

## FAKTOR IKLIM BERPENGARUH TERHADAP KEJADIAN DEMAM BERDARAH DENGUE DI KOTA CIMAHI TAHUN 2004-2013

M. Ezza Azmi Fuadiyah<sup>1\*</sup>, Mutiara Widawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Loka Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Pangandaran  
Jln. Raya Pangandaran KM 3 Kp Kamurang Desa Babakan Pangandaran, Jawa Barat, Indonesia

### Abstract

*An ecology study was done to find whether there are correlations between climate factors variabilities which are temperature, humidity, wind velocity, rainfall and the length of sunlight period to dengue hemorrhagic fever (DHF) cases in Cimahi. Correlation analysis was done using monthly data of Hospital based DHF cases that was obtained from Cimahi Municipal Health Office and monthly climate factors data that was obtained from Class I Geophysic Station in Bandung. Monthly data that was used for analysis were collected from January 2004 until December 2013. Correlation test was done using pearson's product moment or spearman's rho based on the result of kolmogorov-smirnov test for data normality. Four sets scenarios of time lag between DHF cases occurrence and period of climate factors were used which are without interval (same period data), one month interval, two months interval, and three months interval. The results show that temperature and rainfall significantly related ( $p$  value = 0,000 and 0,004) with the strongest correlation ( $r = -0,390$  and  $0,265$ ) at one month interval from the time DHF cases occurrence. Humidity and the length of sunlight exposure period were significantly related ( $p$  value = 0,000 and 0,002) with the highest coefficient correlation ( $r = 0,398$  and  $-0,277$ ) at two months interval from the time of DHF cases occurrence. It can be concluded that the temperature, rainfall, humidity and duration of sunlight exposure are related to the greatest correlation from the time of occurrence of DHF cases.*

**Keywords:** DHF, climate factors, time interval

## CLIMATE FACTORS ARE AFFECTING DENGUE HEMORRHAGIC FEVER (DHF) CASE IN CIMAHI OF 2004-2013

### Abstrak

Studi ekologi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabilitas faktor iklim berupa suhu, kelembapan, kecepatan angin, curah hujan dan lama penyinaran matahari dengan kejadian Demam berdarah dengue (DBD) di Kota Cimahi. Analisis korelasi dilakukan dengan menggunakan data sekunder yaitu data bulanan kasus DBD dan faktor iklim pada periode tahun 2004-2013. Data kasus DBD merupakan data bulanan berbasis rumah sakit yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Cimahi sedangkan data bulanan faktor iklim pada periode yang sama diperoleh dari Stasiun Geofisika Kelas I Bandung. Uji korelasi menggunakan *pearson's product moment* atau *spearman's rho* tergantung dari hasil uji normalitas data dengan *kolmogorov-smirnov test*. Analisis dilakukan dengan menggunakan 4 skenario selang waktu antara kasus DBD dengan faktor iklim yaitu tanpa selang waktu ( $n=0$ ), selang waktu 1 bulan ( $n-1$ ), selang waktu 2 bulan ( $n-2$ ) dan selang waktu 3 bulan ( $n-3$ ). Hasil uji menunjukkan bahwa suhu dan curah hujan memiliki hubungan signifikan ( $p$  value = 0,000 dan 0,004) dengan koefisien korelasi terkuat ( $r = -0,390$  dan  $0,265$ ) pada selang waktu 1 bulan dari waktu kemunculan kasus DBD, sedangkan kelembapan dan lama penyinaran matahari memiliki hubungan yang signifikan ( $p$  value = 0,000 dan 0,002) dengan koefisien korelasi terbesar ( $r = 0,398$  dan  $-0,277$ ) pada selang waktu dua bulan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu, curah hujan, kelembapan dan lama penyinaran matahari berhubungan dengan korelasi terbesar dari waktu kemunculan kasus DBD.

**Kata Kunci :** DBD, faktor iklim, selang waktu

Naskah masuk: 29 Agustus 2018 ; Review: 22 Oktober 2018 ;Layak Terbit: 17 Juni 2019

\*Alamat korespondensi penulis pertama : ezzaazmi@gmail.com; Telp/Faks: 085323670126

