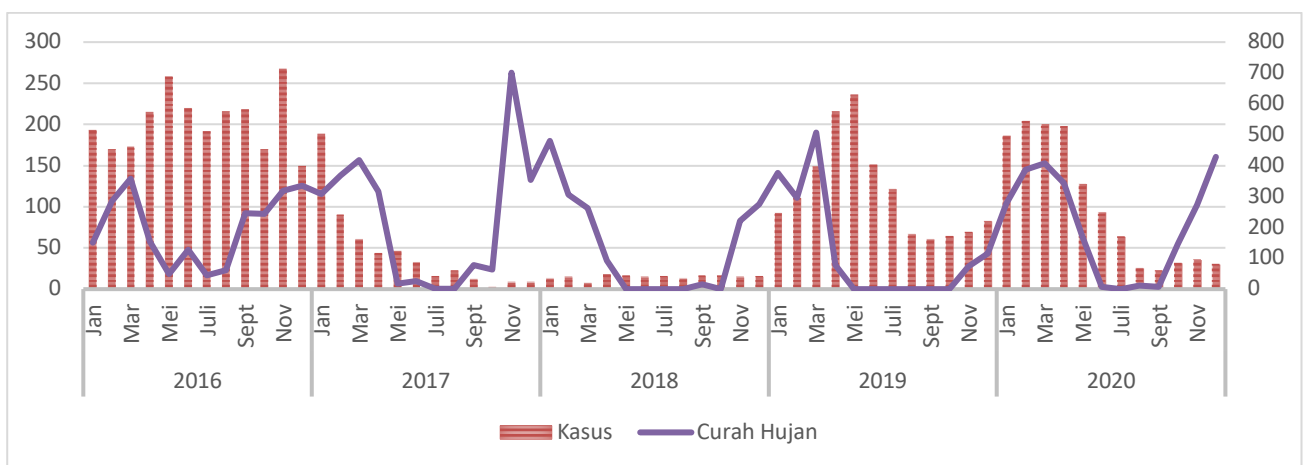


Kelembaban udara per bulan di Kabupaten Bantul selama tahun 2016-2020 menunjukkan nilai tertinggi sebesar 90% terjadi pada bulan November 2017. Nilai terendah sebesar 75% pada bulan Juli 2020. Melihat nilai standar deviasi kelembaban udara per bulan yaitu 3,35 dan variansi 11,23. Kelembaban udara per bulan sepanjang tahun 2016 sampai 2020 tidak menunjukkan variasi Distribusi kelembaban udara menurut bulan selama kurun waktu tahun 2016 sampai 2020 terlihat bahwa di awal tahun kelembaban udara rata-rata relatif tinggi dan menurun pada pertengahan tahun sampai dengan akhir tahun. Distribusi kelembaban udara rata-rata berdasarkan tahun dari tahun 2016 sampai tahun 2020 menunjukkan kelembaban udara rata-rata per tahun cenderung turun dari tahun 2016 sampai tahun 2017, namun terjadi peningkatan kelembaban udara pada tahun 2018 dan relatif menurun lagi pada tahun 2020. Selama 5 tahun

terakhir (2016-2020) total kelembaban udara tertinggi terjadi pada tahun 2016 dan terendah pada tahun 2018.

Gambar 3 menunjukkan hubungan searah antara fluktuasi rata-rata kelembaban dengan kejadian DBD dari bulan Januari 2016 sampai dengan bulan Desember 2020. Setiap ada peningkatan rata-rata kelembaban maka akan diikuti dengan peningkatan kasus DBD. Namun peningkatan kejadian DBD akan cenderung mengikuti fluktuasi atau peningkatan rata-rata kelembaban pada satu bulan sebelumnya. Hal tersebut terlihat jelas pada gambar 3 yang menyajikan grafik fluktuasi rata-rata kelembaban bulanan terhadap kejadian DBD berdasarkan bulan. Sedangkan pada grafik rata-rata kelembaban dan kejadian DBD per tahun juga menunjukkan pola hubungan yang searah, terjadi fluktuasi rata-rata kelembaban total per tahun yang juga diikuti dengan fluktuasi total kasus DBD per tahun.

