

ANALISIS VARIASI IKLIM DENGAN KEJADIAN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI KOTA TANGERANG SELATAN

Ernyasih¹, Vivinda Trisnowati Putri², Nurmalia Lusida³, Anwar Mallongi⁴, Noor Latifah⁵,
Fini Fajrini⁶, Hardiman SG⁷

^{1,2,3,4,6,7}Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas
Muhammadiyah Jakarta

⁵Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas
Hasanuddin

Email: ernyasih@umj.ac.id¹, vivitrисnowatiputri@gmail.com², andriyani@umj.ac.id³,
nurmalialusida@umj.ac.id⁴, anwarmallongi@unhas.ac.id⁵, noorlatifah@umj.ac.id,
fini.fajrini@umj.ac.id⁶, hardiman.sg@umj.ac.id⁷

ABSTRAK

Variasi iklim meningkatkan risiko kejadian *Dengue Hemorrhagic Fever* (DBD). Cuaca ekstrem seperti curah hujan tinggi menimbulkan genangan air sebagai perindukan nyamuk dan berpotensi menimbulkan kejadian luar biasa DBD. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui hubungan variasi iklim dengan DBD di Kota Tangerang Selatan Tahun 2016-2020. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan desain studi ekologi analisis seri waktu. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian observasional yang menggunakan data sekunder dengan melihat faktor iklim, seperti suhu udara, kelembaban, dan curah hujan sebagai variabel independen serta kejadian DBD sebagai variabel dependen. Menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna sangat lemah dengan arah negatif ($p = 0,346$ / $r = -0,124$) antara suhu dengan kejadian DBD, terdapat hubungan sedang dengan arah positif ($p = 0,0005$ / $r = 0,470$) antara kelembaban dengan kejadian DBD, dan adanya hubungan yang bermakna sedang dengan arah positif ($p = 0,016$ / $r = 0,309$) antara curah hujan dengan kejadian DBD. Kelembaban dan curah hujan memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian DBD di Kota Tangerang Selatan tahun 2016-2020. Perlu dilakukan pemberantasan tempat perkembangbiakan vektor nyamuk, seperti program 3M Plus (Menguras, Menutup, Memanfaatkan dan mencegah perkembangbiakan nyamuk).

Kata Kunci: Demam Berdarah Dengue, Iklim, Suhu, Kelembaban, Curah Hujan.

ABSTRACT

Climate variations increase the risk of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). Extreme weather, such as high rainfall, creates stagnant water as a breeding

ground for mosquitoes and has the potential to cause extraordinary DHF events. The purpose of this study is to determine the relationship between climate variation and DHF in South Tangerang City in 2016-2020. This research is descriptive in nature with a time series analysis ecological study design. This research is included in the observational study using secondary data by looking at climatic factors, such as air temperature, humidity, and rainfall as independent variables and the incidence of DHF as the dependent variable. Shows that there is no very weak significant relationship in a negative direction ($p = 0.346 / r = -0.124$) between temperature and the incidence of DHF, there is a moderate relationship in a positive direction ($p = 0.0005 / r = 0.470$) between humidity and the incidence of DHF, and there is a moderately significant relationship in a positive direction ($p = 0.016 / r = 0.309$) between rainfall and the incidence of DHF. Humidity and rainfall have a significant relationship with the incidence of DHF in South Tangerang City in 2016- 2020. It is necessary to eradicate mosquito vector breeding sites, such as the 3M Plus program (Drain, Close, Utilize and prevent mosquito breeding).

Keywords: *Dengue Hemorrhagic Fever, Climate, Temperature, Humidity, Rainfall.*

PENDAHULUAN

Penyakit menular demam berdarah Dengue (DBD), dibawa oleh vector nyamuk dan merupakan masalah kesehatan masyarakat global yang utama. Jumlah kasus DBD secara global pada tahun 1990 terdapat 30,67 juta dan meningkat terus pada tahun 2019 menjadi 56,88 juta kasus. Hal yang sama terjadi di Indonesia, terjadi peningkatan dari tahun 2018 dengan jumlah 65.602 kasus menjadi 138.127 kasus pada tahun 2019.

1,3 miliar dari 2,5 miliar orang yang tinggal di daerah endemik DBD di wilayah Asia Tenggara berisiko terkena DBD. Penyebaran vektor dan virus dengue berhubungan erat dengan populasi yang tinggi, sistem pengolahan limbah dan pemanasan global seperti cuaca ekstrim.