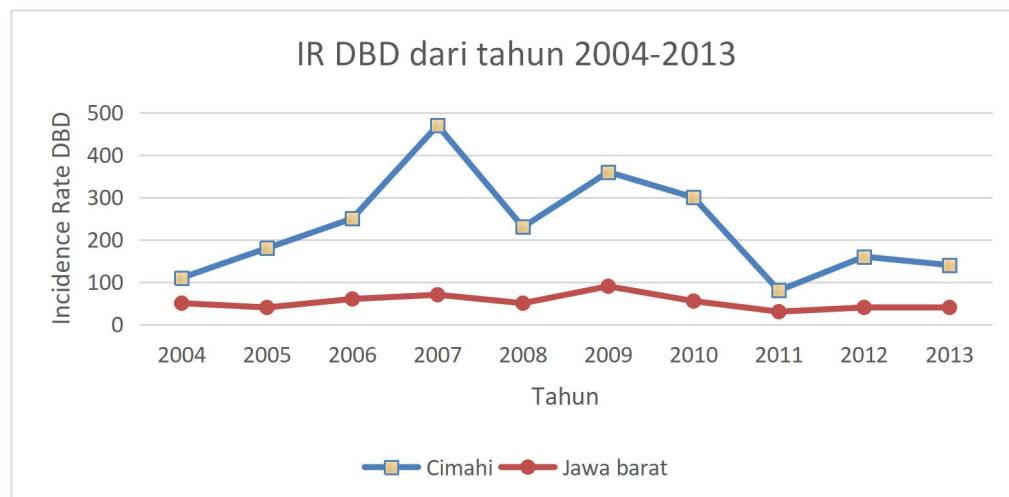
## PENDAHULUAN

Selama paruh kedua dari abad ke 20, dengue telah menjadi penyakit tular vektor pada manusia yang tersebar paling luas dengan perkiraan jumlah kasus saat ini adalah sebanyak 50 hingga 100 juta kasus demam dengue per tahun. Dari sejumlah kasus tersebut, 500.000 diantaranya berkembang menjadi bentuk yang lebih parah yaitu DBD (Demam Berdarah Dengue) dan DSS (*Dengue Shock Syndrome*).<sup>1</sup>

Kasus DBD di Indonesia sejak tahun 1968 hingga saat ini terjadi peningkatan kasus dan meluasnya penyebaran penyakit serta angka kematian DBD yang masih relatif tinggi dan berpotensi terjadinya KLB (Kejadian Luar Biasa). Departemen Kesehatan RI menyatakan bahwa pada tahun 2007 jumlah kasus telah mencapai 124,811 kasus (*Incidence Rate/IR*= 57,52/100.000 penduduk) dengan 1.277 kematian (*Case Fatality Rate/CFR*= 1,02%). Di penghujung tahun 2009 jumlah kasus DBD yang dilaporkan sebanyak 150.799 kasus (*IR*= 64,74/100.000 penduduk) dengan jumlah kematian sebanyak 1.353 kematian (*CFR*=0,90%).<sup>2</sup>

Provinsi Jawa Barat termasuk provinsi yang mempunyai *IR* DBD lebih tinggi daripada *IR* DBD nasional. *IR* DBD Provinsi Jawa Barat pada tahun 2000 mencapai 13,8/100.000 penduduk dan mencapai puncak pada tahun 2009 yaitu mencapai 89,41. Meskipun pada tahun 2010 dan 2011 *IR* Provinsi Jawa Barat turun, namun angkanya masih tinggi yaitu 59,6 pada tahun 2010 dan 29,87 pada tahun 2011. Pada tahun 2012, jumlah penderita DBD di Jawa Barat yang dilaporkan adalah sebanyak 90.245 orang (*IR* = 37,27/100.000 penduduk) dengan jumlah kematian 816 orang (*CFR* = 0,9%). Provinsi dengan jumlah penderita DBD dan kematian akibat DBD terbanyak adalah Jawa Barat yaitu 19.663 kasus DBD dengan 167 kematian.<sup>3</sup>

Kota Cimahi merupakan salah satu daerah di Provinsi Jawa Barat yang mempunyai *IR* DBD tinggi yang jauh melampaui *IR* nasional maupun *IR* provinsi.<sup>4</sup> Bahkan pada KLB DBD tahun 2007, *IR* DBD Kota Cimahi mencapai 473,56/100.000 penduduk.<sup>5</sup>



**Gambar 1.** Perbandingan *Incidence Rate* (*IR*) demam berdarah dengue Kota Cimahi, Provinsi Jawa Barat tahun 2004-2013

Pengobatan antiviral yang spesifik atau vaksin untuk mencegah demam berdarah

dengue belum tersedia sehingga satu-satunya cara yang bisa dilakukan untuk

mengendalikan kejadian DBD adalah melalui pengendalian vektornya.<sup>6</sup> Penelitian DBD di Cimahi menunjukkan bahwa angka bebas jentik di salah satu kelurahan di Cimahi masih dalam kategori buruk. Hal tersebut menunjukkan bahwa keberadaan vektor masih menjadi masalah di kota ini<sup>7</sup> sehingga penanganan DBD di Kota Cimahi dapat difokuskan pada pengendalian vektor. Agar dapat melakukan pengendalian secara efektif pada waktu yang tepat, harus dilihat apa saja yang berpengaruh pada keberadaan vektor yang ujungnya berpengaruh pada kejadian DBD.

Fluktuasi kejadian DBD dan distribusi kasus DBD seperti penyakit tular vektor lain dipengaruhi oleh iklim, tetapi bagaimana dan seberapa besar pengaruh dari faktor iklim terhadap intensitas transmisi penularan patogen tular vektor masih belum diketahui secara pasti.<sup>8</sup> Beberapa studi telah menyatakan adanya pengaruh dari variasi faktor iklim terhadap distribusi kasus DBD<sup>9,10,11</sup> dampaknya pada siklus hidup, perilaku menggigit, infektivitas dan daya tahan vektor serta masa inkubasi virus dengue.<sup>12,13,14</sup> Meskipun pengaruh perubahan iklim pada penyakit tular vektor merupakan pengaruh tidak langsung, namun perlu menjadi perhatian dikarenakan dapat berpengaruh pada kemampuan vektor menularkan penyakit.<sup>15</sup>

## METODE

Penelitian ini menggunakan data bulanan faktor iklim selama 120 bulan (Januari 2004 – Desember 2013) yang diperoleh dari Stasiun Geofisika Kelas 1 Bandung dan data kasus DBD pada periode yang sama berupa data bulanan kasus rumah sakit diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Cimahi. Analisis data dilakukan uji korelasi antara faktor iklim (suhu, kelembapan, kecepatan angin, curah hujan dan lama penyinaran matahari) dengan kasus DBD di Kota Cimahi.

