



## HUBUNGAN IKLIM DENGAN KASUS DBD DI KABUPATEN TANAH DATAR DAN PADANG PARIAMAN TAHUN 2018-2022

### *CORRELATION BETWEEN CLIMATE FACTORS AND DHF CASES IN TANAH DATAR AND PADANG PARIAMAN DISTRICT DURING 2018- 2022*

**Dwi Fachraeni\*<sup>1</sup>, Masrizal<sup>2</sup>, Yessi Markolinda<sup>3</sup>, Elsi Novnariza<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Pascasarjana Prodi Magister Epidemiologi, Universitas Andalas  
(dwifaacc@gmail.com)

#### ABSTRAK

Kabupaten Tanah Datar merupakan dataran tinggi dengan jumlah kasus DBD tertinggi di Sumatera Barat tahun 2022, sedangkan Padang Pariaman merupakan dataran rendah dengan kemiripan luas wilayah, kepadatan penduduk, serta tingkat pertumbuhan penduduk namun jumlah kasus lebih rendah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan iklim dan kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman tahun 2018-2022. Penelitian menggunakan desain studi ekologi. Data penelitian terdiri dari data DBD bulanan dari Dinkes Tanah Datar dan Padang Pariaman, serta data iklim dari Staklim Sumatera Barat tahun 2018 hingga 2022. Analisis data meliputi univariat, bivariat dengan korelasi *Spearman*, dan analisis multivariat dengan regresi linier berganda. Jumlah kasus DBD tertinggi di Tanah Datar pada Juli 2022, sedangkan di Padang Pariaman pada Desember 2019 dan Oktober 2022. Terdapat hubungan suhu ( $p=0,0005$ ;  $r=-0,440$ ), kelembaban ( $p=0,015$ ;  $r=0,314$ ), dan kecepatan angin ( $p=0,020$ ;  $r=0,299$ ) dengan kasus DBD di Tanah Datar serta adanya hubungan curah hujan ( $p=0,004$ ;  $r=-0,368$ ), kecepatan angin ( $p=0,007$ ;  $r=-0,344$ ), dan lama penyinaran matahari ( $p=0,003$ ;  $r=-0,383$ ) dengan kasus DBD di Padang Pariaman. Faktor iklim dominan di Tanah Datar adalah suhu ( $p=0,0005$ ) dan Padang Pariaman adalah lama penyinaran matahari ( $p=0,0005$ ). Iklim yang berperan terhadap kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar adalah suhu, kelembaban, dan kecepatan angin, sedangkan di Padang Pariaman adalah curah hujan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari. Diharapkan membuat kebijakan terkait kesiapsiagaan berbasis data iklim dalam rangka pengendalian kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman, terutama suhu dan lama penyinaran matahari pada Juli, Oktober, dan Desember.

**Kata kunci : DBD; Ekologi; Iklim; Korelasi; Topografi**

#### ABSTRACT

*Tanah Datar Regency is a highland with the highest number of DHF cases in West Sumatra in 2022, while Padang Pariaman is a lowland with similar area, population density, and population growth rate but lower number of cases. The study aimed to determine the relationship between climate and dengue cases in Tanah Datar and Padang Pariaman districts in 2018-2022. The research used an ecological study design. The research data consisted of monthly DHF data from Tanah Datar and Padang Pariaman DHOs, and climate data from Staklim West Sumatra from 2018 to 2022. Data analysis included univariate, bivariate with Spearman correlation, and multivariate analysis with multiple linear regression. The highest number of DHF cases in Tanah Datar was in July 2022, while in Padang Pariaman in December 2019 and October 2022. There was a relationship between temperature ( $p=0.0005$ ;  $r=-0.440$ ), humidity ( $p=0.015$ ;  $r=0.314$ ), and wind speed ( $p=0.020$ ;  $r=0.299$ ) with DHF cases in Tanah Datar and a relationship between rainfall ( $p=0.004$ ;  $r=-0.368$ ), wind speed ( $p=0.007$ ;  $r=-0.344$ ), and length of sunshine ( $p=0.003$ ;  $r=-0.383$ ) with DHF cases in Padang Pariaman. The dominant climate factor in Tanah Datar was temperature ( $p=0.0005$ ) and Padang Pariaman was length of sunshine ( $p=0.0005$ ). Climate factors that contribute to DHF cases in Tanah Datar District are temperature, humidity, and wind speed, while in Padang Pariaman are rainfall, wind speed, and length of sunshine. It is expected to make policies related to climate data-based preparedness in order to*



*control dengue cases in Tanah Datar and Padang Pariaman Districts, especially temperature and length of sunshine in July, October and December.*

**Keywords :** *DHF; Ecology; Climate; Correlation; Topography*

## PENDAHULUAN

Demam berdarah adalah penyakit menular yang memiliki gejala awal dengan demam tinggi mendadak selama 2 sampai 7 hari yang dapat disertai dengan gejala lain seperti gelisah, lemas, nyeri pada ulu hati yang disertai dengan manifestasi perdarahan pada kulit berupa bintik-bintik perdarahan, memar. (Kemenkes RI, 2017) DBD adalah infeksi yang disebabkan oleh virus dengue, yang termasuk dalam kelompok Flavivirus dari famili Flaviviridae yang ditularkan melalui gigitan nyamuk vektor seperti *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, dan *Aedes polynesiensis*. (Arsin, 2013) Infeksi virus dengue dapat merusak sistem kekebalan tubuh dan mempengaruhi berbagai organ tubuh. Situasi ini menjadi serius jika pengobatannya tertunda, karena dapat menyebabkan kebocoran plasma, pendarahan, dan penurunan jumlah trombosit dalam darah, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian. (Siswanto dan Usnawati, 2019) Dalam epidemiologi suatu penyakit, ada tiga faktor yang berperan dalam penyebaran penyakit: inang, agen, dan lingkungan. (Arsin, 2013) Manusia adalah inang dari penyakit DBD dan agen penyakit DBD adalah virus dengue. Virus ini ditularkan melalui vektor nyamuk *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* yang mengandung virus dengue di dalam tubuhnya. Lingkungan merupakan tempat vektor dan agen berkembang biak. Lingkungan dapat mempengaruhi kehidupan vektor dan proses penularan penyakit DBD. Lingkungan dapat dikategorikan menjadi empat, yaitu lingkungan fisik, biologis, kimiawi, dan sosial ekonomi. (Arsin, 2013; Ratna Hidayani, 2020)