**Curah Hujan dengan Kejadian DBD**



**Gambar 4. Grafik hubungan curah hujan dengan kejadian DBD di Kabupaten Bantul 2016-2020**

Curah hujan per bulan di Kabupaten Bantul selama tahun 2016-2020 menunjukkan nilai tertinggi sebesar 701 mm terjadi pada bulan November 2017. Nilai terendah sebesar 0,0 mm terjadi pada bulan Mei sd Agustus dan Oktober 2018, bulan Mei sd Oktober 2019 serta pada bulan Juli 2020. Rata-rata curah hujan per bulan dalam kurun waktu tahun 2016 sampai 2020 adalah 176,27 mm dengan standar deviasi sebesar 171,56 mm. Curah hujan selama 5 tahun terakhir yang disajikan berdasarkan bulan dan berdasarkan tahun. Untuk distribusi total curah hujan berdasarkan bulan dari tahun 2016 sampai tahun 2020, pada bulan Mei merupakan bulan dengan curah hujan tertinggi dan Tahun 2016 merupakan rata-rata curah hujan tahunan tertinggi.

Gambar 4 menunjukkan hubungan searah antara fluktuasi curah hujan dengan kejadian DBD dari bulan Januari 2016 sampai dengan bulan Desember 2020. Setiap ada peningkatan curah hujan maka akan diikuti dengan peningkatan kasus DBD. Namun peningkatan kejadian DBD akan cenderung mengikuti fluktuasi atau peningkatan rata-rata curah hujan pada dua bulan sebelumnya. Hal tersebut terlihat jelas pada gambar 4 yang menyajikan grafik fluktuasi rata-rata curah hujan bulanan terhadap kejadian DBD berdasarkan bulan. Bulan April merupakan bulan dengan angka kejadian DBD paling tinggi terjadi. Namun, dibulan yang sama pada bulan April fluktuasi curah hujan terlihat cenderung menurun dan sangat jelas berlawanan dengan kejadian DBD. Sedangkan pada grafik rata-rata curah hujan dan kejadian DBD per tahun juga menunjukkan pola hubungan yang searah, terjadi fluktuasi curah hujan total per

tahun juga diikuti dengan fluktuasi total kasus DBD per tahun.

**DISCUSSION**

Hubungan antara iklim dan penyakit dengan berbagai cara penularan (vektor, air, makanan, tanah, dan udara) telah diidentifikasi, dengan asosiasi terkuat berada antara iklim dan nyamuk- penyakit bawaan. Proses yang berhubungan dengan virus penularan dipengaruhi oleh cuaca. Banyak asosiasi antara variabel iklim yang berbeda dan kasus demam berdarah telah dijelaskan secara luas. Namun, suhu adalah satu salah satu variabel yang paling banyak dipelajari dan telah digambarkan sebagai variabel iklim yang sebagian besar mengatur perkembangan dan kelangsungan hidup telur nyamuk juga sebagai kelangsungan hidup semua tahap serangga (Morin et al., 2013) Jika dibandingkan dengan penelitian dari negara lain, hal ini mirip dengan systematic review yang dilakukan oleh (Prata et al., 2020) terhadap studi-studi yang dilakukan di Brazil tentang cuaca dan dengue. Mereka menemukan bahwa studi-studi tersebut menyimpulkan hal yang sama bahwa ada hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan peningkatan jumlah kasus pada rentang waktu antara dua hingga empat bulan setelahnya. (Viana & Ignotti, 2013)

Kasus dan penyebaran DBD semakin meningkat, terutama saat musim hujan yang merupakan kondisi optimal

nyamuk berkembangbiak. Curah hujan yang tinggi akan meningkatkan potensi tempat perindukan nyamuk. Curah Hujan menyebabkan banyak air yang tertampung pada semua kontainer sebagai habitat. Kepadatan larva *Aedes aegypti* meningkat saat musim penghujan sampai menjelang akhir musim penghujan. Kondisi tersebut disebabkan oleh keberadaan kontainer berisi air di luar rumah yang bertambah. (Kurniawati & Ekawati, 2020)

