

Pola Curah Hujan dengan *Insiden Rate* Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Blitar

Rainfall Pattern with Dengue Hemorrhagic Fever Incidence Rate in Blitar Regency

Putri Dwi Lestari^{1*}, Muhammad Atoillah Isfandiari², Yusuf Budi Maryanto²

¹Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²Departemen Epidemiologi, Biostatistika, Kependudukan dan Promosi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Article Info

*Correspondence:

Putri Dwi Lestari
putri.dwi.lestari-2018@fkm.unair.ac.id

Submitted: 26-06-2023

Accepted: 23-10-2023

Published: 30-06-2024

Citation:

Lestari, P. D., Isfandiari, M. A., & Maryanto, Y. B. (2024). Rainfall Pattern with Dengue Hemorrhagic Fever Incidence Rate in Blitar Regency. *Media Gizi Kesmas*, 13(1), 75–84. <https://doi.org/10.20473/mgk.v13i1.2024.75-84>

Copyright:

©2024 by Lestari, Isfandiari, and Maryanto, published by Universitas Airlangga. This is an open-access article under CC-BY-SA license.



ABSTRAK

Latar belakang: Demam berdarah merupakan penyakit tular vektor dengan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama yang dapat ditemukan di seluruh wilayah Indonesia. Masalah kesehatan yang masih relevan hingga saat ini adalah penyakit demam berdarah, khususnya di negara-negara berkembang. Faktor geografi, iklim, dan jumlah penduduk merupakan faktor yang dapat mempengaruhi penyebaran vektor penyebab penyakit demam berdarah dengue.

Tujuan: Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui hubungan antara curah hujan dengan insiden rate Demam Berdarah Dengue (DBD). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan melakukan pengolahan data sekunder dari tahun ke tahun.

Metode: Untuk menganalisis hubungan antara variabel bebas yakni insiden rate demam berdarah dengan variabel terikat curah hujan dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman dengan tingkat kepercayaan 95. Instrumen pada penelitian ini menggunakan *informed consent* pernyataan persetujuan pengambilan dan penggunaan data, serta form rekap data kejadian demam berdarah dengue, dan curah hujan pada setiap kecamatan di Kabupaten Blitar.

Hasil: Setelah dianalisis, didapatkan hasil bahwa untuk curah hujan dengan insiden rate memiliki nilai p sebesar 0,432 ($p > 0,05$).

Kesimpulan: Hal tersebut berarti antara curah hujan dan insiden rate demam berdarah dengue di Kabupaten Blitar tidak memiliki hubungan yang bermakna.

Kata Kunci: Curah Hujan, Demam Berdarah, Faktor Lingkungan, Insiden Rate

ABSTRACT

Background: Dengue fever is a vector infectious disease with *Aedes Aegypti* mosquito as the main vector that can be found throughout Indonesia. Dengue Fever (DBD) is a health problem that exists in the world, especially in developing countries. Geographic, climatic, and population are factors that can influence the spread of vectors causing Dengue Dengue Dengue Fever disease.

Objective: The purpose of this writing is to find out the relationship between rainfall and dengue fever (DBD) rate incidents. This research is a quantitative descriptive study by processing secondary data from year to year.

Methods: To analyze the relationship between free variables namely dengue fever incidence rate and rainfall bound variables were conducted using the Spearman correlation test with a 95 confidence level. Instruments in this study used informed consent statements of approval for the retrieval and use of data, as well as a form of recap data on dengue fever incidence, and rainfall in every sub-district in Blitar Regency.

Results: After being analyzed, it was found that for rainfall with an incident rate it has a *p* value of 0.432 ($p > 0.05$).

Conclusion: This means that there is no significant relationship between rainfall and the incidence of dengue hemorrhagic fever in Blitar Regency.

Keywords: Precipitation, Dengue, Environment Factors, Incidence Rate

PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue merupakan penyakit tular vektor yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama yang dapat ditemukan di berbagai wilayah di Indonesia. *Aedes aegypti* dapat hidup pada ketinggian optimal 1000 meter di atas permukaan laut. Akan tetapi berbagai laporan lain menyebut bahwa *Aedes aegypti* ditemukan pada daerah yang memiliki ketinggian 1500 meter. Menurut laporan yang ada, *Aedes aegypti* di India dapat ditemukan pada ketinggian 2.121 meter dan di Kolombia pada ketinggian 2.200 meter. Demam berdarah dengue ditemukan pada daerah tropis maupun sub-tropis. Di Indonesia, demam berdarah dengue masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang utama (Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi, 2010).

Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) telah menjadi isu kesehatan global yang meluas di seluruh dunia, dan perkiraan bahwa penyakit ini telah menjadi endemis di lebih dari 100 negara. Lebih dari 100 juta orang di seluruh dunia telah terinfeksi oleh demam berdarah, dengan lebih dari 500.000 kasus yang membutuhkan perawatan di rumah sakit setiap tahun, dan menyebabkan sekitar 22.000 kematian setiap tahunnya. (Roriz-Cruz *et al.*, 2010). *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa pada tahun 2004 dan 2010 sebanyak 75 persen dari kasus demam berdarah yang ada di dunia merupakan sumbangan dari Asia Pasifik (WHO, 2013).

Demam berdarah dengue menjadi masalah kesehatan di Indonesia selama 41 tahun terakhir. Fenomena tersebut terjadi karena demam berdarah dengue sering menyebabkan wabah yang signifikan di berbagai wilayah di Indonesia (Perwitasari *et al.*, 2015). Banyak provinsi serta kabupaten/kota yang mengalami peningkatan persebaran daerah endemis demam berdarah. Hal ini sudah terjadi sejak tahun 1968. Pola kasus yang terjadi berdasarkan data kasus demam berdarah adalah bersifat fluktuatif sama seperti yang terjadi di Provinsi Jawa Timur. Dimana terdapat jumlah kenaikan kasus dari tahun 2012 hingga tahun 2016 yang menjadi puncaknya dan mengalami penurunan di tahun 2017. Pada tahun 2012-2017, kasus Demam berdarah dengue di Indonesia memiliki rata-rata 115.995 kasus per tahun dan rata-rata kasus di Jawa Timur sebesar 14.335 kasus per tahun. Pada tahun 2014, angka kesakitan (*Incidence Rate*) di 34 provinsi sebesar 39,80 per 100 ribu penduduk, kemudian tahun 2015

angka kesakitan 50,75 per 100 ribu penduduk dan angka kesakitan di tahun 2016 sebesar 78,55 per 100 penduduk. Angka tersebut masih melebihi target *Incidence Rate* nasional yakni sebesar 49 per 100 ribu penduduk.