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang umum terjadi di daerah beriklim tropis. Biasanya, kasus DBD meningkat saat peralihan dari musim kemarau ke musim hujan. (Negeriku, n.d.; Siswanto dan Usnawati, 2019) Selain cuaca, peningkatan kasus juga dapat disebabkan oleh kepadatan penduduk, mobilitas dan perilaku masyarakat di

daerah tertentu. Kepadatan penduduk mempengaruhi kasus karena daerah yang padat akan memperpendek jarak tempuh nyamuk vektor untuk menyebarkan virus DBD ke manusia. Selain itu, topografi dan iklim juga berpengaruh terhadap kasus DBD. (Siswanto dan Usnawati, 2019) Menurut World Health Organization (WHO), jumlah kasus DBD di dunia meningkat menjadi 5,2 juta kasus yang tersebar di seluruh negara hingga pada tahun 2020 peningkatan kasus DBD merembet ke Indonesia. (*Dengue and Severe Dengue*, n.d.) Menurut laporan PBB pada tahun 2022, Indonesia memiliki kepadatan penduduk tertinggi keempat di dunia, mencapai 275,77 juta orang dengan kepadatan 146 orang per kilometer persegi. (BPS, 2023) Kepadatan penduduk yang tinggi dapat memperpendek jarak terbang nyamuk vektor, sehingga berpotensi meningkatkan kasus DBD. Selain itu, topografi dan iklim tropis Indonesia yang beragam juga dapat mempengaruhi kasus DBD. (Arsin, 2013; BPS, 2023) Kasus DBD di Indonesia pada tahun 2018 hingga 2021 mengalami tren yang fluktuatif. Berdasarkan *Incidence Rate* (IR) pada tahun 2018 ke tahun 2019 terjadi peningkatan kasus di Indonesia yang diiringi dengan peningkatan nilai *Case Fatality Rate* (CFR). Sedangkan pada tahun 2020 hingga 2021, kasus DBD mengalami penurunan namun penurunan angka IR diiringi dengan peningkatan angka kematian akibat DBD. Secara nasional, CFR DBD pada tahun 2021 mencapai 0,96%. Persentase CFR tersebut masih di bawah 1% namun sudah melebihi batas target Strategi Nasional Penanggulangan DBD yaitu 0,7%. (Dinkes Kota Padang, 2022; Kementerian Kesehatan RI, 2023) Provinsi Sumatera Barat mengalami peningkatan kasus DBD menjadi 4.024 kasus dengan 15 kematian, memiliki nilai *Incidence Rate* (IR) sebesar 71,75 per 100.000 penduduk dan seluruh kabupaten/kota di wilayah ini juga mencatatkan peningkatan kasus pada tahun 2022, termasuk Kabupaten Tanah Datar yang memiliki jumlah



kasus dan IR yang cukup signifikan. (Negeriku, n.d.).

Kabupaten Tanah Datar merupakan daerah dataran tinggi dengan ketinggian 200-1000 mdpl, namun merupakan daerah endemis DBD. Selain itu, kepadatan penduduk dan laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Tanah Datar mengalami peningkatan selama lima tahun terakhir.(BPS Kabupaten Tanah Datar, 2023) Selama lima tahun terakhir, kondisi iklim di Kabupaten Tanah Datar memiliki suhu rata-rata bulanan 22-24°C dengan curah hujan yang berfluktuatif di setiap bulannya, hari hujan rata-rata per tahun 158 hari, dan kelembaban udara rata-rata berkisar antara 87-90%. Hal-hal tersebut dapat mempengaruhi peningkatan kasus DBD dimana peningkatan kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar cenderung lebih berfluktuatif dibandingkan dengan Kabupaten/Kota di Sumatera Barat yang berada di pesisir pantai dari tahun 2018-2022. Kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar pada tahun 2018 dan 2019 masing-masing sebanyak 156 kasus (IR 45,13/100.000 penduduk) dan 117 kasus (IR 31,01/100.000 penduduk), sedangkan pada tahun 2020 sampai dengan tahun 2021 terjadi penurunan yaitu pada tahun 2020 sebanyak 27 kasus (IR 7,75/100.000 penduduk), dan pada tahun 2021 sebanyak 29 kasus (IR 8,3/100.000). Kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar pada tahun 2022 mengalami peningkatan yang sangat tinggi yaitu menjadi 457 kasus dengan IR 122,32/100.000 penduduk. (Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, 2022)

Peningkatan kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar cenderung lebih berfluktuatif dibandingkan dengan Kabupaten Padang Pariaman yang memiliki luas wilayah, kepadatan dan laju pertumbuhan penduduk yang hampir sama di Sumatera Barat yang berada di pesisir pantai dari tahun 2018-2022. Kabupaten Padang Pariaman merupakan daerah dataran rendah yang memiliki ketinggian 0-1925 mdpl yang memiliki kondisi iklim Kabupaten Padang Pariaman memiliki suhu rata-rata 25-27°C per bulan, curah hujan yang berfluktuasi setiap tahunnya, kelembaban udara berkisar antara 86-87%, lama hari hujan rata-

rata 235 hari per tahun.(BPS Kabupaten Padang Pariaman, 2023) Jumlah kasus DBD di Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 2018 sebanyak 97 kasus dengan IR 23,74/100.000 penduduk kemudian pada tahun 2019 meningkat menjadi 132 kasus (IR 31,94/100.000 penduduk). Pada tahun 2020 dan 2021 terjadi penurunan yang cukup besar yaitu pada tahun 2020 masing-masing menjadi 38 kasus (IR 8,82/100.000 penduduk) dan pada tahun 2021 hanya 2 kasus (IR 0,46/100.000 penduduk). Seperti halnya kabupaten/kota lain di Sumatera Barat, Kabupaten Padang Pariaman juga mengalami peningkatan kasus pada tahun 2022 menjadi 62 kasus (IR 14,44/100.000 penduduk).