Uji korelasi dilakukan dengan uji *pearson's product moment* atau *spearman's rho* tergantung dari hasil uji normalitas data yang dilakukan dengan menggunakan *kolmogorov-smirnov* test pada setiap variabel. Uji korelasi dilakukan dengan menggunakan empat skenario selang waktu, yaitu:

1. Tanpa selang waktu (kasus DBD dihubungkan dengan faktor iklim pada bulan yang sama/n)
2. Selang waktu satu bulan (kasus DBD dihubungkan dengan faktor iklim pada satu bulan sebelumnya/n-1)
3. Selang waktu dua bulan (kasus DBD dihubungkan dengan faktor iklim pada dua bulan sebelumnya/n-2)
4. Selang waktu tiga bulan (kasus DBD dihubungkan dengan faktor iklim pada tiga bulan sebelumnya/n-1)

Hasil yang digunakan adalah skenario yang menunjukkan hubungan yang signifikan ( $p$  value < 0,05) dengan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) terbesar.

## HASIL

Kasus DBD di Kota Cimahi periode 2004-2013 sangat berfluktuasi dengan beberapa puncak yang sangat menonjol yaitu pada Maret 2004 (196 kasus), Februari 2007 (438 kasus) dan Januari 2009 (329). Kasus DBD yang terendah berada pada Agustus 2004 (2 kasus), November 2011 (15 kasus) dan November 2012 (12 Kasus). Jumlah kasus cenderung mengalami penurunan tajam setelah puncak kasus namun pada periode Januari 2010 hingga akhir 2013 tidak terlihat penurunan kasus secara tajam dan jumlah kasus cenderung menurun dari periode tahun-tahun sebelumnya (Gambar 2).

Rata-rata suhu udara per bulan di Kota Cimahi menunjukkan fluktuasi antara suhu tertinggi 26,62°C pada Mei 2004 dan terendah 23,17°C pada Februari 2008. Rata-rata suhu udara selama periode tahun 2004 hingga tahun 2013 adalah sebesar 24,35°C. Fluktuasi suhu dapat dilihat pada Gambar 3.

Rata-rata kelembapan udara di Kota Cimahi selama periode 2004 hingga 2013 adalah sebesar 79,47% dengan kelembapan tertinggi yaitu 88% tercatat pada Desember 2006 dan April 2007, sedangkan kelembapan terendah adalah 67% yang terjadi pada Agustus 2012. Kelembapan rendah yaitu antara 67% hingga 73% sering terjadi pada Agustus. (Gambar 4).

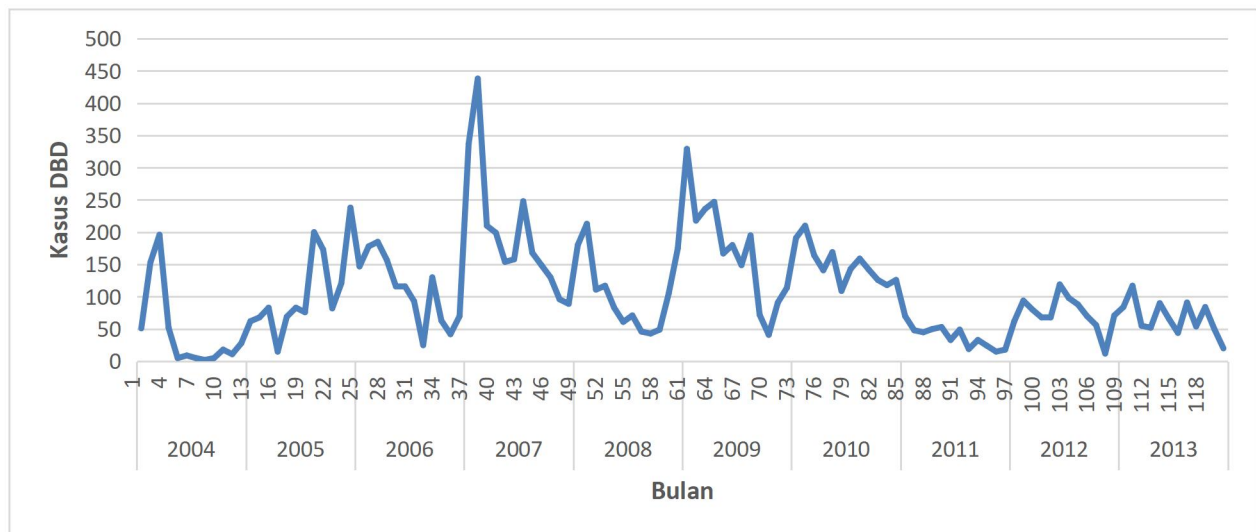
Rata-rata kecepatan angin di Kota Cimahi setiap bulan selama periode tahun

2004 sampai dengan 2013 adalah 1,14 m/s dengan rata-rata kecepatan terendah sebesar 0,09 m/s yang terjadi pada Juli 2004 dan tertinggi sebesar 2,3 m/s pada Januari tahun 2013. Rata-rata kecepatan angin lebih sering lebih tinggi daripada rata-rata terutama pada awal tahun yaitu periode Januari hingga Maret pada setiap tahun (Gambar 5).