Banyaknya kasus demam berdarah sering dikaitkan dengan berbagai faktor. Salah satunya adalah faktor lingkungan yang memfasilitasi perkembangbiakan nyamuk *Aedes*, pembawa virus penyebab demam berdarah. Selain itu, kurangnya pengetahuan dan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya pemberantasan sarang nyamuk (PSN) 3M Plus juga menjadi faktor yang berperan dalam penyebaran penyakit ini. Perubahan dan manipulasi lingkungan akibat urbanisasi dan pembangunan permukiman baru juga menyebabkan terjadinya perluasan daerah endemis DBD. Hal ini disebabkan oleh perubahan lingkungan yang menciptakan kondisi yang lebih mendukung perkembangbiakan nyamuk *Aedes*. Lingkungan fisik juga memiliki peran penting dalam kemunculan nyamuk penyebab DBD, seperti kondisi iklim (suhu, kelembaban udara, dan curah hujan), kondisi geografis, dan struktur geologi. Faktor-faktor ini berpengaruh pada kelangsungan hidup vektor DBD dan dapat mempengaruhi penyebaran penyakit. Penelitian di pulau Bali menunjukkan bahwa insiden DBD mengikuti pola musiman, terjadi terutama pada bulan Januari hingga Mei. Cuaca di setiap wilayah, kondisi ekonomi dan sosial masyarakat, curah hujan, topografi, serta pergerakan penduduk juga memainkan peran penting dalam kejadian DBD di beberapa kabupaten/kota di pulau Bali. Semua faktor ini saling berhubungan dan mempengaruhi tingkat kejadian demam berdarah dengue di wilayah tersebut. (Yudhastuti and Lusno, 2020).

Terdapat beberapa kabupaten di Jawa Timur, salah satunya adalah Blitar. Letak topografi tertinggi Kabupaten Blitar berada pada ketinggian 800 mdpl dan tinggi tempat terendah adalah 40 mdpl, dengan ketinggian rata-rata \pm 243 mdpl. Setiap tahun Kabupaten Blitar melaporkan kejadian demam berdarah dengue walaupun kasus yang ada tidak termasuk kategori KLB atau Kejadian Luar Biasa. Tercatat dalam kurun waktu 5 tahun yakni tahun 2012-2016 terdapat peningkatan kasus kejadian demam berdarah dengue. Nilai *Case Fatality Rate* (CFR) di Kabupaten Blitar lebih dari 1 %, yaitu pada data tahun 2016 mempunyai CFR 2,3 % dan masuk dalam 10 besar kabupaten yang mempunyai CFR tinggi di Jawa Timur (Dinkes Provinsi Jawa Timur, 2017).

Faktor geografi, iklim, dan jumlah penduduk memiliki peran signifikan dalam memengaruhi penyebaran vektor yang menyebabkan penyakit demam berdarah dengue (Kemenkes RI, 2016). Faktor iklim yang meliputi suhu, kelembaban, serta curah hujan dapat mempengaruhi penyebaran demam berdarah dengue (Wowor, 2017). Keberhasilan nyamuk *Aedes aegypti* dalam berkembang biak dapat dipengaruhi oleh iklim yang tidak stabil. Curah hujan, suhu, dan kelembaban lingkungan sangat penting karena dapat berperan dalam meningkatkan perkembangbiakan nyamuk dengan memacu proliferasi, tetapi juga memiliki potensi untuk menghilangkan tempat-tempat perkembangbiakan vektor dengan menyebabkan hanyutan (Achmadi, 2011). Curah hujan tinggi bisa menjadi penyebab bertambahnya tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* atau bahkan bisa menghilangkan tempat perindukannya. Tingginya curah hujan menciptakan timbulnya genangan air sehingga tempat perindukkan baru bagi nyamuk terbentuk dan terjadi peningkatan populasi nyamuk. Nyamuk biasanya dapat hidup optimal pada kelembaban udara antara 60% - 80%. Umur nyamuk menjadi pendek jika kelembaban udara di bawah 60% sehingga potensi nyamuk sebagai vektor akan menurun. Sedangkan nyamuk akan cepat lelah dan mati apabila kelembaban udara >80% (Kemenkes RI, 2012).

Beberapa penelitian telah mengonfirmasi bahwa faktor iklim memiliki korelasi yang signifikan dengan kejadian demam berdarah. Sebagai contoh, sebuah penelitian yang dilakukan di Guangzhou, Cina Selatan, menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara suhu dan kelembaban dengan kejadian penyakit demam berdarah dengue dari tahun 2005 hingga 2014 (Xiang *et al.*, 2017). Hal tersebut didukung oleh penelitian Sukamto di Kabupaten Cilacap bahwa risiko penularan demam berdarah dengue mencapai 2 kali lipat pada daerah dengan curah hujan ≥ 140 mm dibandingkan dengan daerah yang memiliki curah hujan < 140 mm (Sukamto, 2007). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah habitat vektor disebabkan oleh curah hujan yang tinggi. Penelitian di Cerete, Colombia, menunjukkan bahwa faktor curah hujan dan kelembaban mempengaruhi kejadian demam berdarah dengue dari tahun 2003 hingga 2008. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan curah hujan dan kondisi kelembaban yang optimal berhubungan dengan peningkatan kasus demam berdarah dengue (Mattar *et al.*, 2013).