Menurut Barrera, *et al*, ada beberapa faktor yang mempengaruhi penularan DBD termasuk curah hujan dan suhu karena keduanya dapat mempengaruhi perkembangan vektor nyamuk DBD dan kelangsungan hidup nyamuk. Suhu ideal bagi nyamuk DBD adalah 20-30oC. Curah hujan dan kelembaban yang tinggi akan memicu peningkatan tempat perindukan nyamuk sehingga penularan virus DBD dapat meningkat.(Arsin, 2013; Daswito, Rinaldi, 2019) Komponen iklim berupa hari hujan juga dapat meningkatkan jumlah tempat perindukan nyamuk dan berkaitan dengan kecenderungan aktivitas manusia di dalam rumah dan sesuai dengan salah satu sifat nyamuk demam berdarah yang senang menggigit di dalam rumah (endofagik).(Arsin, 2013) Selain itu, kecepatan angin dan sinar matahari juga dapat mempengaruhi penularan DBD. Hal ini dikarenakan angin dapat mempengaruhi aktivitas dan jarak terbang nyamuk.(Daswito, Rinaldi, 2019; Fuadiyah, 2018; Septian, 2017) Sinar matahari mempengaruhi aktivitas istirahat dan makan nyamuk.(Fuadiyah, 2018) Berdasarkan perbedaan tren penyakit DBD, kondisi iklim, serta topografi dan kesamaan luas wilayah, kepadatan dan laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan iklim dengan jumlah kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman pada tahun 2018-2022.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan studi ekologi dengan jenis *time series study*. Penelitian ini menggunakan data agregat (kelompok) berupa data sekunder pada rentang tahun 2018 hingga 2022. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Juni 2023 di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman. Penelitian ini tidak menggunakan teknik pengambilan sampel dikarenakan seluruh populasi penelitian dijadikan sampel penelitian. Sumber data penelitian ini adalah Dinas Kesehatan Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman serta Stasiun Klimatologi (Staklim) Sumatera Barat. Variabel yang digunakan pada penelitian

ini adalah jumlah kasus DBD sebagai variabel dependen dan iklim yang terdiri dari suhu, kelembaban, curah hujan, lama hari hujan, kecepatan angin, dan lama penyinaran matahari sebagai variabel independen. Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat untuk melihat distribusi frekuensi dari masing-masing variabel penelitian dan bivariat untuk melihat arah dan kekuatan hubungan antar variabel menggunakan uji korelasi *Spearman* serta analisis multivariat untuk menentukan faktor dominan dan persamaan linier dalam analisis hubungan antara iklim dengan kasus DBD di masing-masing daerah tersebut yang diinterpretasikan dan diakumulasikan ke dalam tabel.

## HASIL

**Tabel 1. Distribusi Kasus DBD Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman tahun 2018-2022**

Lokasi	Mean	Median	SD	Min	Max	Sum
Tanah Datar	13,10	8	18,85	0	99	786
Padang Pariaman	5,52	5	5,30	0	16	331

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa pada rentang tahun 2018-2022, total kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar berjumlah 786 kasus dengan rata-rata kasus yaitu 13,10 kasus dengan standar deviasi 18,85, kasus terendah 0 kasus dan kasus tertinggi 99 kasus pada Juli tahun 2022 sedangkan Kabupaten Padang Pariaman memiliki jumlah 331 kasus dengan rata-rata kasus yaitu 5,52 kasus dengan standar deviasi 5,30, kasus terendah 0 kasus dan kasus tertinggi 16 kasus pada Desember tahun 2019 dan

Oktober tahun 2022. Berdasarkan hasil analisis kedua kabupaten memiliki pola lonjakan kasus DBD pada waktu yang berbeda. Selama 5 tahun tersebut, Kabupaten Tanah Datar mencapai puncak rata-rata kasus tertinggi pada bulan Juli, sedangkan Kabupaten Padang Pariaman memiliki dua puncak kasus yaitu pada bulan Agustus dan Oktober. Secara keseluruhan, rata-rata kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar lebih tinggi daripada Padang Pariaman selama tahun 2018-2022.