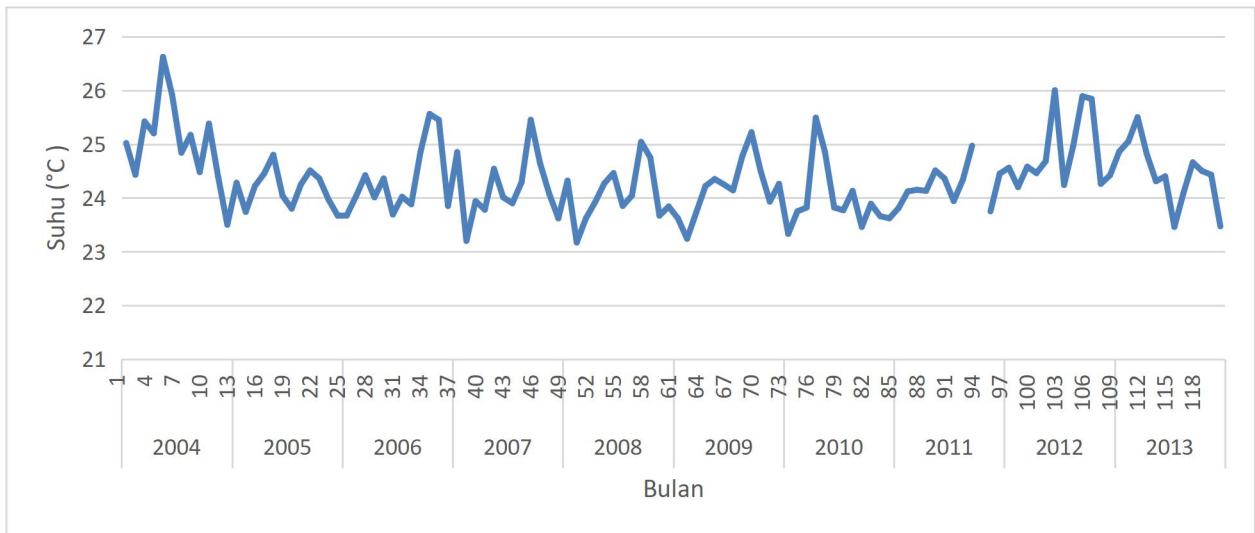
Bulan-bulan pada triwulan ketiga pada setiap tahun merupakan bulan-bulan dengan curah hujan cenderung rendah bahkan pada Agustus tahun 2006, Agustus tahun 2007, Juli tahun 2008, Agustus tahun 2009, Agustus tahun 2011 dan Agustus tahun 2012 grafik menunjukkan bahwa curah hujan di Kota Cimahi sebesar 0 mm yang berarti tidak hujan atau jumlah curah hujan kurang dari 5 mm. Sedangkan curah hujan tinggi terjadi pada akhir tahun dan awal tahun. Rata-rata jumlah curah hujan bulanan di Kota Cimahi pada periode 2004 hingga 2013 adalah sebesar 189,56 mm. (Gambar 6).

Lama penyinaran matahari terendah terjadi pada Februari 2008 yaitu sebanyak 19% sedangkan lama penyinaran tertinggi terjadi pada Agustus 2006 yaitu sebanyak 89%. Agustus merupakan bulan dengan lama penyinaran yang cenderung banyak sedangkan bulan dengan lama penyinaran cenderung rendah adalah Desember. Rata-rata lama penyinaran matahari dalam sebulan selama tahun 2004 hingga 2013 di Kota Cimahi adalah sebesar 59,58 % (Gambar 7).

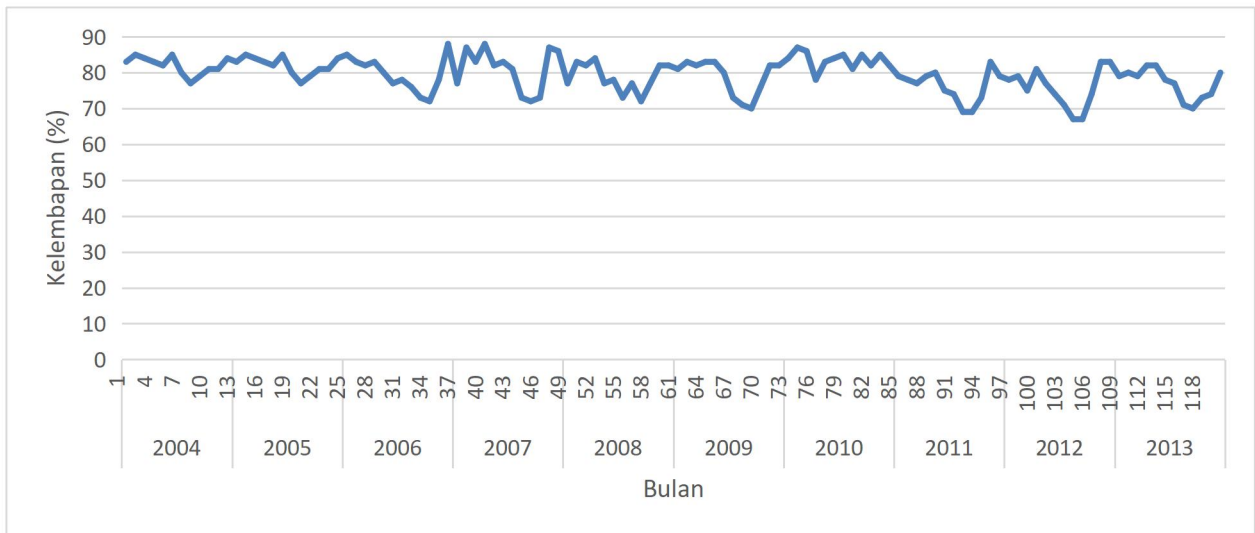
Uji normalitas yang dilakukan terhadap keenam variabel menunjukkan bahwa semua variabel mempunyai distribusi data normal kecuali variabel kelembapan. Hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* pada variabel tersebut menunjukkan nilai  $p < 0,05$  sehingga uji korelasi dilakukan dengan *Pearson's Product Moment* kecuali uji korelasi antara kelembapan dengan kasus DBD yang dilakukan dengan uji *Sperman's rho*.