Insiden DBD meningkat dalam 3 dekade terakhir di seluruh dunia terutama di wilayah urban dan semi urban dikarenakan mobilitas penduduk tinggi, kepadatan penduduk dan meningkatnya urbanisasi. Selain itu curah hujan tinggi menimbulkan potensi genangan air dan meningkatkan populasi nyamuk, selain itu kelembaban tinggi memudahkan nyamuk berkembang biak.

Infeksi dengue merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue (DENV 1–4) dan ditularkan melalui vector. Virus ini masuk dalam golongan genus Flavivirus, famili Flaviviridae. Satu infeksi serotipe DENV menghasilkan kekebalan jangka pendek terhadap serotipe lain dan kekebalan jangka panjang terhadap serotipe tersebut. Vektor utama dalam penularan DBD adalah *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang menyebar luas secara cepat tanpa perubahan dari variasi iklim.

Vektor DBD utama di Asia Tenggara yaitu *Aedes aegypti*, sedangkan *Aedes albopictus* dianggap sebagai vector sekunder kasus DBD. *Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk yang paling antropofilik dan mampu menghisap darah manusia berulang kali setiap hari. serta mampu beradaptasi di daerah perkotaan. Suhu berpengaruh terhadap perkembangbiakan nyamuk. Suhu yang paling baik untuk terbang baik nyamuk *Aedes aegypti* betina antara 15 – 32⁰C dan aktif pada pagi dan sore hari. Sedangkan suhu terendah untuk menghisap 15⁰C dan suhu maksimal untuk menghisap yaitu 42⁰C.

Penyakit DBD masih menjadi masalah serius di Provinsi Banten. Terjadi peningkatan Insiden Rate dari tahun 2019 sebanyak 6,6 per 100.000 menjadi 18,3 per 100.000 pada tahun 2020. Kota Tangerang Selatan menduduki urutan pertama untuk jumlah kasus DBD pada tahun 2020 sebanyak 516 orang dengan jumlah kematian 2 orang.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variasi iklim dengan kejadian DBD di Kota Tangerang Selatan Tahun 2016- 2020. Penelitian ini diperlukan untuk membuat policy brief penanggulangan kasus DBD.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif dengan menggunakan desain studi ekologi analisis seri waktu. Studi ekologi ini dilakukan berdasarkan periode waktu yang berbeda dengan populasi yang sama. Populasi pada penelitian ini adalah data semua penduduk dengan kasus kejadian DBD yang tercatat di Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan selama tahun 2016-2020 dan data terkait iklim (data suhu, kelembaban dan curah hujan) yang tercatat oleh Balai Besar Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah II- Tangerang Selatan selama 2016-2020. Sampel pada penelitian ini adalah *total sampling*, yaitu dengan mengambil keseluruhan sampel berdasarkan pencatatan data jumlah kasus DBD dan Iklim per bulan dari bulan Januari 2016 sampai Desember 2020. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan mengumpulkan data sekunder dari instansi terkait.

Variabel dependen yaitu kejadian DBD dan variabel independennya adalah iklim (suhu udara, kelembaban dan curah hujan). Analisis data menggunakan uji frekuensi dan uji korelasi. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Jakarta dengan Nomor: 10.005.B/KEPK-FKMUMJ/I/2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tabel 1. Distribusi Kejadian DBD di Kota Tangerang Selatan tahun 2016-2020

Tahun	Mean	Median	Standar Deviasi	Min-Maks
2016-2020	38,65	27	29,41	6-148

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa rata-rata kejadian DBD tahun 2016-2020 sebanyak 39 kejadian dan median sebanyak 27 kejadian dengan standar deviasi 29 kejadian. Jumlah kejadian perbulan tertinggi yaitu sebesar 148 dan kejadian terendah sebesar 6 kejadian. Selain itu, dapat dilihat bahwa pola insidens tahun 2016, 2017, 2019 dan 2020 cenderung tinggi pada awal tahun sedangkan pada tahun 2018 cenderung tinggi pada akhir tahun.