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Iklim Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman tahun 2018-2022**

Variabel	Lokasi									
	Tanah Datar					Padang Pariaman				
	Mean	Median	Min	Max	SD	Mean	Median	Min	Max	SD
Suhu	22,40	22,6	20,4	26,6	0,84	25,68	25,70	24,2	27,5	0,61
Kelembaban	88,18	88	80	94	2,24	88,48	87	77	92	2,48
Curah Hujan	164,38	170	5	699	106,66	454,03	413,50	184	809	178,44
Lama Hari Hujan	13,15	12,50	2	28	5,19	19,57	19,50	10	28	4,79
Kecepatan Angin	3,82	3,70	1	7,1	1,02	5,79	5,75	4	8	0,95
Lama Penyinaran Matahari	3,15	3,11	1,2	5,1	0,79	4,51	4,45	2,2	6,8	0,98

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa suhu tertinggi di Kabupaten Tanah Datar terjadi pada bulan Januari 2021 (26,6°C) dan suhu tertinggi di Kabupaten Padang Pariaman terjadi pada bulan Februari 2020 yaitu 27,5°C. Secara keseluruhan, suhu di Kabupaten Padang Pariaman per bulan cenderung lebih tinggi dibandingkan Kabupaten Tanah Datar. Kelembaban tertinggi di Kabupaten Tanah Datar terjadi pada bulan November di tahun 2022 (94%), sedangkan di Kabupaten Padang Pariaman terjadi pada bulan Oktober 2018 sebesar 92%. Secara keseluruhan, rata-rata kelembaban udara Kabupaten Tanah Datar per bulan lebih tinggi dari Kabupaten Padang Pariaman selama lima tahun terakhir. Curah hujan tertinggi di Kabupaten Tanah Datar terjadi pada bulan Desember 2019 (699mm), sedangkan curah hujan tertinggi di Kabupaten Padang Pariaman terjadi pada bulan Maret 2021 (809mm). Tren curah hujan di Kabupaten Tanah Datar cenderung lebih landai dibandingkan dengan Kabupaten Padang Pariaman yang cukup fluktuatif di setiap bulannya dari Januari 2018 hingga Desember 2022.

Lama hari hujan tertinggi pada kedua kabupaten adalah sebesar 28 hari di Kabupaten Tanah Datar yang terjadi pada bulan Desember 2019 dan Padang Pariaman terjadi pada bulan Maret 2021. Sementara itu, rata-rata lama hari hujan tertinggi menurut bulan juga terjadi pada bulan yang sama, yaitu bulan Oktober. Kecepatan angin tertinggi di Kabupaten Tanah Datar terjadi pada bulan September 2018 (7,1 knot) sedangkan kecepatan angin tertinggi di Kabupaten Padang Pariaman terjadi pada bulan September 2019 (8 knot) dan berdasarkan rata-rata kecepatan angin per bulan di Kabupaten Tanah Datar selama tahun 2018-2022 lebih lambat dibandingkan dengan Kabupaten Padang Pariaman. Pada variabel lama penyinaran matahari, tertinggi di Kabupaten Tanah Datar terjadi pada bulan Februari 2021 (5,1 jam) sedangkan lama penyinaran matahari tertinggi di Padang Pariaman terjadi pada bulan Februari 2021 (6,8 jam). Rata-rata lama penyinaran matahari per bulan di Kabupaten Padang Pariaman lebih tinggi selama tahun 2018-2022 dibandingkan Tanah Datar.

**Tabel 3. Analisis Korelasi Hubungan Iklim dengan Jumlah Kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman Tahun 2018-2022**

Variabel	Lokasi			
	Tanah Datar		Padang Pariaman	
	r	p-value	r	p-value
Suhu	-0,440	<b>0,0005*</b>	0,039	0,769
Kelembaban	0,314	0,015*	0,004	0,975
Curah Hujan	-0,003	0,981	-0,368	<b>0,004*</b>
Lama Hari Hujan	0,061	0,645	-0,035	0,791
Kecepatan Angin	-0,299	<b>0,020*</b>	-0,344	<b>0,007*</b>
Lama Penyinaran Matahari	0,030	0,818	-0,383	<b>0,003*</b>

Ket \* (signifikan)

Berdasarkan Tabel 3, di Kabupaten Tanah Datar terdapat hubungan antara suhu dengan jumlah kasus DBD dengan kekuatan sedang dan arah negatif ( $p=0,0005$ ;  $r=-0,440$ ), kelembaban dengan jumlah kasus DBD dengan kekuatan sedang dan arah positif ( $p=0,015$ ;  $r=0,314$ ), dan kecepatan angin dengan jumlah kasus DBD dengan kekuatan sedang dan arah negatif ( $p=0,020$ ;  $r=-0,299$ ). Sedangkan di Kabupaten Padang Pariaman terdapat hubungan

antara curah hujan dengan jumlah kasus DBD dengan kekuatan sedang dan arah negatif ( $p=0,004$ ;  $r=-0,368$ ), kecepatan angin dengan jumlah kasus DBD dengan kekuatan sedang dan arah negatif ( $p=0,007$ ;  $r=-0,344$ ), dan lama penyinaran dengan jumlah kasus DBD dengan kekuatan sedang dan arah negatif ( $p=0,003$ ;  $r=-0,383$ ).

Sebelum dilakukannya analisis multivariat, dilakukan seleksi bivariat dan uji



asumsi klasik. Seleksi bivariat dilakukan dengan melihat nilai *p-value* <0,25 dari hasil analisis bivariat tersebut. Setelah melakukan seleksi tersebut, diperoleh 3 variabel penelitian yang digunakan dalam seleksi multivariat dan

dilanjutkan dengan uji asumsi klasik agar estimasi regresi tidak mengalami bias. Setelah terpenuhinya seluruh asumsi, analisis dapat dilakukan sehingga mendapatkan hasil akhir yang dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Persamaan Regresi Linier Berganda Iklim dengan Jumlah Kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman Tahun 2018-2022**

Lokasi	Persamaan Garis
Tanah Datar	DBD Kabupaten Tanah Datar = 28,261 – 1,131 (suhu)
Padang Pariaman	DBD Kabupaten Padang Pariaman = 21,840 – 0,012 (curah hujan) – 2,459 (lama penyinaran matahari)