Salah satu pengendalian yang dapat dilakukan untuk menekan kasus demam berdarah dan dapat dilakukan oleh semua umur adalah PSN yang merupakan kepanjangan dari Pemberantasan Sarang Nyamuk. Pemerintah telah mengeluarkan program pemberantasan sarang nyamuk (PSN) yang disebut 3M Plus. Program ini melibatkan tiga langkah

utama, yaitu mengosongkan dan menutup tempat-tempat yang sering menjadi wadah penampungan air, seperti bak mandi, ember air, tempat penyimpanan air minum, penampungan di belakang lemari es, dan dispenser. Selanjutnya, penting untuk menjaga agar wadah-wadah tersebut tertutup dengan rapat, seperti drum atau gentong air, kendi air, dan wadah lainnya. Langkah berikutnya adalah memanfaatkan kembali atau mendaur ulang barang-barang bekas yang bisa menampung air, seperti botol plastik, kaleng, dan ban bekas, agar menghindari potensi perkembangbiakan nyamuk *Aedes*. Dengan demikian, PSN 3M Plus bertujuan untuk mengurangi sarang nyamuk dan mencegah penyebaran penyakit demam berdarah dengue. Selain langkah-langkah tersebut, 3M Plus memberikan pendekatan tambahan untuk pencegahan gigitan nyamuk. Beberapa langkah yang dapat diambil antara lain adalah menaburkan atau meneteskan larvasida pada wadah-wadah yang sulit dibersihkan, menggunakan obat nyamuk atau anti nyamuk, memasang kelambu saat tidur, memelihara ikan yang memangsa jentik nyamuk, menanam tanaman pengusir nyamuk, mengatur pencahayaan dan ventilasi di dalam rumah, menghindari kebiasaan menggantung pakaian di dalam rumah yang bisa menjadi tempat beristirahat nyamuk, dan beralih menggunakan air pancuran untuk mandi guna mengurangi penggunaan bak mandi. Dengan menerapkan langkah-langkah ini, diharapkan penyebaran dan perkembangbiakan nyamuk *Aedes* dapat dikendalikan serta risiko terjadinya penyakit demam berdarah dengue dapat diminimalkan. Pemerintah memberikan himbauan kepada masyarakat untuk melaksanakan kegiatan pemberantasan sarang nyamuk di lingkungan sekitar rumah secara berkelanjutan dengan pesan inti 3M Plus serta merealisasikan gerakan satu rumah satu Juru Pemantau Jentik (Jumantik). Angka Bebas Jentik atau ABJ sebesar $\geq 95\%$ merupakan indeks keberhasilan kegiatan PSN. Dengan ABJ tersebut diharapkan dapat mengurangi kasus penularan DBD di masyarakat. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan antara curah hujan dengan *insidence rate* demam berdarah dengue di Kabupaten Blitar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan data sekunder dari tahun ke tahun. Variabel yang diteliti meliputi variabel independen, yaitu tingkat kejadian (*incidence rate/IR*) demam berdarah dengue, dan variabel dependen, yaitu curah hujan di wilayah Kabupaten Blitar. Data mengenai tingkat kejadian kasus demam berdarah dengue dari tahun 2013 hingga 2017 diperoleh dari laporan Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar. Data ini mencakup jumlah kasus demam berdarah dengue yang diambil dari Dinas

Kesehatan Kabupaten Blitar dan Puskesmas di wilayah tersebut. Sementara itu, data curah hujan per tahun di Kabupaten Blitar dari tahun 2013 hingga 2017 diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Blitar. Data mengenai curah hujan dan ketinggian wilayah berdasarkan kecamatan per tahun diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Blitar. Pengumpulan data dilakukan setelah mendapatkan izin penelitian dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Jawa Timur dan Kabupaten Blitar.

Instrumen pada penelitian ini menggunakan *informed consent* berupa pernyataan persetujuan untuk pengambilan dan penggunaan data, serta form rekap data kejadian demam berdarah dengue, dan curah hujan pada setiap kecamatan di Kabupaten Blitar dengan nomor izin kelaikan etik: 571/EA/KEPK/2018. Komisi Etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga menerbitkan nomor izin kelaikan etik tersebut.

Penelitian ini menggunakan analisis dengan tujuan mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang berkontribusi terhadap penyebaran tingkat kejadian (*incidence rate*) kasus DBD. Metode analisis yang digunakan adalah Geographical Information System (GIS). Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan program komputer GIS bernama Geoda. Dengan menggunakan Geoda, penelitian ini dapat

mengetahui dan menganalisis hubungan antara setiap variabel independen dengan variabel dependen untuk memahami faktor-faktor yang berpengaruh terhadap tingkat penyebaran kasus DBD. Pembuatan peta menggunakan aplikasi QGIS. Uji korelasi *Spearman* digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel independen yakni *incidence rate* demam berdarah dengue dan variabel dependen curah hujan dengan derajat kepercayaan sebesar 95%. Analisis dilakukan untuk menghubungkan angka rata-rata *incidence rate* dan curah hujan di setiap kecamatan yang ada di Kabupaten Blitar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jawa Timur memiliki beberapa kabupaten, salah satunya adalah Blitar. Dengan wilayah seluas 1.588,77 km² Kabupaten Blitar memiliki kondisi alam bervariasi. Kabupaten Blitar terdiri dari beragam wilayah geografis, termasuk wilayah pegunungan, dataran rendah, daerah aliran sungai, dan pesisir.

Tingginya kasus demam berdarah dengue yang terjadi setiap tahun, membuat Kabupaten Blitar menjadi salah satu kabupaten yang masuk dalam wilayah endemis DBD di Jawa Timur. Kasus DBD yang terjadi di Kabupaten Blitar pada tahun 2013-2017 bersifat fluktuatif. Tahun 2015 menjadi tahun

Tabel 1. Distribusi Kasus Demam Berdarah Dengue Menurut Kecamatan Pada Tahun 2013-2017 di Kabupaten Blitar

| No | Kecamatan | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|----|-------------|------|------|------|------|------|-------|
| 1 | Bakung | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 |
| 2 | Wonotirto | 8 | 2 | 8 | 8 | 1 | 27 |
| 3 | Pangungrejo | 3 | 2 | 13 | 11 | 0 | 29 |
| 4 | Wates | 0 | 1 | 5 | 3 | 2 | 11 |
| 5 | Binangun | 6 | 5 | 16 | 6 | 5 | 38 |
| 6 | Sutojayan | 11 | 12 | 44 | 23 | 0 | 90 |
| 7 | Kademangan | 6 | 10 | 16 | 14 | 2 | 48 |
| 8 | Kanigoro | 13 | 9 | 30 | 38 | 3 | 93 |
| 9 | Talun | 13 | 4 | 15 | 11 | 1 | 44 |
| 10 | Selopuro | 15 | 12 | 27 | 9 | 3 | 66 |
| 11 | Kesamben | 13 | 9 | 31 | 9 | 7 | 69 |
| 12 | Selorejo | 2 | 1 | 11 | 2 | 1 | 17 |
| 13 | Doko | 4 | 6 | 1 | 3 | 4 | 18 |
| 14 | Wlingi | 14 | 7 | 11 | 6 | 2 | 40 |
| 15 | Gandusari | 7 | 7 | 5 | 10 | 3 | 32 |
| 16 | Garum | 15 | 6 | 23 | 39 | 8 | 91 |
| 17 | Nglegok | 7 | 7 | 21 | 34 | 1 | 70 |
| 18 | Sanankulon | 6 | 10 | 15 | 40 | 5 | 76 |
| 19 | Ponggok | 25 | 7 | 26 | 14 | 13 | 85 |
| 20 | Srengat | 20 | 7 | 15 | 16 | 22 | 80 |
| 21 | Wonodadi | 5 | 1 | 11 | 7 | 5 | 29 |
| 22 | Udanawu | 5 | 1 | 12 | 3 | 11 | 32 |
| | Total | 199 | 126 | 357 | 308 | 99 | 1089 |

Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar

dengan kasus DBD tertinggi di Kabupaten Blitar yakni sebanyak 357 kasus. Sedangkan kasus terendah di tahun 2017 yakni sebanyak 99 kasus. Terdapat tiga kecamatan dengan kasus DBD tertinggi selama lima tahun terakhir yakni Kanigoro sebanyak 93 kasus (8,5 %), Garum sebanyak 91 kasus (8,4%), dan Sutojayan sebanyak 90 kasus (8,3%).

Terjadi penurunan *Incidence rate* demam berdarah dengue dalam rentang waktu lima tahun terakhir yakni pada tahun 2017. Terdapat 2 kecamatan dengan nilai IR melebihi 20 per 100.000 penduduk yakni kecamatan Udanawu dan kecamatan Srengat. Pada tahun 2015, kasus demam berdarah dengue mencapai puncaknya. Hampir seluruh kecamatan memiliki nilai *Incidence Rate* (IR) lebih dari 20 per 100.000 penduduk. Kategori *Incidence Rate* (IR) dibedakan menjadi 3 yakni kategori risiko tinggi (IR > 55 per 100.000 penduduk), kategori wilayah risiko sedang (IR 20-55 per 100.000 penduduk) dan kategori wilayah berisiko rendah (IR < 20 per 100.000 penduduk). Kasus demam berdarah dengue di Kabupaten Blitar yang terjadi pada rentang tahun 2013-2017 memiliki rata-rata tertinggi pada 2015 dengan IR sebesar 31,2 per 100.000 penduduk dan pada tahun 2016 dengan IR sebesar 26,8 per 100.000 penduduk. Rata-rata IR tertinggi terdapat pada kecamatan Sutojayan yakni 37,7 per 100.000 penduduk dan kecamatan Selopuro

dengan angka 33,1 per 100.000 penduduk. Hal tersebut masuk dalam kategori *incidence rate* dengan risiko sedang dan masih berada di bawah target nasional yakni 49 per 100.000 penduduk. Akan tetapi angka tersebut masih jauh dari target Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar yakni 20 per 100.000 penduduk. Di bawah ini merupakan tabel rata-rata kasus penyakit demam berdarah di Kabupaten Blitar tahun 2013-2017 :

Selama periode tahun 2013-2017, terdapat delapan kecamatan di Kabupaten Blitar yang memiliki tingkat kejadian (*incidence rate*) kasus demam berdarah dengue dengan rata-rata nilai lebih dari 20 per 100.000 penduduk. Kecamatan Sutojayan memiliki tingkat kejadian tertinggi sebesar 37,7 per 100.000 penduduk, diikuti oleh Kecamatan Selopuro dengan tingkat kejadian sebesar 31,1 per 100.000 penduduk. Selanjutnya, Kecamatan Kesamben memiliki tingkat kejadian sebesar 28,3 per 100.000 penduduk, Kecamatan Garum 28,2 per 100.000 penduduk, Kecamatan Sanankulon 27,3 per 100.000 penduduk, Kecamatan Srengat 24,7 per 100.000 penduduk, Kecamatan Kanigoro 24,3 per 100.000 penduduk, dan Kecamatan Nglegok 20,1 per 100.000 penduduk. Sementara itu, tingkat kejadian kasus DBD terendah tercatat di Kecamatan Bakung, dengan nilai sebesar 3,1 per 100.000 penduduk selama periode tersebut.

Tabel 2. *Incidence Rate* Kasus Demam Berdarah di Kabupaten Blitar pada Tahun 2013-2017

| No | Kecamatan | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | Rata-rata |
|----|-------------|------|------|------|------|------|-----------|
| 1 | Sutojayan | 23,1 | 25,2 | 92,0 | 48,3 | 0 | 37,7 |
| 2 | Selopuro | 37,6 | 30,2 | 67,8 | 22,5 | 7,5 | 33,1 |
| 3 | Kesamben | 26,5 | 18,6 | 64,1 | 18,3 | 14,2 | 28,3 |
| 4 | Garum | 23,7 | 9,3 | 35,5 | 60,1 | 12,2 | 28,2 |
| 5 | Sanankulon | 11,0 | 18,1 | 26,9 | 71,6 | 8,9 | 27,3 |
| 6 | Srengat | 31,5 | 10,9 | 23,1 | 24,6 | 33,6 | 24,7 |
| 7 | Kanigoro | 17,4 | 11,8 | 39,1 | 49,3 | 3,9 | 24,3 |
| 8 | Nglegok | 10,2 | 10,1 | 30,1 | 48,8 | 1,4 | 20,1 |
| 9 | Binangun | 13,9 | 11,7 | 37,5 | 13,8 | 11,5 | 17,7 |
| 10 | Ponggok | 25,2 | 7,0 | 25,7 | 13,8 | 12,8 | 16,9 |
| 11 | Wlingi | 27,7 | 14,0 | 21,9 | 11,8 | 3,9 | 15,9 |
| 12 | Udanawu | 12,4 | 2,5 | 29,4 | 7,4 | 26,9 | 15,7 |
| 13 | Wonotirto | 22,4 | 5,6 | 22,5 | 22,3 | 2,8 | 15,1 |
| 14 | Kademangan | 9,3 | 15,4 | 24,5 | 21,5 | 3,1 | 14,8 |
| 15 | Talun | 21,6 | 6,6 | 24,7 | 18,2 | 1,6 | 14,6 |
| 16 | Panggunrejo | 7,3 | 4,9 | 31,5 | 26,7 | 0 | 14,1 |
| 17 | Wonodadi | 10,7 | 2,1 | 23,4 | 15,0 | 10,7 | 12,4 |
| 18 | Selorejo | 5,7 | 2,9 | 31,5 | 5,7 | 2,8 | 9,7 |
| 19 | Gandusari | 10,4 | 10,5 | 7,5 | 14,8 | 4,4 | 9,5 |
| 20 | Doko | 10,5 | 15,9 | 2,7 | 7,8 | 10,4 | 9,5 |
| 21 | Wates | 0 | 3,6 | 17,7 | 10,7 | 7,1 | 7,8 |
| 22 | Bakung | 3,9 | 0 | 3,9 | 7,9 | 0 | 3,1 |
| | Total | 17,5 | 11,1 | 31,2 | 26,8 | 8,6 | 19 |

