

Analisis Trend Iklim Penyebab Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kota Batam Tahun 2016-2021

Herdianti¹, Dewi Susanna², Tris Eryando³, Siti Nurhalizah Ramadhani⁴, Roni Saputra⁵

^{1*}herdianti@uis.ac.id, Doctoral Program in Public Health, Faculty of Public Health, Universitas Indonesia, Indonesia (+62 85395925901))

^{2,3}Environmental Health Program, Faculty of Public Health, Universitas Indonesia, Indonesia
d.susanna@ui.ac.id, tris.eryando@gmail.com

^{4,5}Environmental Health Program, Faculty of Health Sciences, Universitas Ibnu Sina, Indonesia
182510011@uis.ac.id, ronisaputra@uis.ac.id

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever is one of the endemic diseases in Indonesia caused by the virus transmitted by *Aedes Aegypti*, and the increasing incidence of dengue fever can be influenced by many factors, one of which is climate factors. This study aims to determine the relationship between climate and the incidence of dengue hemorrhagic fever in Batam City from 2016-2021. The research methodology used is quantitative with the Time Series method of correlation test. This study used secondary data for six years (2016-2021). Data on the number of dengue hemorrhagic fever events per month was obtained from the Batam City Health Office and climate data from the Batam City Meteorological Climatology and Geophysics Agency (BMKG). Data analysis was performed univariately and bivariate using the Pearson Product Moment test if the data is usually distributed and the Spearman Rank test if the data is not normally distributed. The study's results proved a significant relationship of weak meaning with an opposing direction between air temperature and the incidence of dengue hemorrhagic fever; no relationship meant very weak with a positive direction between rainfall and the incidence of dengue. No relationship meant very weak with an opposing direction between humidity and the duration of solar irradiation to the incidence rate of DHF. This study concludes that only air temperature has a meaningful relationship with dengue hemorrhagic fever incidence. Suggestions submitted to Batam City Health Office; it is expected to be able to cooperate with BMKG regarding dengue fever prevention and control programs; The community is expected to participate in the management of dengue fever; Researchers are furthermore expected to continue using different designs and variables.

Keywords: *Aedes aegypti*, Climate, Dengue Hemorrhagic Fever (DHF)

Abstrak

Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah salah satu penyakit endemis di Indonesia yang disebabkan oleh virus yang ditransmisikan oleh *Aedes Aegypti* serta meningkatnya kejadian DBD tersebut dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah faktor iklim. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara iklim terhadap kejadian demam berdarah dengue di Kota Batam tahun 2016-2021. Metodologi penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan metode Time Series uji korelasi. Penelitian ini menggunakan data sekunder selama 6 tahun (2016-2021). Data jumlah kejadian demam berdarah dengue per bulan yang didapatkan dari Dinas Kesehatan Kota Batam serta data iklim yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Batam. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji Pearson Product Moment jika data terdistribusi normal dan uji Rank Spearman jika data tidak terdistribusi normal. Hasil penelitian membuktikan adanya hubungan yang signifikan bermakna lemah dengan arah negatif antara suhu udara dengan kejadian demam berdarah dengue, tidak ada hubungan yang bermakna sangat lemah dengan arah positif antara curah hujan terhadap kejadian DBD, serta tidak ada hubungan yang bermakna sangat lemah dengan arah negatif antara kelembaban dan lama penyinaran matahari terhadap kejadian DBD. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa hanya suhu udara yang mempunyai hubungan yang bermakna terhadap kejadian demam berdarah dengue. Saran yang diajukan kepada : Dinas Kesehatan Kota Batam, diharapkan untuk dapat bekerjasama dengan BMKG mengenai program pencegahan dan penanggulangan demam berdarah; Masyarakat, diharapkan untuk ikut serta dalam penanggulangan penyakit demam berdarah; Peneliti selanjutnya, diharapkan dapat melanjutkan menggunakan desain dan variabel yang berbeda.