Tabel 2. Distribusi Iklim (Suhu, Kelembaban, dan Curah Hujan) di Kota Tangerang Selatan Tahun 2016-2020

Variabel	Mean	Median	Standar Deviasi	Min-Maks
Suhu	28,08	28	1,2	26,5-36,1
Kelembaban	78,94	80,45	5,53	66,4-86,9
Curah Hujan	195,33	182,6	122,79	0-475,5

Berdasarkan tabel 2. diketahui distribusi suhu di Kota Tangerang Selatan tahun 2016-2020 diperoleh rata-rata suhu sebesar 28,08°C dan median 28°C serta standar deviasi 1,2°C. Suhu terendah di Kota Tangerang Selatan sepanjang tahun 2016-2020 adalah 26,5°C dan puncak suhu tertinggi adalah 36,1°C. Sedangkan kelembaban memiliki nilai rata-rata sebesar 78,94% dengan median 80,45% dan standar deviasi 5,53%. Kelembaban terendah sepanjang tahun 2016- 2020 yaitu 66,4% dan kelembaban tertinggi sebesar 86,9%. Curah hujan memiliki nilai rata- rata yaitu 195,3 mm dengan median 182,6 mm dan standar deviasi 122,8 mm. Curah hujan terendah sepanjang tahun 2016-2020 adalah 0 mm dan curah hujan tertinggi yaitu sebesar 475,5 mm.

Tabel 3. Hubungan Iklim (Suhu, Kelembaban, dan Curah Hujan) dengan Kejadian Penyakit DBD di Kota Tangerang Selatan tahun 2016-2020

Kejadian DBD			
Variabel	r	P-value	Keterangan
Suhu	-0,124	0,346	Arah korelasi negatif, hubungantidak bermakna
Kelembaban	0,470	0,0005	Arah korelasi positif, hubungan bermakna
CurahHujan	0,309	0,016	Arah korelasi positif, hubungantidak bermakna

Berdasarkan tabel 3. Hasil analisis korelasi antara suhu dengan kejadian DBD menyatakan bahwa nilai $r = -0,124$ dengan nilai $p = 0,346$ yang artinya menunjukkan bahwa suhu memiliki kekuatan hubungan yang sangat lemah dengan korelasi negatif dan nilai p -

value yang lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara suhu dengan kejadian DBD. Sedangkan hasil analisis korelasi kelembaban dengan kejadian DBD diketahui bahwa nilai $r = 0,470$ yang menunjukkan bahwa hubungan sedang dengan arah korelasi positif yang artinya jumlah kejadian DBD akan naik jika kelembaban udara naik. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p = 0,0005$ yang artinya ada hubungan yang bermakna antara kelembaban dengan kejadian DBD di Kota Tangerang Selatan tahun 2016-2020. Serta hasil analisis korelasi curah hujan dengan kejadian DBD menunjukkan bahwa nilai $r = 0,309$ yang artinya memiliki kekuatan hubungan sedang dengan arah korelasi positif yang berarti menunjukkan jumlah kejadian DBD akan meningkat jika tingkat curah hujan tinggi. Hasil uji statistik $p = 0,016$ yang berarti nilai p lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan kejadian DBD di Kota Tangerang Selatan tahun 2016-2020.

B. Pembahasan

Hubungan Suhu dengan Kejadian DBD

Suhu yang mengalami peningkatan ($> 24^{\circ}\text{C}$) dapat menimbulkan peningkatan jumlah kejadian DBD. Suhu ekstrem mempengaruhi kepadatan nyamuk, karena setiap peningkatan 1°C meningkatkan jumlah telur *aedes aegypti*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Kabupaten Kepulauan Talaud tahun 2018-Juni 2020 dengan diperoleh nilai $r = -0,125$ yang berarti memiliki kekuatan hubungan yang sangat lemah dengan arah korelasi negatif, dimana kenaikan suhu tidak bersamaan dengan peningkatan kejadian DBD.

Penelitian Irma et al., (2021) menunjukkan bahwa suhu tidak memiliki hubungan yang signifikan ($p = 0,61$) dengan kejadian DBD di Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara tahun 2015-2019. Namun, terdapat korelasi ($r = 0,44$) yang menunjukkan peningkatan suhu tidak selalu menyebabkan kejadian DBD mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan karena pola kedua variabel yang selalu berubah-ubah sehingga sangat tidak seirama. Menurut penelitian lain yang dilakukan oleh Zambarano, et.al di Honduras, Amerika Tengah menyatakan bahwa hubungan suhu minimum dan maksimum tidak memiliki hubungan yang bermakna ($p = 0,260$ dan $p = 0,542$).