Sumber: Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar tahun 2013-2017

Persebaran *Incidence rate* kasus DBD cenderung berada di kecamatan dengan jumlah penduduk yang tinggi. Wilayah tersebut merupakan daerah rawan DBD yang mempunyai *Incidence rate* kasus DBD tinggi. Persebaran kasus cenderung terpusat di beberapa daerah di sekitar pusat Kabupaten Blitar. Perkembangan pemukiman atau perumahan penduduk di daerah sekitar Ibu Kota Kabupaten Blitar yakni Kecamatan Kanigoro semakin pesat. Ini diketahui dari pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi di sekitar wilayah tersebut. Ketinggian wilayah dari beberapa kecamatan dengan *incidence rate* kasus demam berdarah tinggi berada pada ketinggian kurang dari 300 meter di atas permukaan air laut, dengan rerata konsentrasi curah hujan per tahun yang relatif tinggi berada pada kisaran 100-450 mm.

Curah Hujan di Kabupaten Blitar

Curah hujan menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kasus demam berdarah dengue. Hal tersebut terkait dengan perkembangbiakan nyamuk *Aedes*. Selama 5 tahun terakhir curah hujan di Kabupaten Blitar bersifat random sehingga tidak membentuk suatu cluster pada wilayah tertentu. Kategori curah hujan yang mendukung kejadian penyakit DBD adalah curah hujan 150 mm – 250 mm. Berikut ini merupakan data rata-rata kejadian penyakit demam berdarah dengue dan curah hujan.

Berdasarkan data curah hujan pada tabel 3 dapat diketahui bahwa curah hujan tertinggi ada di Kecamatan Garum sebesar 444 mm dan curah hujan terendah berada di Kecamatan Panggungrejo sebesar 140 mm. Data curah hujan di Kecamatan Wates dan Wonotirto tidak tercatat karena pada kecamatan tersebut belum terdapat stasiun cuaca yang berfungsi merekam data curah hujan di lokasi tersebut. Berikut ini merupakan peta curah hujan rata-rata/tahun di Kabupaten Blitar: pada gambar 1.

Suhu suatu lingkungan dipengaruhi oleh musim hujan dan musim kemarau yang bersifat lokal di suatu wilayah dan pada periode tertentu. Curah hujan dapat diartikan sebagai jumlah air hujan yang jatuh di suatu wilayah tertentu dalam periode waktu tertentu. Semakin tinggi curah hujan maka secara tidak langsung akan membuat perkembangbiakan nyamuk semakin tinggi pula. Hal tersebut terjadi karena semakin banyak pula tempat perindukan bagi nyamuk. Curah hujan yang meningkat sebanding dengan peningkatan pertumbuhan jentik nyamuk demam berdarah (Nisaa and Sugiharto, 2016). Gambaran rerata *incidence rate* (IR) kasus penyakit demam berdarah dengue dengan curah hujan dapat diketahui bahwa nilai IR yang tinggi sebanding dengan rata-rata curah hujan yang tinggi dalam wilayah tersebut. Setelah dilakukan analisis didapatkan hasil nilai p sebesar 0,432 yang dibandingkan dengan 0,05 ($p > 0,05$). Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak

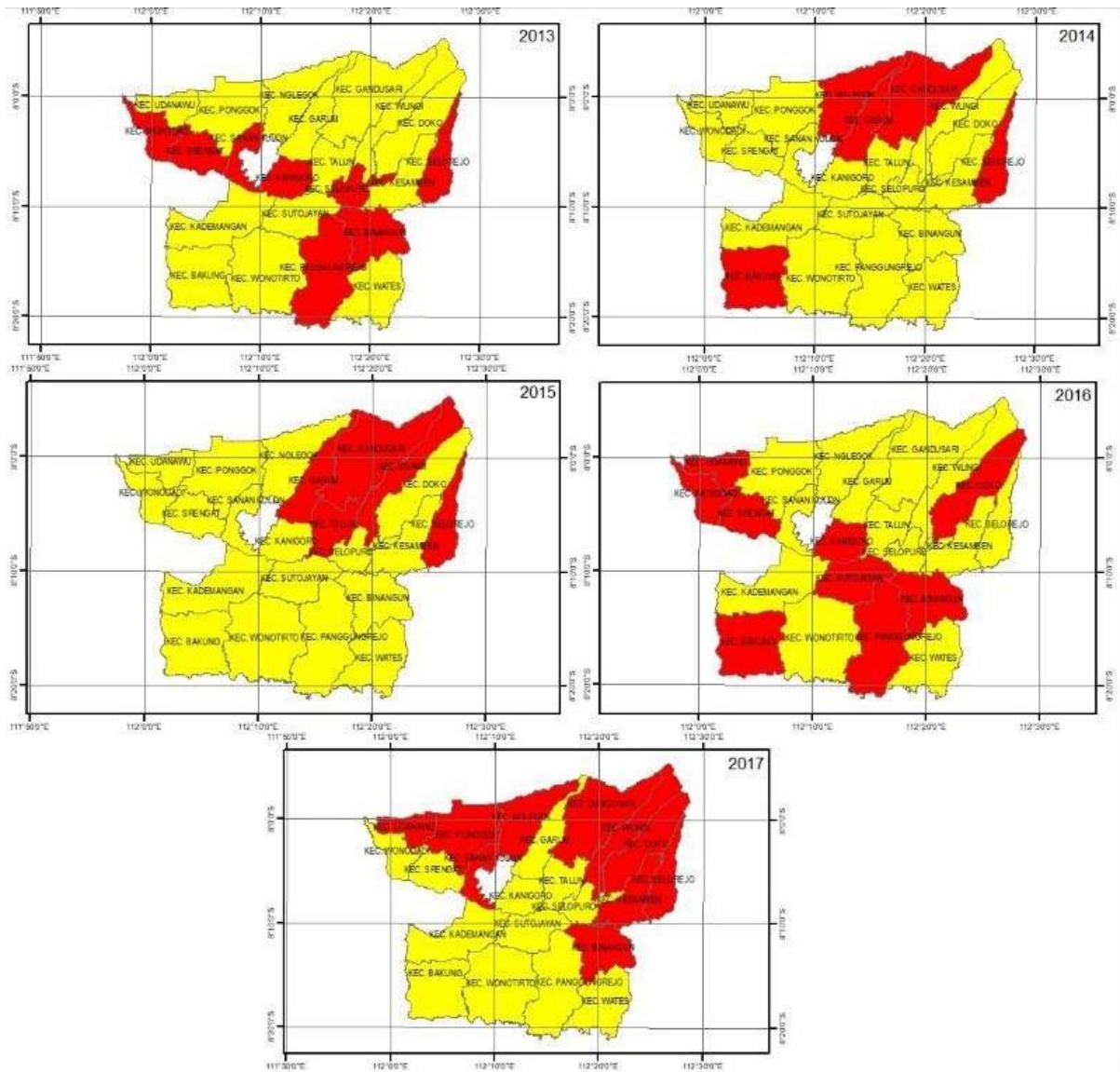
terdapat hubungan yang signifikan antara kasus demam berdarah dengue dengan curah hujan. Analisis spasial menunjukkan bahwa di Kabupaten Blitar, curah hujan tidak memiliki pengaruh terhadap kejadian demam berdarah dengue.