Kata Kunci : *Aedes aegypti*, Iklim, Demam Berdarah Dengue

PENDAHULUAN

Penyakit Tular Vektor adalah penyakit yang ditularkan melalui hewan perantara vektor, salah satunya adalah Demam Berdarah Dengue (DBD) yang masih menjadi permasalahan di Indonesia. Di Indonesia Demam Berdarah Dengue (DBD) pertama kali ditemukan di Kota Surabaya pada tahun 1968. Pada saat itu, 58 orang terinfeksi dan 24 diantaranya meninggal (Angka Kematian (AK): 41,3%) dan sejak saat itu Demam Berdarah Dengue (DBD) menyebar luas ke seluruh wilayah Indonesia ^[1]. WHO memperkirakan sekitar 50-100 juta penyakit infeksi virus dengue terjadi setiap tahun dengan 22.000 kematian dan hampir dari 1.8 triliun masyarakat dalam bahaya terinfeksi oleh DBD ^[2]

Penyebab adanya peningkatan penyakit demam berdarah ini disebabkan

oleh perubahan iklim dan kondisi lingkungan yang sesuai untuk perkembangan nyamuk. Sesuai dengan penjelasan ^[3], bahwa tingginya penyebaran kasus DBD yang terjadi kemungkinan besar disebabkan oleh perubahan iklim, peningkatan mobilitas penduduk, perkembangan wilayah perkotaan, perubahan kepadatan dan distribusi penduduk yang tidak merata serta unsur epidemiologi ^[3].

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami peningkatan pada musim penghujan karena curah hujan, suhu udara dan kelembaban udara sangat mempengaruhi siklus hidup nyamuk dan meningkatkan daya perkembangbiakan nyamuk, selain itu juga mempengaruhi perilaku menggigit dan jumlah normal nyamuk pada populasi nyamuk ^[4]. Perubahan musim dari kemarau

ke penghujan juga merupakan titik lemah ledakan kasus Demam Berdarah Dengue, yang kemudian didukung oleh genangan air yang biasanya digunakan oleh nyamuk untuk tumbuh dan berkembangbiak. Berdasarkan penelitian^[5], nyamuk memiliki suhu ideal yang normal untuk pertumbuhan dan perkembangannya antara 25°-27°C. Nyamuk berhenti berkembangbiak pada suhu di bawah 10°C dan pada suhu lebih dari 40°C telur nyamuk memerlukan waktu 7 sampai 8 hari untuk menjadi nyamuk dewasa, dan dapat berkembang biak lebih lama jika kondisi lingkungan tidak stabil^[6]. Pada kelembaban udara di bawah 60% umur hidup nyamuk akan semakin terbatas^[7]. Pada tahun 2020, kejadian DBD di Indonesia dilaporkan sebanyak 95.893 kasus dengan IR :49 per 100.000 penduduk dengan kematian 661 kasus dan CFR: 0,69%^[8]. Kejadian DBD di Provinsi Kepri tahun 2020 yaitu 1.393 kasus dengan IR: 33,6 per 100.000 penduduk dan 7 kasus kematian serta CFR:0,5%^[9]. Data iklim di Kota Batam tahun 2020 suhu rata-rata 26-34°C, kelembaban berkisar 73-96%, curah hujan tahunan sekitar 2.600 mm per tahun^[10]. tahun 2021 rata-rata data suhu berkisar 26-28°C dimana suhu terendah terjadi di bulan januari dan tertinggi pada bulan mei, kelembaban rata-rata berkisar 75%- 85% dimana kelembaban terendah pada bulan februari dan tertinggi bulan agustus, data curah hujan dimana curah hujan tertinggi pada bulan januari yaitu 640,3 mm, dan lama penyinaran matahari dimana tertinggi terjadi pada bulan maret yaitu 214 jam. Berdasarkan data tersebut disimpulkan bahwa Kota Batam adalah tropis yang dapat menjadi potensial dalam penyebaran dan perkembangan vektor DBD.

Kota Batam adalah kota yang berada di Propinsi Kepulauan Riau dengan laporan kejadian DBD yang cukup tinggi.