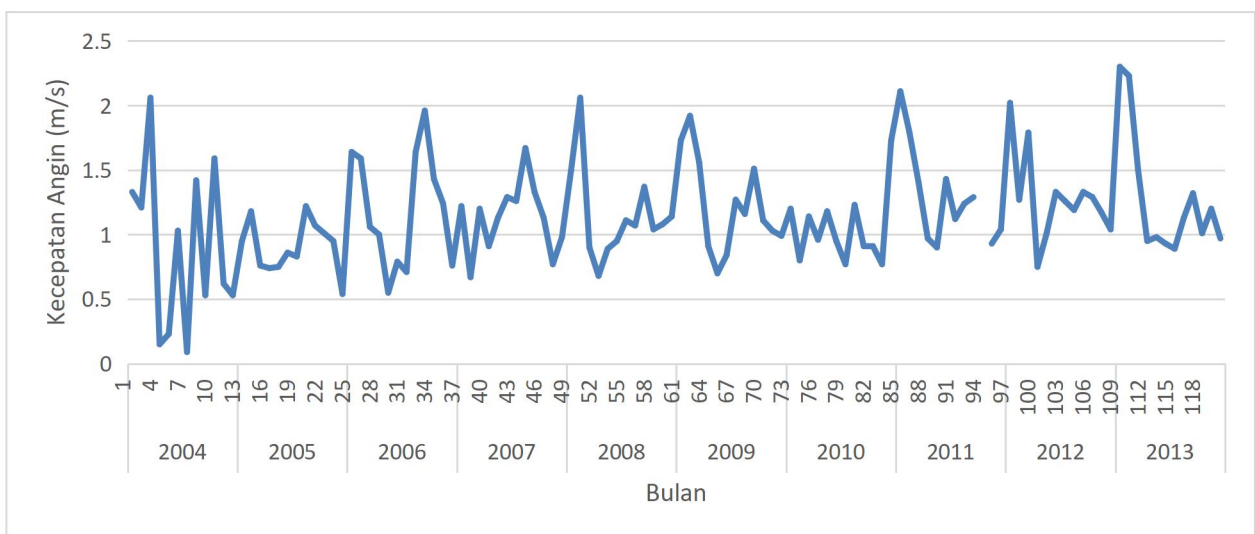
**Gambar 2.** Fluktuasi kasus demam berdarah dengue di Kota Cimahi Tahun 2004-2013



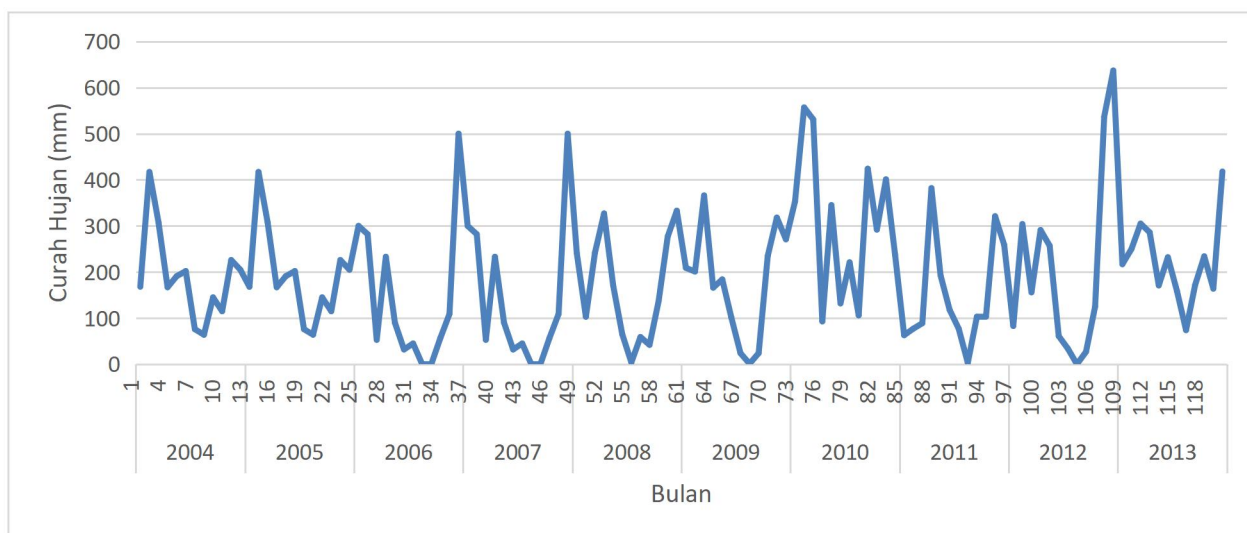
**Gambar 3.** Fluktuasi suhu di Kota Cimahi Tahun 2004-2013