Kondisi yang diduga menyebabkan suhu dengan kejadian DBD tidak berhubungan adalah pola yang tidak tetap dan selalu berubah-ubah antara kejadian DBD dengan perubahan suhu selama tahun 2016-2020. Rata-rata suhu di Kota Tangerang Selatan tahun 2016-2020 adalah 28°C , sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu tidak akan selalu berdampak pada kenaikan kejadian DBD.

Hubungan Kelembaban dengan Kejadian DBD

Kelembapan yang tinggi dan suhu yang ideal dapat mendorong perkembangan vektor, sedangkan kelembapan yang rendah mengurangi kemampuan nyamuk untuk bertahan hidup. Penelitian yang dilakukan di Kota Bandar Lampung tahun 2015-2019 dapat diketahui bahwa kelembaban berhubungan dengan Kejadian DBD yang secara signifikan menunjukkan korelasi positif dan keeratan hubungan sedang ($r = 0,390$ dan $p = 0,002$). Di Kota Manado tahun 2017-2019 menunjukkan hal yang sama, dimana terdapat hubungan yang bermakna

antara kelembaban dengan kejadian DBD dengan nilai $p = 0,160$ yang berarti bahwa sebesar 16% kelembaban dapat mempengaruhi kejadian DBD, dan 84% sisanya dipengaruhi oleh faktor lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa kelembaban berkaitan dengan curah hujan, tingginya curah hujan dapat meningkatkan kelembaban udara juga meningkat.

Rata-rata kelembaban di Kota Tangerang Selatan 78,94 % dengan hubungan sedang dengan arah korelasi positif, artinya jumlah kejadian DBD akan naik jika kelembaban udara naik. Pada kelembaban yang rendah ($<60\%$) umur nyamuk tidak panjang sehingga tidak dapat berperan menjadi vektor, dikarenakan waktu perpindahan virus dari lambung ke kelenjar ludah nyamuk tidak cukup, selain itu kelembaban rendah menyebabkan penguapan air pada tubuh nyamuk yang merupakan salah satu musuh nyamuk.

Hubungan Curah Hujan dengan Kejadian DBD

Curah hujan mempengaruhi kehidupan vektor melalui tempat perindukan baru dan memicu kenaikan kelembaban udara yang dapat memperpanjang usia vektor. Rata-rata curah hujan di Kota Tangerang Selatan sebesar 195,33 mm dan jumlah kejadian DBD meningkat jika tingkat curah hujan tinggi.

Kejadian DBD meningkat lebih tinggi pada masa peralihan dari musim hujan ke musim kemarau dibandingkan masa peralihan dari musim kemarau ke hujan, dikarenakan pada masa peralihan pertama masih banyak hujan atau sisa genangan air di permukaan. Curah hujan merupakan salah satu faktor yang penting dalam siklus kejadian DBD, karena intensitas curah hujan yang tinggi diikuti dengan kenaikan suhu yang tinggi berperan dalam kelangsungan hidup vektor nyamuk.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara suhu dengan kejadian DBD dan kekuatan hubungan yang sangat lemah dengan arah korelasi negatif. Terdapat hubungan yang bermakna antara, kelembaban dengan kejadian DBD dan kekuatan hubungan sedang dan arah korelasi positif. Terdapat hubungan yang bermakna antara curah hujan dengan kejadian DBD dan kekuatan hubungan sedang dan arah korelasi positif. Diperlukannya adanya kerjasama antara Dinas Kesehatan Kota Tangerang Selatan dengan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah II dalam memanfaatkan data faktor iklim sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan strategi pencegahan dan pengendalian kejadian DBD. Penanaman kembali dengan membuat taman- taman kota sebagai upaya untuk mengurangi pemanasan global. Pada saat musim hujan dan kemarau, diharapkan selalu meningkatkan kewaspadaan terhadap serangan kejadian penyakit DBD dengan melakukan pemberantasan tempat perkembangbiakan vektor nyamuk, seperti dengan program 3M Plus (Menguras, Menutup, Memanfaatkan Kembali limbah barang bekas yang bernilai ekonomis serta Mencegah gigitan dan perkembangbiakan nyamuk)