Pada tahun 2016 melaporkan kejadian sebanyak 966 kasus dengan Incidence Rate (IR) : 85 per 100.000 penduduk, tahun 2017 sebanyak 593 kasus dengan Incidence Rate (IR) : 46 per 100.000 penduduk, pada 2018 terdapat 639 kasus dengan Incidence Rate (IR) : 50 per 100.000 penduduk, pada tahun 2019 terdapat 727 kasus dengan Incidence Rate (IR) : 52,8 per 100.000 penduduk, pada tahun 2020 terdapat 763 kasus dengan Incidence Rate (IR) : 53, 87 per 100.000 penduduk, dan pada tahun 2021 terdapat 710 kasus dengan Incidence Rate (IR) : 50 per 100.000 penduduk^[11]. Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan antara iklim (suhu udara, curah hujan, kelembaban, dan lama penyinaran matahari) terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Batam Tahun 2016-2021.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan metode Time Series uji korelasi dengan pendekatan cross sectional yaitu suatu penelitian yang mempelajari hubungan antara faktor risiko (independen) dengan faktor efek (dependen).

Sampel penelitian ini adalah kejadian demam berdarah dengue di Kota Batam per bulan dari bulan Januari 2016 sampai Desember 2021 yaitu sebesar 72 sampel yang diperoleh dari Dinas Kesehatan.

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk mengetahui gambaran dari masing-masing variabel. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi Pearson Product Moment dan Rank Spearman untuk menilai ada tidaknya hubungan antara dua variabel. Jika $p < 0,05$

maka adanya hubungan dua variabel yang signifikan dan menguji korelasi, jika nilai 1 maka hubungan korelasi sangat kuat dan hubungan searah jika koefisien korelasi positif atau hubungan berlawanan arah jika koefisien korelasi negatif.

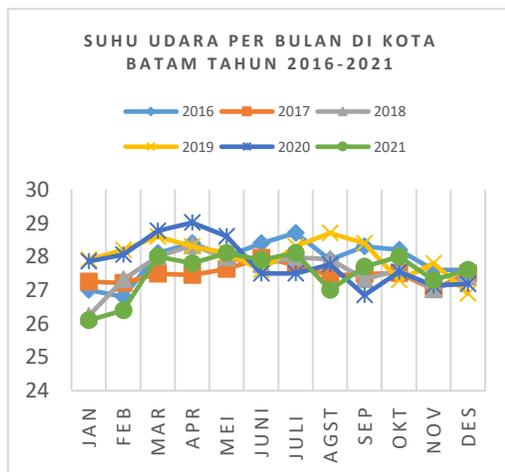
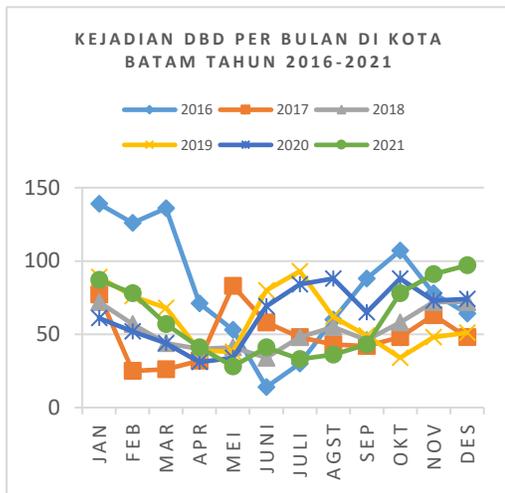
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Univariat

Berikut gambaran statistik kejadian DBD, suhu udara, curah hujan, kelembaban dan lama penyinaran matahari di Kota Batam tahun 2016-2021.

Gambar 1. Kejadian DBD per bulan di Kota Batam tahun 2016-2021

Kejadian DBD tertinggi selama tahun 2016-2021 adalah 139 kejadian dan terendah yaitu 14 kejadian.