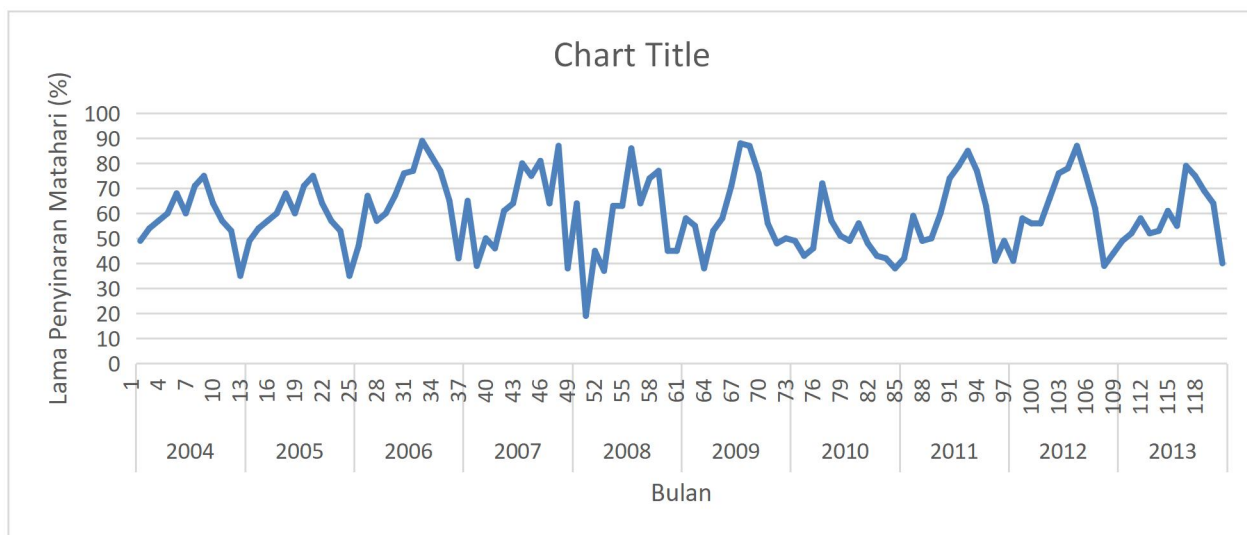
**Gambar 4.** Fluktuasi kelembapan di Kota Cimahi tahun 2004-2013



**Gambar 5.** Fluktuasi kecepatan angin di Kota Cimahi Tahun 2004-2013



**Gambar 6.** Fluktuasi curah hujan di Kota Cimahi Tahun 2004-2013



**Gambar 7.** Fluktuasi lama penyinaran matahari di Kota Cimahi Tahun 2004-2013

**Tabel 1.** Hasil uji korelasi faktor iklim dengan kasus DBD di Kota Cimahi Tahun 2004-2013

		Kasus DBD			
		n	n-1	n-2	n-3
Suhu	<i>p value</i>	0,000	0,000*	0,000	0,008
	r	- 0,338	- 0,390*	- 0,330	- 0,244
Kelembapan	<i>p value</i>	0,002	0,000	0,000*	0,000
	r	0,275	0,372	0,398*	0,398
Kecepatan angin	<i>p value</i>	0,284	0,468	0,595	0,660
	r	0,099	0,067	- 0,050	- 0,041
Curah hujan	<i>p value</i>	0,123	0,004*	0,004	0,072
	r	0,142	0,265*	0,261	0,167
LPM	<i>p value</i>	0,086	0,013	0,002*	0,050
	r	- 0,158	0,227	- 0,277*	- 0,182

Keterangan:

\*hubungan signifikan dan koefisien korelasi terbesar

LPM : Lama penyinaran matahari

Uji korelasi dilakukan dengan menggunakan empat skenario selang waktu (n, n-1, n-2 dan n-3) karena faktor iklim tidak berpengaruh langsung pada kasus DBD namun mempengaruhi siklus hidup nyamuk sebagai vektor. Hasil uji korelasi dapat dilihat pada tabel 1. Sehingga selang waktu antara faktor iklim dengan kasus DBD perlu diperhitungkan sesuai masa hidup nyamuk mulai dari telur hingga menjadi nyamuk dewasa yang siap menularkan virus dengue.

Hasil uji korelasi pada keempat skenario selang waktu menunjukkan bahwa empat dari lima variabel iklim mempunyai hubungan yang signifikan dengan kasus DBD. Variabel yang tidak mempunyai hubungan signifikan dengan kasus DBD (*p value*>0,05) pada keempat skenario selang waktu adalah kecepatan angin.

Suhu mempunyai hubungan yang signifikan dengan kasus DBD pada semua skenario selang waktu dengan hubungan terkuat pada selang waktu satu bulan (n-1) dengan arah hubungan negatif (*p value*= 0,000 ; *r* = - 0,390). Arah hubungan negatif menunjukkan bahwa ketika suhu naik maka kasus DBD cenderung turun. Curah hujan juga memiliki koefisien korelasi terbesar pada selang waktu satu bulan yaitu 0,265 dengan *p value* = 0,004. Arah korelasi yang

positif menunjukkan bahwa ketika curah hujan meningkat, kasus DBD juga cenderung meningkat.

Kelembapan juga memiliki hubungan yang signifikan dengan kasus DBD pada keempat selang waktu namun yang paling kuat adalah pada selang waktu dua bulan (n-2) dan tiga bulan (n-3) yaitu dengan *p value* = 0,000 dan *r* = 0,398. Lama penyinaran matahari memiliki hubungan yang signifikan dengan arah negatif, dimana kasus DBD dengan *r* tertinggi pada selang waktu 2 bulan (*p value* = 0,002 ; *r* = - 0,277).