Kejadian suatu penyakit dipengaruhi berbagai faktor diantaranya faktor lingkungan. Kelembaban udara merupakan bagian dari faktor lingkungan. Kelembaban udara dapat mempengaruhi panjang atau pendeknya hidup nyamuk atau dengan kata lain, kelembaban udara berdampak langsung terhadap metabolisme dan ketahanan hidup nyamuk. Kelembaban udara dapat secara langsung mempengaruhi kelangsungan hidup nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor penyakit DBD. Keadaan ini akan berpengaruh terhadap jumlah nyamuk, sehingga dapat meningkatkan frekuensi gigitan dan penularan penyakit DBD terhadap host yaitu manusia. (Morin et al., 2013)

Kelembaban udara telah ditemukan sebagai faktor paling kritis pada iklim atau penyakit. Seperti penyakit berbasis vektor lainnya, DBD menunjukkan pola yang berkaitan dengan iklim terutama kelembaban karena mempengaruhi penyebaran vektor nyamuk dan kemungkinan menularkan virus dari satu manusia ke manusia lain. Vektor nyamuk ini bersifat sensitif terhadap kelembaban. Penelitian ini searah dengan penelitian di Guangzhou, Cina. Kelembaban rata-rata pada jeda satu bulan, secara positif terkait dengan kejadian demam berdarah. (Li et al., 2017). Berdasarkan penelitian Zubaidah di Kota Banjarbaru menunjukkan hasil bahwa kelembaban memiliki pengaruh terhadap kejadian DBD yaitu 25%. (Zubaidah et al., 2016)

Kelembaban relatif dapat mempengaruhi umur, masa perkembangbiakan, persebaran, pola makan, dan penyebaran larva dari nyamuk dan kecepatan replikasi dari virus. Kelembaban yang tinggi menyebabkan nyamuk secara umum memiliki masa hidup yang lebih lama, sehingga memiliki peluang yang lebih besar untuk menginfeksi manusia dan bertahan untuk menyebarkan virus ke manusia. Kelembaban relatif juga secara langsung dapat mempengaruhi angka evaporasi dari *vector breeding site*. Syarat larva *Ae. aegypti* untuk berkembang biak yaitu berada pada kelembaban yang kondusif yaitu antara 60% - 80%. (Lambrechts et al., 2011)

Variasi suhu dan kelembaban yang mempengaruhi perubahan iklim akan berdampak pada aspek biologi dan ekologi dari vektor nyamuk dan host sebagai faktor risiko transmisi. (Lambrechts et al., 2011) Suhu dapat meningkatkan angka transmisi dari nyamuk DBD dengan beberapa cara, yakni, suhu yang lebih tinggi kemungkinan akan menyebabkan nyamuk berkembang menjadi dewasa lebih cepat jika dibandingkan dengan nyamuk yang berkembang biak di suhu yang rendah. Dalam kasus penularan nyamuk dan arbovirus, durasi amplifikasi ini disebut Periode inkubasi ekstrinsik (EIP) dan sangat bergantung pada suhu. (Fouque & Reeder, 2019). Suhu dilaporkan menjadi faktor pencetus penularan *dengue*. Suhu mempengaruhi potensi penyebaran virus *dengue* melalui setiap tahap dalam siklus hidup nyamuk. Suhu yang lebih rendah mempengaruhi kelangsungan hidup nyamuk *Aedes* dewasa dan yang belum dewasa sementara suhu minimum yang lebih tinggi dapat membantu kelangsungan hidup larva di musim dingin. Suhu juga mempengaruhi masa inkubasi ekstrinsik (*extrinsic incubation period*/ EIP), periode antara nyamuk menghisap darah yang mengandung virus dan benar-benar menjadi menular. EIP lebih lama pada suhu

yang lebih rendah, yang menyebabkan nyamuk cenderung tidak bertahan cukup lama untuk menularkan virus. (Lambrechts et al., 2011).

## CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Berdasarkan hasil analisis dapat diambil kesimpulan bahwa variabel curah hujan memiliki hubungan yang paling dominan terhadap kejadian penyakit DBD di Kabupaten Bantul pada tahun 2016 hingga 2020. Setiap ada peningkatan curah hujan maka akan diikuti dengan peningkatan kasus DBD. Namun peningkatan kejadian DBD akan cenderung mengikuti fluktuasi atau peningkatan rata-rata curah hujan pada dua bulan sebelumnya. merupakan early warning yang dapat memberikan sinyal akan terjadinya peningkatan kasus KLB penyakit DBD.

## ETHICAL CONSIDERATIONS

### Funding Statement.

The author declares that no funding was received in connection with this research.