Tabel 3. Rata-rata *Incidence Rate* Kasus Demam Berdarah Dengue dan Curah Hujan Berdasarkan Kecamatan pada Tahun 2013-2017 di Kabupaten Blitar

| No | Kecamatan | Rata-rata | |
|----|--------------|-------------|----------------|
| | | Curah Hujan | Incidence rate |
| 1 | Garum | 444 | 28,2 |
| 2 | Gandusari | 409 | 9,5 |
| 3 | Nglegok | 407 | 20,1 |
| 4 | Wlingi | 267 | 15,9 |
| 5 | Selorejo | 233 | 9,7 |
| 6 | Talun | 233 | 14,6 |
| 7 | Kesamben | 225 | 28,3 |
| 8 | Ponggok | 224 | 16,9 |
| 9 | Doko | 204 | 9,5 |
| 10 | Sanankulon | 203 | 27,3 |
| 11 | Udanawu | 193 | 15,7 |
| 12 | Selopuro | 180 | 33,1 |
| 13 | Kademangan | 175 | 14,8 |
| 14 | Sutojayan | 169 | 37,7 |
| 15 | Binangun | 164 | 17,7 |
| 16 | Kanigoro | 159 | 24,3 |
| 17 | Bakung | 158 | 3,1 |
| 18 | Wonodadi | 158 | 12,4 |
| 19 | Srengat | 147 | 24,7 |
| 20 | Panggungrejo | 140 | 14,1 |
| 21 | Wates | 0 | 7,8 |
| 22 | Wonotirto | 0 | 15,1 |
| | Total | 225 | 19 |

Sumber: Dinas Kesehatan dan BPS Kabupaten Blitar

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian di Tanah Datar yang menyebutkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara curah hujan dan kasus demam berdarah dengue (Manguang and Sari, 2016). Adapun hasil penelitian lain yang mendukung dilakukan di Kota Jambi. Peneliti melakukan penelitian untuk melihat apakah ada hubungan antara curah hujan serta kepadatan penduduk terhadap tingginya kasus demam berdarah dengue di Kota Jambi. Setelah dianalisis menggunakan *Correlation Coefficient* hasilnya menunjukkan nilai $p = 0,623$ ($p > 0,0$) yang berarti antara curah hujan dan kejadian demam berdarah dengue di Kota Jambi tidak memiliki hubungan yang bermakna (Suhermanto and Suparmi, 2017). Hal



Gambar 1. Peta Curah Hujan di Kabupaten Blitar Tahun 2013-2017

Keterangan :

Rata-rata Curah Hujan mm per tahun

- <150 mm dan >250 mm
- 150 mm – 250 mm

yang sama dikemukakan oleh Arifatun melalui penelitiannya yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara curah hujan dan kejadian demam berdarah dengue di Kabupaten Karanganyar tahun 2010-2014. Hasil penelitian menyebutkan bahwa curah hujan tidak memiliki korelasi dengan demam berdarah dengan nilai $p = 0,62$ (Nisaa, 2018). Selain itu, penelitian lain di Kabupaten Tegal menyebutkan bahwa analisis bivariat yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara curah hujan serta kelembapan udara dengan kejadian demam berdarah dengue (Arieskha *et al.*, 2019).

Penelitian yang tidak sejalan dilakukan oleh Achmad Rizki dkk pada tahun 2017.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat hubungan yang signifikan antara faktor iklim (kelembapan udara dan curah hujan) dengan kejadian DBD di Kabupaten Pandeglang selama periode tahun 2011-2016. Hubungan tersebut menunjukkan pola hubungan positif dengan kekuatan hubungan yang lemah (Azhari *et al.*, 2017). Uji hubungan yang dilakukan antara variabel curah hujan dan kejadian DBD menunjukkan bahwa peningkatan jumlah kejadian DBD terjadi seiring dengan peningkatan jumlah curah hujan. Hasil penelitian tersebut konsisten dengan studi di Malaysia yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dan kejadian DBD dengan kondisi curah hujan berkisar antara 215 mm

Tabel 4. Data *Incidence Rate (IR)* Penyakit Demam Berdarah dengan Curah Hujan

| Curah Hujan | IR > 20 per 100.000 penduduk | | IR < 20 per 100.000 penduduk | | Total | |
|--|---|------|------------------------------|------|-------|-----|
| | n | % | n | % | n | % |
| | Curah hujan 150 mm – 250 mm (mendukung kejadian penyakit DBD) | 5 | 35,7 | 9 | 64,3 | 14 |
| Curah hujan <150 mm dan > 250 mm (tidak mendukung kejadian penyakit DBD) | 3 | 37,5 | 5 | 62,5 | 8 | 100 |
| Total | 8 | | 14 | | 22 | |