## BAHASAN

Hasil uji korelasi menunjukkan suhu udara berhubungan secara signifikan dengan kasus DBD sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Yogyakarta, Serang, DKI Jakarta pada tahun 2001 dan Tahun 2012.<sup>16,17</sup>

Suhu rata-rata di Kota Cimahi yaitu 24,34°C sesuai dengan suhu optimal perkembangan nyamuk yang menurut McMichael (1996) adalah antara 25-27°C.<sup>18</sup> Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa suhu berpengaruh terhadap kasus DBD dengan hubungan paling kuat pada selang waktu sebulan. Penurunan suhu akan meningkatkan kasus DBD pada bulan

berikutnya. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Mintarsih et al (1996) di Salatiga yang menyebutkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa mampu bertahan hidup 50 hari dan mengalami siklus gonotropik sebanyak 1-7 kali.<sup>19</sup> Selain itu, penelitian Mohammed (2011) menyatakan bahwa telur *Ae. aegypti* mempunyai kemungkinan menetas lebih besar yaitu hingga 98% pada paparan suhu 24-25°C selama 48 jam daripada paparan suhu 34-35°C selama waktu yang sama yang menurun hingga 1,6%.<sup>20</sup>

Hubungan suhu dengan kasus DBD yang berpola negatif menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka kasus DBD yang terjadi semakin menurun. Penurunan suhu akan mempengaruhi ketahanan hidup nyamuk dewasa sehingga akan mempengaruhi penularan virus dengue. Penurunan suhu juga akan mempengaruhi pola menggigit dan reproduksi nyamuk serta meningkatkan kepadatan populasi nyamuk.<sup>21</sup>

Kelembapan udara, sebagaimana faktor iklim yang lain, tidak berpengaruh langsung terhadap kejadian DBD namun lebih memiliki pengaruh pada vektor penularnya yaitu nyamuk *Ae. aegypti*. Nyamuk *Ae. aegypti* memiliki ketertarikan kuat pada area dengan kecepatan angin rendah, suhu sejuk dan kelembapan tinggi.<sup>22</sup> Pada kelembapan rendah yaitu di bawah 60% terjadi penguapan air dari tubuh nyamuk sehingga dapat memperpendek umur nyamuk sedangkan jika kelembapan tinggi (>85%) maka umur nyamuk akan bertambah dan penyebaran penyakit DBD pun meningkat.<sup>20</sup> Penelitian Mintarsih dkk menyebutkan bahwa pada rata-rata kelembapan udara 70,59%-82,14%, tercatat waktu hidup nyamuk *Ae. aegypti* betina dewasa baik di dalam maupun di luar rumah adalah selama 53 hari atau sekitar 7-8 minggu.<sup>19</sup>

Kecepatan angin rata-rata di wilayah Kota Cimahi adalah sebesar 1,14 m/s dan cenderung stabil sepanjang tahun. Pengaruh angin tidak signifikan terhadap kasus DBD, hal ini berkaitan dengan perilaku nyamuk *Ae. aegypti* yang lebih sering berada di dalam rumah sehingga kecepatan angin tidak mempengaruhi penyebaran vektor atau pengaruhnya sangat kecil.<sup>23</sup> Nyamuk *Ae. aegypti* betina

lebih cenderung untuk terbang tidak jauh dan kebanyakan populasinya tetap berada dalam rentang 200 meter dari tempat perkembangbiakannya.<sup>21</sup> Walaupun ada *Ae. aegypti* yang berpindah tempat, biasanya karena terbawa oleh media transportasi seperti mobil dan bus.<sup>24</sup>

Curah hujan akan menambah genangan air yang dapat digunakan sebagai tempat perindukan nyamuk dan menambah kelembapan udara. Tempat perkembangbiakan nyamuk di luar rumah menghilang saat musim kemarau akibat airnya mengering, akan tetapi jika memasuki musim hujan tempat perkembangbiakan di luar rumah akan timbul. Populasi nyamuk *Ae. aegypti* pada musim kemarau sangat sedikit walaupun tempat perkembangbiakan di dalam rumah tetap tersedia.<sup>22</sup>

Curah hujan yang lebat menyebabkan bersihnya tempat perkembangbiakan vektor dikarenakan jentiknya hanyut dan mati. Kejadian penyakit yang ditularkan nyamuk biasanya meninggi beberapa waktu sebelum hujan lebat atau setelah hujan lebat. Hujan memungkinkan terbentuknya tempat potensial perkembangbiakan bagi *Ae. aegypti*.<sup>25</sup> Penelitian yang dilakukan Lucio juga menunjukkan bahwa curah hujan yang lebih tinggi pada umumnya meningkatkan jumlah kontainer sebagai habitat yang cocok untuk perkembangbiakan *Ae. aegypti*.<sup>26</sup> Curah hujan yang tinggi juga dapat menyebabkan terisinya kontainer-kontainer kecil tempat perkembangbiakan *Ae. aegypti* seperti ember, kaleng dan ban bekas yang tersimpan di sekitar wilayah pemukiman.<sup>27</sup> Hal ini dapat didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Dhimal di Nepal Tengah yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dengan keberadaan *Ae. aegypti*.<sup>28</sup>

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yulia Iriani di Palembang, korelasi antara curah hujan dengan peningkatan jumlah kasus DBD mulai terjadi satu bulan sebelum puncak curah hujan, meningkat saat puncak curah hujan dan menurun satu bulan sesudahnya.<sup>29</sup> Rata-rata curah hujan bulanan di Kota Cimahi pada periode tahun 2004-2013 adalah sebanyak 189,56 mm dengan puncak curah hujan pada akhir tahun dan awal tahun yang bisa mencapai



lebih dari 600 mm. Hujan akan mempengaruhi kelembapan nisbi udara dan menambah jumlah tempat perkembangan vektor. Suhu udara dan kelembapan udara selama musim hujan sangat kondusif untuk kelangsungan hidup nyamuk dewasa yang juga meningkatkan kemungkinan kelangsungan hidup nyamuk yang terinfeksi.