### Conflict of Interest statement

The author declares that there is no conflict of interest related to this research and that there are no ethical issues arising from this research.

## REFERENCES

- Alkhalidy, I. (2017). Modelling the association of dengue fever cases with temperature and relative humidity in Jeddah, Saudi Arabia—A generalised linear model with break-point analysis. *Acta Tropica*, 168, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2016.12.034>
- Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., Drake, J. M., Brownstein, J. S., Hoen, A. G., Sankoh, O., Myers, M. F., George, D. B., Jaenisch, T., William Wint, G. R., Simmons, C. P., Scott, T. W., Farrar, J. J., & Hay, S. I. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 496(7446), 504–507. <https://doi.org/10.1038/nature12060>
- Dinas Kesehatan DIY. (2020). *Profil Kesehatan DIY Tahun 2019*.
- Fouque, F., & Reeder, J. C. (2019). Impact of past and on-going changes on climate and weather on vector-borne diseases transmission: a look at the evidence. *Infectious Diseases of Poverty*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/S40249-019-0565-1>
- Harapan, H., Michie, A., Sasmono, R. T., & Imrie, A. (2020). Dengue: A minireview. In *Viruses* (Vol. 12, Issue 8). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/v12080829>
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-2019.pdf>
- Kurniawati, R. D., & Ekawati, E. (2020). Analisis 3M Plus Sebagai Upaya Pencegahan Penularan Demam Berdarah Dengue Di Wilayah Puskesmas Margaasih Kabupaten Bandung.

- Vektora : Jurnal Vektor Dan Reservoir Penyakit*, 12(1), 1–10.  
<https://doi.org/10.22435/VK.V12I1.1813>
- Lambrechts, L., Paaijmans, K. P., Fansiri, T., Carrington, L. B., Kramer, L. D., Thomas, M. B., & Scott, T. W. (2011). Impact of daily temperature fluctuations on dengue virus transmission by *Aedes aegypti*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(18), 7460–7465. <https://doi.org/10.1073/PNAS.1101377108/-/DCSUPPLEMENTAL>
- Li, C., Wang, X., Wu, X., Liu, J., Ji, D., & Du, J. (2017). Modeling and projection of dengue fever cases in Guangzhou based on variation of weather factors. *The Science of the Total Environment*, 605–606, 867–873. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.181>
- Messina, J. P., Brady, O. J., Golding, N., Kraemer, M. U. G., Wint, G. R. W., Ray, S. E., Pigott, D. M., Shearer, F. M., Johnson, K., Earl, L., Marczak, L. B., Shirude, S., Davis Weaver, N., Gilbert, M., Velayudhan, R., Jones, P., Jaenisch, T., Scott, T. W., Reiner, R. C., & Hay, S. I. (2019). The current and future global distribution and population at risk of dengue. *Nature Microbiology*, 4(9), 1508–1515. <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0476-8>
- Morin, C. W., Comrie, A. C., & Ernst, K. (2013). Climate and dengue transmission: evidence and implications. *Environmental Health Perspectives*, 121(11–12), 1264–1272. <https://doi.org/10.1289/EHP.1306556>
- Prata, D. N., Rodrigues, W., & Bermejo, P. H. (2020). Temperature significantly changes COVID-19 transmission in (sub)tropical cities of Brazil. *Science of the Total Environment*, 729. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138862>
- Sopiyudin, D. (2017). *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Salemba Medika.
- Viana, D. V., & Ignotti, E. (2013). The occurrence of dengue and weather changes in Brazil: a systematic review. *Revista Brasileira de Epidemiologia = Brazilian Journal of Epidemiology*, 16(2), 240–256. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000200002>
- World Health Organization. (2012). *Treatment, Prevention And Control Treatment, Prevention And Control 2012-2020*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. [www.who.int/neglected\\_diseases/en](http://www.who.int/neglected_diseases/en)
- Zubaidah, T., Ratodi, M., & Marlinae, L. (2016). Pemanfaatan Informasi Iklim Sebagai Sinyal Peringatan Dini Kasus DBD Di Banjarbaru, Kalimantan Selatan. *Vektora : Jurnal Vektor Dan Reservoir Penyakit*, 8(2), 99–106. <https://doi.org/10.22435/VEKTORA.V8I2.4167.99-106>