Gambar 2. Suhu udara per bulan di Kota Batam tahun 2016-2021

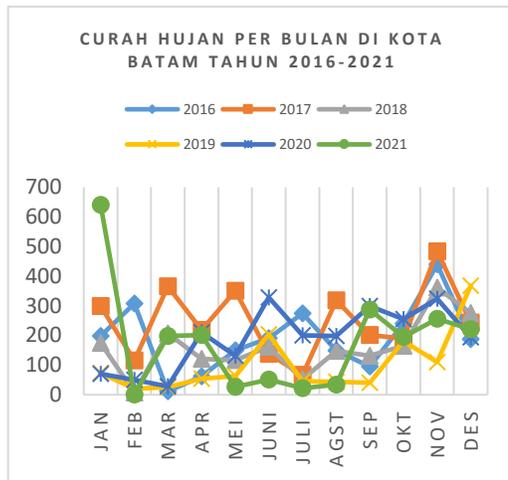
Suhu tertinggi selama tahun 2016-2021 adalah 29,0 °C dan terendah yaitu 26,1 °C. nilai rata-rata suhu udara adalah 27,7 °C. Dari gambar diatas bahwa trend penurunan

suhu udara yaitu pada bulan September sampai Januari. Sementara trend peningkatan terjadi pada bulan Januari sampai April.

Gambar 3. Curah hujan per bulan di Kota Batam tahun 2016-2021

Curah hujan tertinggi selama tahun 2016-2021 adalah 640,3 mm dan terendah yaitu 0,8 mm. nilai rata-rata suhu udara adalah 178,6 mm. Dari gambar diatas bahwa trend penurunan suhu udara yaitu pada bulan

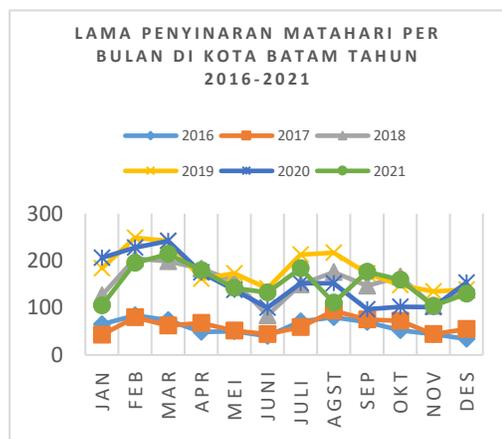
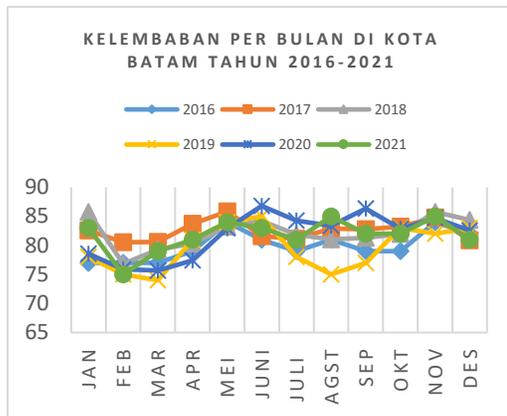
November sampai Desember dan Januari sampai Februari. Sementara trend peningkatan terjadi pada bulan September sampai November.



Gambar 4. Kelembaban per bulan di Kota Batam tahun 2016-2021

Kelembaban tertinggi selama tahun 2016-2021 adalah 86,8% dan terendah yaitu 74%. nilai rata-rata suhu udara adalah 81,3%. Dari gambar diatas bahwa trend penurunan suhu

udara yaitu pada bulan Januari sampai Februari dan Mei sampai Juli. Sementara trend peningkatan terjadi pada bulan Februari sampai Mei.



Gambar 5. Lama penyinaran matahari per bulan di Kota Batam tahun 2016-2021

Lama penyinaran matahari tertinggi selama tahun 2016-2021 adalah 248,8 jam/bulan dan terendah yaitu 34 jam/bulan. nilai rata-rata suhu udara adalah 81,3%. Dari gambar diatas bahwa trend penurunan suhu udara yaitu pada bulan Maret sampai Juni. Sementara trend peningkatan terjadi pada bulan Juni sampai Agustus.

B. Analisis Bivariat

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov Smirnov

yaitu untuk mengetahui distribusi data penelitian apakah terdistribusi normal atau tidak dan ditunjukkan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil uji normalitas data

Dari tabel diatas didapatkan hanya pada variabel kelembaban yang terdistribusi tidak normal dengan nilai $p= 0,018$ ($p<0,05$), sehingga interpretasinya menggunakan Rank Spearman.