DAFTAR PUSTAKA

Du M, Jing W, Liu M, Liu J. The Global

- Trends and Regional Differences in Incidence of Dengue Infection from 1990 to 2019: An Analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *Infect Dis Ther.* 2021;10(3):1625–43.
- World Health Organization. DEngue and severe dengue. 2022.
- Kemkes RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019. Vol. 42, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. 97– 119 p.
- World Health Organization. Dengue Bulletin. 2020;41(December).
- Salam I, Arsunan Arsin A, Atjo Wahyu AW, Syam A, Birawida AB, Mallongi A, et al. Eco-epidemiological analysis of dengue hemorrhagic fever (DHF) in makassar city. *Indian J Public Heal Res Dev.* 2019;10(12):1246–50.
- Ernyasih, Zulfa R, Andriyani, Fauziah M. Analisis Spasial Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Tangerang Selatan Tahun 2016-2019. *An-Nur J Kaji dan Pengemb Kesehat Masy [Internet].* 2020;1(1):74–98. Available from: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/AN-NUR/article/view/7135/4552>
- Kepmenkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No HK.01.07/MENKES/9845/2020 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Infeksi Dengue pada Dewasa. Indonesia: Republik Indonesia; 2020.
- Huang YJS, Higgs S, Horne KME, Vanlandingham DL. Flavivirus-Mosquito interactions. *Viruses.* 2014;6(11):4703–30.
- Pang T, Mak TK, Gubler DJ. Prevention and control of dengue—the light at the end of the tunnel. *Lancet Infect Dis.* 2017;17(3):e79–87.
- Ferreira-De-Lima VH, Lima-Camara TN. Natural vertical transmission of dengue virus in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*: A systematic review. *Parasites and Vectors.* 2018;11(1):1–8.
- Kamgang B, Vazeille M, Tedjou AN, Wilson-Bahun TA, Yougang AP, Mousson L, et al. Risk of dengue in central africa: Vector competence studies with *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (diptera: Culicidae) populations and dengue 2 virus. *PLoS Negl Trop Dis.* 2019;13(12):1–12.
- Reinhold JM, Lazzari CR, Lahondère C. Effects of the environmental temperature on *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes: A review. *Insects.* 2018;9(4).
- Johari NA, Voon K, Toh SY, Sulaiman LH, Yap IKS, Lim PKC. Sylvatic dengue virus type 4 in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes in an urban setting in Peninsular Malaysia. *PLoS Negl Trop Dis.* 2019;13(11):1–19.
- Khan J, Khan I, Ali I, Iqbal A, Salman M. The role of vertical transmission of dengue virus among field-captured *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes in Peshawar, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Pak J Zool.* 2017;49(3):777–84.
- Kraemer MUG, Reiner RC, Brady OJ, Messina JP, Gilbert M, Pigott DM, et al. Past and future spread of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Nat Microbiol.* 2019;4(5):854– 63.
- Jing Q, Wang M. Dengue epidemiology. *J Glob Health.* 2019;3(2):37–45.

- Rocklov J, Tozan Y. Climate change and the rising infectiousness of dengue. *Emerg Top Life Sci.* 2019;3(2):133–42.
- Lwande OW, Obanda V, Lindström A, Ahlm C, Evander M, Näslund J, et al. Globe-Trotting *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*: Risk Factors for Arbovirus Pandemics. *Vector-Borne Zoonotic Dis.* 2019;20(2):71–81.
- Dalpadado R, Amarasinghe D, Gunathilaka N, Ariyaratna N. Bionomic aspects of dengue vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* at domestic settings in urban, suburban and rural areas in Gampaha District, Western Province of Sri Lanka. *Parasites and Vectors.* 2022;15(1):1–14.
- World Health Organization. Dengue vector management. 2013.
- Garjito TA, Widiarti W, Hidajat MC, Handayani SW, Mujiyono M, Prihatin MT, et al. Homogeneity and Possible Replacement of Populations of the Dengue Vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Indonesia. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11(July):1–12.
- Goubert C, Minard G, Vieira C, Boulesteix M. Population genetics of the Asian tiger mosquito *Aedes albopictus*, an invasive vector of human diseases. *Heredity (Edinb).* 2016;117(3):125–34.
- Mulyatno KC, Kotaki T, Yotopranto S, Rohmah EA, Churotin S, Sucipto TH, et al. Detection and serotyping of dengue viruses in *aedes aegypti* and *aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) collected in Surabaya, Indonesia from 2008 to 2015. *Jpn J Infect Dis.* 2018;71(1):58–61.
- Powell JR. Perspective piece mosquito- borne human viral diseases: Why *aedes aegypti*? *Am J Trop Med Hyg.* 2018;98(6):1563–5.
- Ritchie SA. Dengue vector bionomics: Why *aedes aegypti* is such a good vector. Oxfordshire, United Kingdom: CAB International. 2014. 455–480 p.
- Kraemer MUG, Sinka ME, Duda KA, Mylne AQN, Shearer FM, Barker CM, et al. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. Albopictus*. *Elife.* 2015;4(JUNE2015):1–18.
- Ndenga BA, Mutuku FM, Ngugi HN, Mbakaya JO, Aswani P, Musunzaji PS, et al. Characteristics of *Aedes aegypti* adult mosquitoes in rural and urban areas of western and coastal Kenya. *PLoS One.* 2017;12(12):1–14.
- Yalwala S, Clark J, Oullo D, Ngonga D, Abuom D, Wanja E, et al. Comparative efficacy of existing surveillance tools for *Aedes aegypti* in Western Kenya. *J Vector Ecol.* 2015;40(2):301–7.
- IPCC. Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change,. Vol. 2, Ipcc -Sr15. 2018. p. 17–20.
- Corfas RA, Vossball LB. The cation channel TRPA1 tunes mosquito thermotaxis to host temperatures. *Elife.* 2015;4:1–16.