Berdasarkan tabel 4, hasil akhir analisis multivariat berupa persamaan garis linier menunjukkan bahwa setiap kenaikan suhu di Kabupaten Tanah Datar sebesar 1°C, maka akan menurunkan 1,131 kasus DBD. Variabel yang paling dominan adalah variabel yang signifikan dengan beta yang menjauhi nol dan nilai *p-value* yang paling kecil. Variabel iklim yang paling dominan terhadap kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar pada tahun 2018-2022 adalah suhu ( $B = 1,131$ ). Sedangkan persamaan linier Kabupaten Padang Pariaman memiliki arti bahwa setiap kenaikan curah hujan sebesar

1mm di Kabupaten Padang Pariaman, maka akan mengakibatkan penurunan kasus sebesar 0,012 kasus DBD setelah dikontrol dengan variabel lama penyinaran matahari dan kenaikan 1 jam penyinaran matahari akan menurunkan kasus DBD sebesar 2,459 kasus. Variabel yang paling dominan adalah variabel yang signifikan dengan beta yang semakin mendekati nol dan nilai *p-value* yang paling kecil. Variabel iklim yang paling dominan terhadap kasus DBD di Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 2018-2022 adalah lama penyinaran matahari ( $B = 2,459$ ).

## PEMBAHASAN

Faktor lingkungan dapat mempengaruhi perkembangan penyakit DBD di suatu daerah. (Arsin, 2013) Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman memiliki kesamaan faktor lingkungan yaitu luas wilayah, kepadatan penduduk, dan laju pertumbuhan penduduk, namun memiliki perbedaan terkait topografi yang mempengaruhi kondisi iklim di kedua kabupaten tersebut. Kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar cenderung lebih tinggi selama tahun 2018-2022 dibandingkan dengan Kabupaten Padang Pariaman. Berdasarkan kondisi iklim, Kabupaten Tanah Datar cenderung memiliki rata-rata faktor iklim yang lebih tinggi dibandingkan dengan Kabupaten Padang Pariaman.

Kondisi suhu di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman selama tahun 2018-2022 berada pada kisaran ideal bagi nyamuk vektor DBD yaitu (20,4-26,6°C dan 24,4-27,5°C). (Arsin, 2013; C.W, 2013) Korelasi antara suhu dan kasus DBD di Tanah Datar

adalah negatif, yang berarti peningkatan kasus terjadi ketika terjadi penurunan suhu, seperti pada tahun 2022. Meskipun suhu lebih rendah, kisaran suhu tersebut masih dalam kisaran ideal bagi nyamuk dan virus dengue untuk berkembang biak. (C.W, 2013; Putri et al., 2020) Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al., 2020) menyatakan bahwa ada hubungan antara suhu dan jumlah kasus DBD di Lampung ( $p = 0,041$ ,  $r = 0,342$ ).

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian oleh (Fuadiyah, 2018; Landu, 2021) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara suhu dengan kasus DBD dengan arah hubungan yang negatif. Secara teori, suhu dapat mempengaruhi proses perkembangan dan siklus hidup nyamuk vektor DBD. Telur nyamuk vektor DBD dapat menetas dalam waktu 1-2 hari pada suhu 20-40°C sedangkan stadium larva hingga pupa tergantung pada suhu air dan spesies nyamuk, yang mana jika suhu rendah maka periode

stadiumnya akan lebih lambat. (Arsin, 2013) Suhu ideal untuk kelangsungan hidup nyamuk adalah berkisar antara 20-30°C. (C.W, 2013)

Hasil analisis di Padang Pariaman menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara suhu dengan kejadian DBD. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian, yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Gandawari, 2018) di Kota Bitung ( $p=0.958$ ,  $r=0.023$ ), penelitian oleh (Rahmah, 2022) di Kabupaten Majene, ( $p=0,91$ ,  $r=-0,10$ ). Hal ini dapat terjadi karena variasi suhu tahunan tidak terlalu berbeda, yang mengindikasikan adanya faktor lain yang mempengaruhi nyamuk, seperti perilaku masyarakat dan lingkungan tempat nyamuk berkembang.

Kelembaban mempengaruhi pertumbuhan dan siklus nyamuk yang ideal pada kelembaban 60-80%, meningkatkan penetasan telur sebesar 15% hingga 95%. (Rahmah, 2022; Siswanto dan Usnawati, 2019) Kelembaban di Tanah Datar (80-94%) dan Padang Pariaman (77-92%), kelembaban tersebut mempengaruhi kasus demam berdarah. Peningkatan kelembaban di Tanah Datar selama 2018-2022 berbanding lurus dengan peningkatan kasus, seperti pada tahun 2020 (87,25%) dan 2022 (90%). Kelembapan yang tinggi dapat memperpanjang umur nyamuk, sehingga virus dapat berkembang lebih lama. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmah, 2022) di Kabupaten Majene yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan kasus DBD ( $p=0,03$ ,  $r=0,27$ ) dan penelitian di Kabupaten Banyumas oleh (Martias, 2017) with a p-value of 0.01 and the strength of the relationship  $r=0.300$ . Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh (Fuadiyah, 2018), kelembaban tidak berperan secara langsung terhadap kasus DBD tetapi lebih kepada vektor nyamuk DBD. Kelembaban dapat mempengaruhi pertumbuhan, kebiasaan, dan usia nyamuk. Secara teori, vektor DBD memiliki habitat yang ideal di daerah dengan kelembaban antara 60-80%. (Siswanto dan Usnawati, 2019)

Hasil analisis korelasi antara kelembaban dan jumlah kasus DBD di Padang Pariaman menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan. Hasil penelitian ini sejalan

dengan (Tumey, 2020) di Kepulauan Talaud ( $p=0,153$ ,  $r=-0,268$ ). Hal ini juga sejalan dengan penelitian di Kota Padang oleh (Masrizal, 2013) dengan nilai  $p=0,100$  dan kekuatan hubungan  $r=0,498$  dan penelitian oleh (Gandawari, 2018) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara kelembaban dengan kasus DBD di Kota Bitung ( $p=0,808$ ,  $r=0,042$ ). Kelembaban udara luar ruangan atau rumah memang secara langsung mempengaruhi siklus hidup nyamuk Aedes namun nyamuk ini cenderung memiliki sifat yang aktif di dalam ruangan (endofilik) dan senang menggigit di dalam ruangan (endofagik) sehingga kelembaban udara luar ruangan yang tinggi di Kota Pariaman tidak secara langsung mempengaruhi siklus hidup nyamuk yang dapat melakukan proses penularan penyakit DBD di dalam ruangan yang memiliki kelembaban yang optimal.