hingga 302 mm (dengan sampel sebanyak 1,905). Dalam penelitian tersebut, jika rata-rata curah hujan meningkat sebesar 1 mm, maka jumlah kasus demam berdarah dengue akan meningkat sekitar 21,45% (Cheong *et al.*, 2013). Penelitian lain yang hasilnya mendukung dilakukan oleh Yasin di Kota Bogor yang menyebutkan bahwa antara curah hujan dan kejadian demam berdarah dengue memiliki hubungan yang signifikan akan tetapi antara demam berdarah dengue dan suhu serta kecepatan angin tidak terdapat hubungan yang bermakna (Yasin, 2012). Selain itu, penelitian lain di Kota Palu menyebutkan bahwa curah hujan memiliki hubungan yang kuat terhadap kejadian penyakit DBD akan tetapi tidak memiliki pengaruh terhadap kejadian penyakit DBD (Jamalludin and Afni, 2018). Persamaan garis yang didapatkan yakni $DBD = 28,3 + 0,008$ kali curah hujan yang berarti setiap terdapat penambahan 1 mm curah hujan maka akan terjadi peningkatan kasus DBD sebesar 0,008. Tingkat signifikansi yang diperoleh adalah sebesar 0,09. Itu berarti curah hujan tidak memiliki pengaruh terhadap insiden penyakit demam berdarah dengue.

Berdasarkan gambar di atas, selama tahun 2013-2017 curah hujan di Kabupaten Blitar bersifat random/acak dan tidak membentuk cluster pada wilayah tertentu dengan kategori curah hujan yang dapat mendukung kejadian penyakit DBD. Curah hujan yang mendukung kejadian penyakit DBD berkisar antara 150 mm – 250 mm. Data curah hujan dan *incidence rate (IR)* penyakit demam berdarah dapat dikelompokkan dalam tabulasi silang pada tabel 4.

Berdasarkan tabulasi silang tersebut dapat diketahui bahwa kecamatan di Kabupaten Blitar yang memiliki curah hujan antara 150 mm – 250 dan termasuk dalam kategori *incidence rate* sedang ($IR > 20$ per 100.000 penduduk) sebesar 35,7%.

Analisis Bivariat *Incidence Rate* Kasus Demam Berdarah Dengue dengan Curah Hujan

Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi *Spearman*. Uji statistik digunakan untuk menguji hubungan curah hujan dan *Incidence rate* kasus demam berdarah di Kabupaten Blitar. Berikut ini merupakan hasil uji korelasi *Spearman*:

Setelah dianalisis, didapatkan hasil bahwa curah hujan dan *incidence rate* memiliki nilai p sebesar 0,432 ($p > 0,05$). Artinya, curah hujan dan

incidence rate kasus demam berdarah dengue tidak memiliki hubungan yang signifikan.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi *Spearman Incidence Rate* Kasus Demam Berdarah Dengue dengan Curah Hujan

| P-value | r | keterangan |
|---------|-------|--------------------|
| 0,432 | 0,176 | Tidak ada hubungan |

Adanya hubungan yang tidak bermakna antara curah hujan dan kejadian demam berdarah bisa terjadi karena terdapat faktor lain yang memiliki peranan lebih besar. Bionomik nyamuk *Aedes aegypti* dipengaruhi oleh perubahan iklim. Faktor musim terutama musim hujan menjadi faktor pendukung meningkatnya distribusi *Aedes aegypti* sehingga berpotensi menimbulkan wabah. Tingginya curah hujan memungkinkan munculnya tempat perindukan baru bagi nyamuk, tetapi juga dapat menghilangkan tempat perindukan secara alami karena terjadinya banjir. Curah hujan yang rendah dengan intensitas terus menerus serta dalam waktu lama akan mengakibatkan bertambahnya tempat perindukan nyamuk sehingga populasi nyamuk juga semakin bertambah. Kondisi panas dan hujan berseling pada musim pancaroba memiliki pengaruh yang bersifat positif terhadap keberadaan nyamuk karena air hujan mengalir sehingga tidak terdapat genangan. Peningkatan sejumlah media perindukan nyamuk dan daya dukung lingkungan yang semakin menurun dapat menjadi penyebab hubungan yang tidak bermakna tersebut.

Berdasarkan segitiga epidemiologi penjamu, agen, dan lingkungan dapat mempengaruhi suatu penyakit. Daya dukung lingkungan yang menurun dapat menyebabkan insiden penyakit menjadi semakin tinggi sehingga penjamu semakin kuat menularkan penyakit dari agen. Kaitannya dengan Demam Berdarah Dengue (DBD), salah satu faktor penyebab menurunnya kondisi lingkungan adalah curah hujan. Hal tersebut terjadi karena curah hujan mampu menyiapkan kondisi yang mendukung untuk berkembangbiaknya nyamuk *Aedes* sebagai vektor penyebab demam berdarah dengue (Kosnayani and Hidayat, 2018). Lingkungan fisik memiliki keterkaitan dengan demam berdarah dengue. Yang termasuk lingkungan fisik yang dimaksud diantaranya keadaan iklim yang terdiri dari suhu, kelembapan, serta curah hujan; keadaan geografis; struktur geologi; dan yang lainnya.

Lingkungan fisik terdiri dari biotik dan abiotik. Lingkungan abiotik seperti udara, cuaca, air, angin, sinar matahari, panas, dan lainnya. Lingkungan fisik sangat berkaitan erat dengan vektor sehingga dapat berpengaruh pula terhadap sumber penularan demam berdarah. Lingkungan fisik yang sesuai dengan kehidupan nyamuk dapat menciptakan tempat perindukan dan tempat beristirahat bagi nyamuk.

Dalam beberapa penelitian, curah hujan tidak ada hubungannya dengan insiden rate kasus demam berdarah. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya perbedaan intensitas hujan yang turun. Pada suatu waktu intensitas hujan yang turun tinggi disertai lama waktu hujan yang sebentar, namun terkadang turun hujan dengan intensitas yang lebih kecil akan tetapi waktu hujan turun lama. Hujan yang turun setiap hari dengan curah hujan tinggi dapat mengakibatkan terjadinya banjir yang bisa membuat tempat perindukkan nyamuk hanyut sehingga tempat perindukkan nyamuk berkurang. Dengan demikian jumlah populasi nyamuk yang ada juga semakin berkurang. Lain halnya apabila intensitas hujan tinggi akan tetapi tidak turun setiap hari, maka hal tersebut dapat membuat tempat perindukan baru bagi nyamuk bertambah dan populasi nyamuk pun akan semakin meningkat (Dini *et al.*, 2010).