- Zermoglio PF, Robuchon E, Leonardi MS, Chandre F, Lazzari CR. What does heat tell a mosquito? Characterization of the orientation behaviour of *Aedes aegypti* towards heat sources. *J Insect Physiol.* 2017;100:9–14.
- Dinas Kesehatan Provinsi Banten. Profil Kesehatan Provinsi Banten Tahun 2016 [Internet]. 2017. Available from: <https://dinkes.bantenprov.go.id/id/archive/profil-kesehatan-provinsi-bant/1.html>
- Wang Y, Wei Y, Li K, Jiang X, Li C, Yue Q, et al. Impact of extreme weather on dengue fever infection in four Asian countries: A modelling analysis. *Environ Int.* 2022;169(June):107518.
- do Nascimento JF, Palioto-Pescim GF, Pescim RR, Sukanuma MS, Zequi JAC, Golias HC. Influence of abiotic factors on the oviposition of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: Culicidae) in Northern Paraná, Brazil. *Int J Trop Insect Sci.* 2022;42(3):2215–20.
- Tumey A, Kaunang WPJ, Asrifuddin A. Hubungan Variabilitas Iklim Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Kabupaten Kepulauan Talaud Tahun 2018 - Juni 2020. *Kesmas.* 2020;9(7):16– 27.
- Irma I, Sabilu Y, Harleli H, AF SM. Hubungan Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD). *J Kesehat.* 2021;12(2):266.
- Zambrano LI, Sevilla C, Reyes-García SZ, Sierra M, Kafati R, Rodriguez-Morales AJ, et al. Potential impacts of climate variability on Dengue Hemorrhagic Fever in Honduras, 2010. *Trop Biomed.* 2012;29(4):499–507.
- Estallo EL, Ludueña-Almeida FF, Introini M V., Zaidenberg M, Almirón WR. Weather variability associated with *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Dengue Vector) oviposition dynamics in Northwestern Argentina. *PLoS One.* 2015;10(5):1–11.
- Dininta GF, Hermawan D, Alfarisi R, Farich A. Hubungan Faktor Iklim Dengan Kasus Dbd Di Kota Bandar Lampung Tahun 2015 – 2019. *Ruwa Jurai J Kesehat Lingkung.* 2021;15(2):58.
- Landu, F. F. et al. Hubungan antara Variabilitas Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Manado. *J KESMAS.* 2021;10(3):19–26.
- Juwita CP. Variabilitas Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Tangerang. *Gorontalo J Public Heal.* 2020;3(1):8.
- Yushananta P, Setiawan A, Tugiyono T. Variasi Iklim dan Dinamika Kasus DBD di Indonesia: Systematic Review. *J Kesehat.* 2020;11(2):294.
- Kamiya T, Greischar MA, Wadhawan K, Gilbert B, Paaajmans K, Mideo N. Temperature-dependent variation in the extrinsic incubation period elevates the risk of vector-borne disease emergence. *Epidemics.* 2020;30(November 2019):100382.
- Ernyasih E. Analyze Climate Change Against Occurance of Dengue Fever in SouthTangerang City In 2013-2018. 2019;