Curah hujan dapat meningkatkan aktivitas bertelur nyamuk, sehingga mempengaruhi populasi dan penyebaran virus DBD. (Arsin, 2013; Siswanto dan Usnawati, 2019) Curah hujan yang tinggi pada umumnya terjadi pada musim hujan, yang dapat mempermudah perkembangbiakan nyamuk vektor DBD. Curah hujan juga dapat memicu bertambahnya tempat perindukan nyamuk. (Arsin, 2013; Rojali et al., 2023; Siswanto dan Usnawati, 2019) Setiap peningkatan curah hujan sebesar satu milimeter dapat meningkatkan populasi nyamuk sebanyak satu ekor, tetapi curah hujan yang tinggi dapat membuat jentik nyamuk terbawa air dan tidak dapat bertahan hidup. (Rojali et al., 2023) Korelasi antara curah hujan dan kasus DBD di Padang Pariaman cukup signifikan. Ketika kasus rendah pada tahun 2021, curah hujan tinggi (559,16 mm) dan ketika kasus tinggi (2018), curah hujan rendah (337,58 mm). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ariati, 2012) yang menyatakan bahwa peningkatan kasus DBD di Provinsi Kepulauan Riau terjadi karena penurunan curah hujan ( $p<0,05$ ;  $r=-0,26$ ). Cuaca mendorong kesadaran masyarakat dan pemberantasan sarang nyamuk, curah hujan yang tinggi dengan hari hujan yang sedikit dapat menurunkan kasus DBD namun ada korelasi dengan curah hujan.

Sedangkan korelasi antara curah hujan dan kasus DBD di Tanah Datar tidak signifikan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Rahmah, 2022) memiliki hasil serupa yang menyatakan bahwa curah hujan tidak memiliki hubungan yang signifikan ( $p=0,91$ ,  $r=-0,01$ ). Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Masrizal, 2017) di Kabupaten Tanah Datar ( $p=0.465$ ,  $r=0.08$ ), penelitian oleh (Hidayani, 2017) di Kota Sukabumi dan penelitian di Kota Medan oleh (Purba, 2022). Volume dan intensitas curah hujan yang terjadi kemungkinan besar memicu jentik nyamuk tidak akan bertahan hidup dimana curah hujan Kabupaten Tanah Datar memiliki fluktuasi curah hujan yang landai sehingga penularan kasus DBD tidak secara langsung dipengaruhi oleh curah hujan dan ada faktor lain yang lebih dominan dalam mempengaruhi kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar pada tahun tersebut.

Hubungan antara lama hari hujan dengan jumlah kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman pada tahun 2018-2022 tidak memiliki hubungan yang signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian serupa yang dilakukan oleh (Ariati, 2012) di Kepulauan Riau dan penelitian oleh (Masrizal, 2013) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara keduanya. Lamanya hari hujan dipengaruhi oleh musim yang terjadi pada saat itu, dimana ketika musim hujan, maka lama hari hujan akan lebih tinggi dibandingkan dengan musim kemarau. (Kartasapoetra, 2006) Hujan membuat vektor nyamuk DBD lebih mudah menyebarkan virus karena cenderung berada di dalam ruangan. Saat hujan, orang sering berada di dalam rumah, sehingga mendukung penularan virus DBD. (Arsin, 2013; Siswanto dan Usnawati, 2019) Sedangkan Yanti dalam (Dini et al., 2010) menyebutkan bahwa hujan yang lebat dan intens dapat menyebabkan banjir, menghilangkan habitat nyamuk. Hal ini mengurangi tempat perindukan sehingga menyebabkan penurunan populasi nyamuk dan hujan yang terus menerus dalam waktu yang lama dapat meningkatkan tempat perindukan sehingga meningkatkan populasi nyamuk.

Kecepatan angin di Tanah Datar dan Padang Pariaman berfluktuasi pada tahun 2018-2022. Penurunan kecepatan angin pada tahun 2022 berkorelasi dengan peningkatan kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar dan hal yang

sama juga terjadi di Padang Pariaman, di mana tahun dengan kasus tertinggi di tahun 2019 memiliki kecepatan angin yang rendah. Hubungan negatif antara kecepatan angin dan kasus DBD di kedua kabupaten tersebut dapat membuat nyamuk lebih mudah terbang ketika kecepatan angin rendah, yang mengakibatkan peningkatan kasus DBD. (Arsin, 2013; Dini et al., 2010; Septian, 2017) Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Masrizal, 2017) di Kabupaten Tanah Datar yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut ( $p=0.01$ ,  $r=0.37$ ).