Variabel	Test of Normality Kolmogorov-Smirnov		
	Signifikasi	n	Keterangan
Suhu Udara	0,200	72	Normal
Curah Hujan	0,087	72	Normal
Kelembaban	0,018	72	Tidak Normal
Lama Penyinaran Matahari	0,070	72	Normal
Kejadian DBD	0,082	72	Normal

Demam Berdarah Dengue				
Variabel	Koef. Korelasi (r)	Signifikansi (p)	Jumlah (n)	Keterangan
Suhu Udara	-0,279	0,018	72	Korelasi negatif lemah, hubungan bermakna
Curah Hujan	0,166	0,164	72	Korelasi positif sangat lemah, tidak ada hubungan bermakna
Kelembaban	-0,032	0,789	72	Korelasi negatif sangat lemah, tidak ada hubungan bermakna
Lama Penyinaran Matahari	-0,119	0,321	72	Korelasi negatif sangat lemah, tidak ada hubungan bermakna

2. Uji Korelasi

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai $r = -0,279$ pada suhu udara yang berarti memiliki hubungan lemah dan berpola negatif yang artinya kejadian DBD akan menurun jika suhu udara meningkat. Nilai $p = 0,018$ dapat disimpulkan bahwa ada hubungan bermakna antara suhu udara terhadap kejadian DBD di Kota Batam.

Variabel curah hujan didapatkan nilai $r = 0,166$ yang berarti memiliki hubungan sangat lemah dan berpola positif yang artinya kejadian DBD akan meningkat jika curah hujan meningkat. Nilai $p = 0,164$ dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan bermakna antara curah hujan terhadap kejadian DBD di Kota Batam.

Hasil uji kelembaban didapatkan nilai $r = -0,032$ yang berarti memiliki hubungan sangat lemah dan berpola negatif yang artinya kejadian DBD akan menurun jika kelembaban meningkat. Nilai $p = 0,789$ dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan bermakna antara kelembaban terhadap kejadian DBD di Kota Batam.

Hasil uji lama penyinaran matahari didapatkan nilai $r = -0,119$ yang berarti memiliki hubungan sangat lemah dan berpola negatif yang artinya kejadian DBD akan menurun jika lama penyinaran matahari meningkat. Nilai $p = 0,321$ dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan bermakna antara lama penyinaran matahari terhadap kejadian DBD di Kota Batam.

3. Hubungan suhu udara terhadap kejadian DBD

Hasil penelitian ini menunjukkan suhu udara terhadap kejadian DBD memiliki arah yang negatif, artinya semakin tinggi suhu maka semakin rendah kejadian DBD. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa hubungan antara suhu

udara terhadap kejadian DBD memiliki arah negatif. Tingkat keeratan hubungan suhu udara terhadap kejadian DBD dalam penelitian ini dan penelitian sebelumnya tergolong lemah. Suhu berpengaruh pada kelangsungan hidup, pertumbuhan dan perkembangannya. Peningkatan suhu udara akan mengubah pola-pola vegetasi, dan juga penyebaran serangga seperti nyamuk yang akan mampu bertahan di wilayah yang sebelumnya terlalu dingin untuk perkembangbiakan mereka. Adaptasi suatu spesies terhadap keadaan suhu udara yang tinggi dan rendah akan memengaruhi sebaran geografik spesies tersebut begitu juga nyamuk *Aedes Aegypti*^[12]. Penurunan suhu akan mempengaruhi ketahanan hidup nyamuk dewasa sehingga akan mempengaruhi penularan virus dengue dan juga mempengaruhi pola menggigit dan reproduksi nyamuk serta meningkatkan kepadatan populasi nyamuk^[13]. Dalam penelitian^[14] menemukan pada suhu 16°C dan 36°C dapat menyebabkan kurangnya kesuburan nyamuk betina sehingga populasi nyamuk menurun. Pada kisaran suhu 25-30°C merupakan rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk. Pada suhu lebih dari 35°C akan membuat proses fisiologis melambat^[15]