Kelemahan dari penelitian ini adalah menggunakan data dengan tahun yang tidak sesuai dengan tahun berjalan sehingga hasil penelitian tidak bisa digeneralisasikan dengan saat ini. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya meneliti tentang hubungan curah hujan dengan kejadian demam berdarah dengue pada waktu terkini.

KESIMPULAN

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi tingginya rata-rata insiden kejadian demam berdarah dengue. Faktor-faktor tersebut antara lain faktor geografi, suhu kelembapan, curah hujan dan jumlah penduduk. Dalam beberapa penelitian menyebutkan bahwa ada hubungan yang signifikan/bermakna antara curah hujan dan kejadian demam berdarah memiliki. Akan tetapi banyak pula penelitian yang hasilnya menyatakan sebaliknya. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya perbedaan intensitas hujan yang turun. Hilangnya tempat perindukkan nyamuk dapat disebabkan karena tingginya curah hujan yang turun sehingga jentik nyamuk terbawa banjir. Akan tetapi intensitas hujan sering dengan curah hujan rendah akan membuat tempat-tempat perindukkan baru bagi nyamuk *Aedes aegypti* sebagai nyamuk penyebab penyakit demam berdarah.

Acknowledgement

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Kesehatan

Masyarakat Universitas Airlangga, para dosen Departemen Kesehatan Lingkungan, dan teman-teman Alih Jenis 2018.

Conflict of Interest dan Funding Disclosure

Tidak ada

REFERENSI

- Achmadi, F.U., 2011. Dasar-Dasar Penyakit Berbasis Lingkungan. Rajawali Press, Jakarta.
- Arieskha, F.T.A., Rahardjo, M., Joko, T., 2019. The Association between Weather Variability and Dengue Hemorrhagic Fever in Tegal Regency. *J. Kesehat. Lingkung.* 11, 339. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i4.2019.339-347>
- Azhari, A.R., Darundiati, Y.H., Dewanti, N.A.Y., 2017. Studi Korelasi Antara Faktor Iklim Dan Kejadian Demam Berdarah Dengue Tahun 2011-2016.
- Cheong, Y., Burkart, K., Leitão, P., Lakes, T., 2013. Assessing Weather Effects on Dengue Disease in Malaysia. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 10, 6319–6334. <https://doi.org/10.3390/ijerph10126319>
- Dini, A.M.V., Fitriany, R.N., Wulandari, R.A., 2010. Faktor Iklim Dan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Serang 14, 9.
- Dinkes Provinsi Jawa Timur, 2017. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2017. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, Surabaya.
- Jamalludin, B.R., Afni, N., 2018. Variabilitas Iklim Sebagai Prediktor Insidensi Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Kota Palu Tahun 2014-2016 1. <https://doi.org/10.56338/jks.v1i1.335>
- Kemendes RI, 2016. Infodatin: Situasi DBD di Indonesia Tahun 2016. Jakarta.
- Kemendes RI, 2012. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 035 Tahun 2012 tentang Pedoman Identifikasi Faktor Risiko Kesehatan Akibat Perubahan Iklim. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kosnayani, A.S., Hidayat, A.K., 2018. Hubungan Antara Pola Curah Hujan Dengan Kejadian DBD Di Kota Tasikmalaya Tahun 2006 - 2015. <https://doi.org/10.37058/jssainstek.v4i1.513>
- Mangguang, M.D., Sari, N.P., 2016. Dengue Fever Case Analysis Based On Elements Of The Climate And Population Density Through Gis Approach In Tanah Datar. *J. Kesehat. Masy. Andalas* 10, <https://doi.org/10.24893/jkma.v10i2.202>
- Mattar, S., Morales, V., Cassab, A., Rodríguez-Morales, A.J., 2013. Effect of climate variables on dengue incidence in a tropical

- Caribbean municipality of Colombia, Cerete, 2003–2008. *Int. J. Infect. Dis.* 17, e358–e359. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2012.11.021>
- Nisaa, A., 2018. Korelasi Antara Faktor Curah Hujan Dengan Kejadian DBD Tahun 2010-2014 Di Kabupaten Karanganyar. *IKESMA* 14, 25. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v14i1.10404>
- Nisaa, A., Sugiharto, E., 2016. Analisis Spasial Dinamika Lingkungan Pada Kejadian DBD Berbasis GIS di Kecamatan Colomadu Kabupaten Karanganyar 1. <https://doi.org/10.22146/jisph.8300>
- Perwitasari, D., Ariati, J., Puspita, T., 2015. Kondisi Iklim dan Pola Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Yogyakarta Tahun 2004-2011. *Media Penelit. Dan Pengemb. Kesehat.* 25, 243–248. <https://doi.org/10.22435/mpk.v25i4.4591.243-248>
- Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi, 2010. Buletin Jendela Epidemiologi, Demam Berdarah Dengue. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Roriz-Cruz, M., Sprinz, E., Rosset, I., Goldani, L., Teixeira, M.G., 2010. Dengue and primary care: a tale of two cities. *Bull. World Health Organ.* 88, 244–244. <https://doi.org/10.2471/BLT.10.076935>
- Suhermanto, Suparmi, 2017. Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Kepadatan Penduduk dan Curah Hujan. *J. Bahana Kesehat. Masy.* 1.
- Sukamto, 2007. Studi Karakteristik Wilayah dengan Kejadian DBD di Kecamatan Cilacap Selatan Kabupaten Cilacap. Universitas Diponegoro Semarang, Semarang.
- WHO, 2013. Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue. WHO dan Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Wowor, R., 2017. Pengaruh Kesehatan Lingkungan terhadap Perubahan Epidemiologi Demam Berdarah di Indonesia. *E-Clin.* 5. <https://doi.org/10.35790/ec1.5.2.2017.16879>
- Xiang, J., Hansen, A., Liu, Q., Liu, X., Tong, M.X., Sun, Y., Cameron, S., Hanson-Easey, S., Han, G.S., Williams, C., Weinstein, P., Bi, P., 2017. Association between Dengue Fever Incidence and Meteorological Factors in Guangzhou, China, 2005–2014. *Environ. Res.* 153, pp 17-26.
- Yasin, M., 2012. Hubungan Variabilitas Iklim dengan Insiden DBD di Kota Bogor Tahun 2008-2011. Universitas Indonesia, Depok.
- Yudhastuti, R., Lusno, M.F.D., 2020. Gambaran Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Pulau Bali Tahun 2012-2017. *J. Kesehat. Lingkung. Indones.* 19, 27. <https://doi.org/10.14710/jkli.19.1.27-34>