Serupa dengan beberapa penelitian lain, yaitu penelitian oleh (Septian, 2017) dan (Daswito, Rinaldi, 2019) di Kota Yogyakarta yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kecepatan angin dengan kasus DBD. Vanleeuwen menyatakan bahwa kecepatan angin antara 11-14 m/detik atau sekitar 21-28 knot dapat menghambat penerbangan nyamuk. (Arsin, 2013) Hal ini juga didukung oleh pernyataan Poorwo dalam (Dini et al., 2010) bahwa angin dapat mempengaruhi aktivitas produktivitas nyamuk di udara dan arah terbang nyamuk. Semakin tinggi kecepatan angin, nyamuk akan semakin sulit terbang karena tubuh nyamuk yang kecil dan ringan sehingga mudah terbawa angin. (Arsin, 2013)

Hasil penelitian ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmah, 2022) di Kabupaten Majene dengan nilai ( $p=0.56$ ,  $r=-0.08$ ) yang mana tidak ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut. WHO dalam (Dini et al., 2010) dan (Lakitan, 2002) menyimpulkan bahwa kecepatan angin dapat memperpanjang jarak terbang nyamuk sehingga proses penularan penyakit DBD sehingga secara pasif kecepatan angin dapat menjadi kendaraan bagi nyamuk untuk bergerak lebih jauh dari jarak terbang maksimum nyamuk. Selain itu, salah satu sifat nyamuk yang aktif menggigit di dalam rumah menyebabkan tidak adanya pengaruh kecepatan angin terhadap penyakit DBD. (Arsin, 2013; Dini et al., 2010; Lakitan, 2002)

Hubungan antara durasi penyinaran matahari dengan kasus DBD di Kabupaten Padang Pariaman cukup signifikan karena kurangnya penyinaran matahari di Padang

Pariaman cenderung menjadi tempat yang ideal bagi nyamuk untuk beristirahat dan berkembang biak. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh (Fuadiyah, 2018) di Kota Cimahi. (Siswanto dan Usnawati, 2019; Wong et al., 2011) Daerah dataran rendah dan kondisi yang mendukung perindukan nyamuk akan memicu peningkatan populasi dan penularan virus dengue. Ketika terjadi peningkatan media perindukan nyamuk, maka populasi nyamuk akan meningkat dan memudahkan nyamuk untuk menularkan virus dengue kepada manusia. (Wong et al., 2011)

Tidak terdapat hubungan antara lama penyinaran matahari dengan kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar pada tahun 2018-2022 karena lama penyinaran matahari hanya membantu meningkatkan unsur iklim lainnya seperti suhu dan kelembaban di daerah tersebut dan bukan merupakan faktor utama terjadinya

dengan jumlah kasus DBD karena penurunan suhu diikuti dengan peningkatan kasus DBD sedangkan di Kabupaten Padang Pariaman memiliki faktor dominan lama penyinaran matahari yang mana saat terjadi penurunan lama penyinaran matahari rata-rata 2,2 jam - 6,8 jam menyebabkan terjadinya peningkatan kasus DBD. Hal ini dikarenakan Padang Pariaman merupakan dataran rendah

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa Kabupaten Tanah Datar memiliki jumlah kasus DBD yang lebih tinggi dibandingkan dengan Kabupaten Padang Pariaman selama periode tahun 2018 hingga tahun 2022 dengan fluktuasi kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar memiliki puncak kasus pada tahun 2022 dan terendah pada tahun 2020 dengan rata-rata jumlah kasus per bulan sebesar 13 kasus. Sedangkan Kabupaten Padang Pariaman memiliki jumlah kasus DBD yang relatif lebih rendah dan fluktuasi kasus yang lebih stabil dibandingkan dengan Kabupaten Tanah Datar dengan puncak kasus pada tahun 2019 dan terendah pada tahun 2021 dengan rata-rata jumlah kasus per bulan sebanyak 6 kasus. Berdasarkan hasil penelitian selama tahun 2018-2022, iklim di Kabupaten Padang Pariaman cenderung memiliki rata-rata yang tinggi dibandingkan Tanah Datar. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa hubungan antara iklim dengan jumlah kasus

kasus DBD. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmah, 2022) di Kabupaten Majene dan penelitian yang dilakukan oleh (Dini et al., 2010) di Kota Serang yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama penyinaran matahari dengan kasus DBD. Gubler dalam (Fuadiyah, 2018) menyatakan bahwa penyinaran matahari secara langsung dapat mempengaruhi peningkatan suhu air yang merupakan media perkembangbiakan nyamuk. Nyamuk cenderung bertelur pada media yang memiliki kelembapan tinggi dengan suhu air yang hangat sehingga proses penetasan telur menjadi optimal.

Suhu di Kabupaten Tanah Datar sebesar 20,4-26,6°C berada pada rentang suhu ideal untuk kelangsungan hidup nyamuk dan suhu merupakan faktor dominan yang berhubungan

dengan suhu dan kelembaban yang optimal untuk tempat perindukan nyamuk, sehingga memicu peningkatan tempat yang ideal bagi nyamuk untuk beristirahat dan berkembang biak. (Arsin, 2013; Siswanto dan Usnawati, 2019).

## KESIMPULAN DAN SARAN

DBD di Kabupaten Tanah Datar adalah adanya hubungan antara suhu dengan jumlah kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar pada tahun 2018-2022 dengan pola hubungan negatif dan korelasi sedang, terdapat hubungan yang signifikan antara kelembaban dengan jumlah kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar tahun 2018-2022 dengan pola hubungan positif dan korelasi sedang, dan terdapat hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan jumlah kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar tahun 2018-2022 dengan pola hubungan negatif dan korelasi sedang. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan jumlah kasus DBD pada tahun 2018-2022 dengan pola hubungan negatif dan korelasi sedang, terdapat hubungan yang signifikan antara kecepatan angin dengan jumlah kasus DBD pada tahun 2018-2022 dengan pola hubungan negatif dan korelasi sedang, dan terdapat hubungan yang signifikan antara lama penyinaran matahari dengan jumlah