4. Hubungan curah hujan terhadap kejadian DBD

Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya hubungan antara curah hujan terhadap kejadian DBD di Kota Batam tahun 2016-2021. Hubungan tersebut ditunjukkan bernilai positif, artinya semakin tinggi curah hujan maka semakin tinggi kejadian DBD. Kondisi hujan dan panas yang berseling lebih berpengaruh positif terhadap populasi nyamuk karena air hujan tidak mengalir di beberapa tempat serta

jumlah media perindukan nyamuk dan semakin menurunnya daya dukung lingkungan^[16]. Curah hujan yang tinggi akan menambah jumlah tempat perindukan nyamuk secara alami berupa wadah yang dapat menampung air sehingga wadah tersebut dapat menjadi tempat berkembangbiaknya nyamuk *Aedes aegypti* dan menyebabkan meningkatnya kejadian DBD^[17]. Curah hujan ideal artinya hujan yang tidak sampai menimbulkan banjir dan menggenang di suatu wadah^[18]. Menurut^[19] bahwa Indeks Curah Hujan (ICH) tidak secara langsung mempengaruhi perkembangan nyamuk, tetapi berpengaruh pada curah hujan ideal. Namun, tingkat keeratan hubungan antara curah hujan terhadap kejadian DBD berada dalam tingkatan sangat lemah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara curah hujan terhadap kejadian DBD dan bernilai positif yang artinya bahwa jumlah kejadian DBD akan meningkat apabila curah hujan pun meningkat

5. Hubungan kelembaban terhadap kejadian DBD

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai korelasi negatif dengan tingkat keeratan hubungan tergolong sangat lemah dimana jika terjadi kenaikan pada kelembaban maka kejadian DBD menurun. Kelembaban udara merupakan faktor penting dalam pertumbuhan nyamuk. Kelembaban optimal yang diperlukan untuk pertumbuhan nyamuk berkisar antara 60-80%. Umur nyamuk betina rata-rata mencapai 10 hari. Namun, dengan keadaan kelembaban yang optimal umur nyamuk dapat mencapai lebih dari 1 bulan. Secara tidak langsung kelembaban dapat berpengaruh terhadap umur nyamuk dalam

kesempatannya untuk menjadi vektor. Pada kelembaban tinggi menyebabkan nyamuk cepat lemah dan dapat menyebabkan kematian. Pada kelembaban kurang dari 60% umur nyamuk akan menjadi pendek sehingga tidak cukup untuk siklus pertumbuhan virus dalam tubuh nyamuk^[17]. Menurut^[20] bahwa kelembaban tidak berpengaruh secara langsung pada total kasus DBD, melainkan berpengaruh pada umur nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor penularan DBD. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian sebelumnya bahwa tidak ada hubungan yang berkorelasi negatif antara kelembaban terhadap kejadian DBD.

6. Hubungan lama penyinaran matahari terhadap kejadian DBD

Hasil penelitian menunjukkan nilai korelasi negatif dengan tingkat keeratan hubungan tergolong sangat lemah yang artinya bahwa semakin meningkatnya lama penyinaran matahari maka akan menurunkan kejadian DBD. Cahaya matahari berpengaruh pada kebiasaan nyamuk untuk mencari makan dan beristirahat. Nyamuk *Aedes Aegypti* memiliki kebiasaan beristirahat di tempat yang gelap dan terlindung dari sinar matahari, begitu pula dalam kebiasaan meletakkan telur^[17]. Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dengan koefisien korelasi negatif yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara lama penyinaran matahari terhadap kejadian DBD.^[21]

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian uji korelasi iklim terhadap kejadian demam berdarah dengue di Kota Batam tahun 2016-2021 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi

- kejadian DBD di Kota Batam tahun 2016-2021 kejadian terendah yaitu 14 dan tertinggi 139 kejadian.
2. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi Suhu Udara di Kota Batam tahun 2016-2021 didapati bahwa suhu udara terendah 26,1°C dan tertinggi 29,0°C.
 3. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi Curah Hujan di Kota Batam tahun 2016-2021 didapati bahwa curah hujan terendah 0,8 mm dan tertinggi 640,3 mm.
 4. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi Kelembaban di Kota Batam tahun 2016-2021 didapati bahwa kelembaban terendah adalah 74% dan tertinggi yaitu 86,8%.
 5. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi Lama Penyinaran Matahari di Kota Batam tahun 2016-2021 didapati bahwa lama penyinaran matahari terendah 34 jam/bulan dan tertinggi yaitu 248.8 jam/bulan.
 6. Ada hubungan antara suhu udara terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Batam tahun 2016-2021.
 7. Tidak ada hubungan antara curah hujan terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Batam tahun 2016-2021.
 8. Tidak ada hubungan antara kelembaban terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Batam tahun 2016-2021.
 9. Tidak ada hubungan antara lama penyinaran matahari terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Batam tahun 2016-2021.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada LPDP yang telah membantu publikasi ini. Terima kasih juga

kepada YAPISTA, Pimpinan dan Civitas Akademik Universitas Ibnu Sina, Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kota Batam yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian ini. Terimakasih kepada Dinas Kesehatan Kota Batam beserta staf yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permenkes, “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya,” vol. 3, no. 1. pp. 1–14, 2017.
- [2] A. Sartika, E. Nofita, and E. Asri, “Status Kerentanan Nyamuk Aedes Aegypti terhadap Malathion Belimbing Kecamatan Kuranji Kota Padang,” vol. 9, no. Supplement 1, pp. 22–28, 2019.
- [3] N. E. Wahyuningsih, “Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Keluarga dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Aceh Besar The Relationship of Home Environmental Conditions and Family Behavior with Genesis Dengue In Aceh Besar,” vol. 13, no. 1, 2014.
- [4] I. M. Sihombing, Gustina Fajarwati, “Hubungan Curah Hujan, Suhu Udara, Kelembaban Udara, Kepadatan Penduduk dan Luas Lahan Pemukiman Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Kota Batam Periode Tahun 2002-2011,” 2011.
- [5] N. E. sofia, suhartono, “Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Keluarga dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten

- Aceh Besar,” 2014.
- [6] Kemenkes RI, PROFIL KESEHATAN INDONESIA. 2013.
- [7] S. Wijirahayu and T. W. Sukei, “Hubungan Kondisi Lingkungan Fisik dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Wilayah Kerja Puskesmas Kalasan Kabupaten Sleman,” vol. 18, no. 1, pp. 19–24, 2019.
- [8] Kemenkes RI, Profil Kesehatan Kemenkes RI, 2019. 2020.
- [9] D. K. R. Dinas Kesehatan Prov Kepri, Profil Kesehatan Provinsi Kepri, 2020, no. 0761. 2020.
- [10] BPS Batam, “No Title,” 2020.
- [11] Dinas Kesehatan Kota Batam, “Jumlah Penderita Dbd Di Kota Batam,” 2021.
- [12] UNDP, “No Title,” 2017.
- [13] WHO SEARO, “Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever: Revised and expanded edition, New Delhi,” 2011.
- [14] P. T. Sucipto and M. Raharjo, “Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Dan Jenis Serotipe Virus Dengue Di Kabupaten Semarang Factors Related to The Occurence of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) And Dengue Virus Serotipe in Semarang District,” vol. 14, no. 2, pp. 51–56, 2015.
- [15] A. Lahdji and B. B. Putra, “Hubungan Curah Hujan, Suhu, Kelembaban dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Semarang,” Syifa’ Med. J. Kedokt. dan Kesehat., vol. 8, no. 1, p. 46, 2019, doi: 10.32502/sm.v8i1.1359.
- [16] Arifatun Nisaa, “Studi Time Series Dinamika Lingkungan Terhadap Kejadian DBD Berbasis Geographic Information System,” 2018.
- [17] Depkes RI, Profil Kesehatan Indonesia 2010. 2010.
- [18] Solihin, “Ekologi Vektor Demam Berdarah Dengue,” 2004.
- [19] Sukowati, “Masalah Vektor Demam Berdarah Dengue dan Pengendaliannya di Indonesia,” 2004.
- [20] Yanti, “Hubungan Faktor-faktor Iklim dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Madya Jakarta Timur tahun 2000-2004,” 2004.
- [21] Sintorini MM, “Pengaruh Iklim terhadap Kasus DBD,” 2007.