kasus DBD di Kabupaten Padang Pariaman pada tahun 2018-2022 dengan pola hubungan negatif dan korelasi sedang. Berdasarkan hasil penelitian, faktor yang paling dominan berhubungan dengan kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar pada tahun 2018-2022 adalah suhu dan Kabupaten Padang Pariaman adalah lama penyinaran matahari. Pengambil kebijakan atau kesiapsiagaan berbasis data iklim perlu dilakukan dalam rangka pengendalian kasus DBD di Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman khususnya suhu dan lama penyinaran matahari pada bulan Juli, Oktober dan Desember, serta meningkatkan kegiatan pencegahan DBD yang sudah ada untuk masyarakat dan melakukan inovasi kegiatan pencegahan DBD berdasarkan kondisi wilayah Kabupaten Tanah Datar dan Padang Pariaman. Bagi peneliti selanjutnya, melakukan penelitian lebih lanjut dengan metode, desain, tempat, dan waktu penelitian yang berbeda. Disarankan agar penelitian ini tidak hanya menggunakan variabel iklim saja tetapi juga variabel lain yang diduga memiliki hubungan dengan jumlah kasus DBD.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariati, J. (2012). Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Dan Faktor Iklim di Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 11(4), 279 – 286.
- Arsin, A. (2013). *Epidemiologi Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia*.
- Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. (2022). *Provinsi Sumatera Barat dalam Angka Tahun 2021*.
- BPS. (2023). *Statistik Indonesia 2023*.
- BPS Kabupaten Padang Pariaman. (2023). *Padang Pariaman dalam Angka 2023*.
- BPS Kabupaten Tanah Datar. (2023). *Tanah Datar dalam Angka 2023*.
- C.W, M. (2013). Climate and dengue transmission: evidence and implications. *Environmental Health Perspectives*, 121(11–12), 1264–1272.
- Daswito, Rinaldi, et al. (2019). Analisis Hubungan Variabel Cuaca dengan Kejadian DBD di Kota Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 1(10), 1–7.
- Dengue and severe dengue*. (n.d.). Retrieved October 29, 2022, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- Dini, A. M. V., Fitriany, R. N., & Wulandari, R. A. (2010). Faktor Iklim dan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Serang. *Makara Kesehatan*, 14(1), 37–45.
- Dinkes Kota Padang. (2022). *Profil Kesehatan Kota Padang Tahun 2021*.
- Fuadiyah, M. E. A. (2018). Faktor Iklim Berpengaruh terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Cimahi Tahun 2004-2013. *Jurnal SPIRAKEL Kemenkes RI*, 10(2), 86–96.
- Gandawari, V. T. (2018). Hubungan antara Variabilitas Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Bitung Tahun 2015-2017. *Jurnal KESMAS*, 7(5).
- Hidayani, L. (2017). Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Sukabumi Berdasarkan Kondisi Iklim. *Acta Veterinaria*.
- Kartasapoetra, A. G. (2006). *Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman* (2nd ed.). PT Bumi Aksara.
- Kemenkes RI. (2017). *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue di Indonesia*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Profil Kesehatan Republik Indonesia 2022*.
- Lakitan, B. (2002). *Dasar-Dasar Klimatologi* (2nd ed.). PT Raja Grafindo Persada.
- Landu, F. F. (2021). Hubungan antara Variabilitas Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Manado. *Jurnal KESMAS*, 10(3), 19–26.
- Martias, I. (2017). Studi Korelasi Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Banyumas Tahun 2010-2015. *HIGEIA Journal of Public Health Research and Develpoment*.
- Masrizal, M. (2013). Analisis Epidemiologi Penyakit Demam Berdarah Dengue melalui Pendekatan Spasial Temporal dan Hubungannya dengan Faktor Iklim di Kota Padang Tahun 2008-2010. *FIKI*.
- Masrizal, M. (2017). Analisis Kasus DBD Berdasarkan Unsur Iklim dan Kepadatan Penduduk Melalui Pendekatan GIS di



- Tanah Datar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 166–171.
- Negeriku, R. (n.d.). *Masuk Peralihan Musim, Kemenkes Minta Dinkes Waspada Lonjakan DBD – Sehat Negeriku*. Kementerian Kesehatan RI. Retrieved January 11, 2023, from <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20220923/3741130/masuk-peralihan-musim-kemenkes-minta-dinkes-waspada-lonjakan-dbd/>
- Purba, S. (2022). Analisis Sebaran Spasial Kerawanan Penyakit Demam Berdarah Dengue di Kota Medan. *Jurnal Health Sains*., 3(129–137).
- Putri, D. F., Triwahyuni, T., Husna, I., & Sandrawati, S. (2020). Hubungan Faktor Suhu dan Kelembaban Dengan Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 9(1), 17–23.
- Rahmah, S. (2022). Hubungan Faktor Lingkungan dengan Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Majene. *Buletin Keslingmas*, 41(2), 65–69.
- Ratna Hidayani, W. (2020). *Demam Berdarah Dengue: Perilaku Rumah Tangga dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk dan Program Penanggulangan Demam Berdarah Dengue* (Vol. 1). Penerbit CV. Pena Persada.
- Rojali, R., Restiatty, I., Lisa, D., & Setyadi Muhammad Dimas. (2023). Hubungan Perubahan Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Administrasi Jakarta Timur. *Jurnal Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 23(1).
- Septian, A. (2017). Studi Korelasi Beberapa Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Banyumas Tahun 2010-2015. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*.
- Siswanto dan Usnawati. (2019). *Epidemiologi Demam Berdarah Dengue*. Mulawarman University Press.
- Tumey, A. (2020). Hubungan Variabilitas Iklim dengan Kejadian Demam erdarahD dengue (DBD) d Kabupaten Talaud tahun 2018-Juni 2020. *Jurnal Kesmas*.
- Wong, J., Stoddard, S. T., Astete, H., Morrison, A. C., & Scott, T. W. (2011). Oviposition Site Selection by the Dengue Vector *Aedes aegypti* and Its Implications for Dengue Control. *Plos Neglected Tropical Diseases*, 5(4).