Cahaya berpengaruh terhadap pergerakan nyamuk untuk mencari makan atau tempat beristirahat. Biasanya nyamuk betina mencari mangsanya pada siang hari.<sup>30</sup> Data menunjukkan bahwa lama penyinaran matahari memiliki hubungan yang signifikan dengan kasus DBD dengan  $r$  tertinggi pada selang waktu 2 bulan dan berarah negative. Berdasarkan Gubler, nyamuk *Ae. aegypti* merupakan spesies yang mencari tempat peristirahatan di tempat gelap dan terlindung dari panas matahari. Penyinaran matahari secara langsung dapat menyebabkan suhu air menjadi lebih panas. Tempat yang dicari adalah tempat yang teduh dengan kelembapan yang cukup. Penyinaran matahari akan mempengaruhi suhu udara, kelembapan dan curah hujan.<sup>22,31</sup> Banyaknya paparan sinar matahari merupakan salah satu kunci yang dapat mempengaruhi produktivitas nyamuk juga diungkapkan oleh Jacklyn Wong.<sup>32</sup> Berbagai data tentang faktor-faktor iklim dapat dikembangkan untuk memprediksikan pengaruhnya terhadap kemampuan vektor untuk menularkan penyakit DBD.<sup>33,34,35</sup>

Terbatasnya analisis dikarenakan data yang digunakan sebatas data sekunder. Walaupun begitu, prediksi dari kejadian DBD penting diketahui untuk mengatasi risiko munculnya kejadian luar biasa. Intervensi yang berhubungan dengan pengembangan prediksi perlu diutamakan selain pengendalian penyakitnya.

## KESIMPULAN

Suhu dan curah hujan memiliki hubungan bermakna dengan koefisien korelasi terkuat pada selang waktu 1 bulan dari waktu kemunculan kasus DBD, sedangkan kelembapan dan lama penyinaran matahari memiliki hubungan yang bermakna dengan koefisien korelasi terbesar pada selang waktu 2 bulan.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan data iklim dan kasus dari wilayah sekitar Cimahi yaitu Kota Bandung, Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat agar korelasi antara faktor iklim dan kasus DBD di wilayah tersebut lebih jelas terlihat. Selain itu, penelitian dengan kondisi lingkungan terkontrol (laboratorium) dapat dilakukan agar korelasi antara faktor iklim dengan *Ae. aegypti* dapat dipetakan secara akurat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada Badan Litbang Kementerian Kesehatan, Dinas Kesehatan kota Cimahi, BMKG dan pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas bantuan dan bimbingannya dalam melaksanakan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Stephenson JR. The Problem With Dengue. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2005;99(9):643-646.
2. Departemen Kesehatan RI. *Pertemuan Perencanaan P2B2 Terpadu Dan Diseminasi Informasi Litbangkes.* Jakarta: Litbangkes Depkes RI; 2009.
3. Kementerian Kesehatan. *Laporan Tahunan Pengendalian Penyakit Tahun 2012.* Jakarta: Ditjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan; 2013.
4. Nhita F, Liong TH, Shaufiah. The Prediction of Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) in Cimahi using Hybrid Genetic Algorithm and Fuzzy Logic. 2011.
5. Dinas Kesehatan Kota Cimahi. *Laporan Kasus Demam Berdarah Tahun 2007.;* 2008.
6. Al-Muhandis N, Hunter PR. The value of educational messages embedded in a community-based approach to combat dengue fever: A systematic review and meta regression analysis. *PLoS Negl Trop Dis.* 2011. doi:10.1371/journal.pntd.0001278

7. Pradani FY, Fuadiyah MEA, Yuliasih Y. Perilaku Masyarakat dan Indeks Entomologi Vektor Demam Berdarah Dengue di Kota Cimahi. *ASPIRATOR - J Vector-borne Dis Stud.* 2010;2(1):37-44.
8. Lambrechts L, Paaijmans KP, Fansiri T, et al. Impact of daily temperature fluctuations on dengue virus transmission by *Aedes aegypti*. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2011. doi:10.1073/pnas.1101377108/-/DCSupplemental.www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1101377108
9. Johansson MA, Dominici F, Glass GE. Local and global effects of climate on dengue transmission in Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis.* 2009. doi:10.1371/journal.pntd.0000382
10. Fuller DO, Troyo A, Beier JC. El Niño Southern Oscillation and vegetation dynamics as predictors of dengue fever cases in Costa Rica. *Environ Res Lett.* 2009. doi:10.1088/1748-9326/4/1/014011
11. Hii YL, Rockliff J, Ng N, Tang CS, Pang FY, Sauerborn R. Climate variability and increase in intensity and magnitude of dengue incidence in Singapore. *Glob Health Action.* 2009. doi:10.3402/gha.v2i0.2036
12. Yang HM, Macoris MLG, Galvani KC, Andrighetti MTM, Wanderley DM V. Assessing the effects of temperature on the population of *Aedes aegypti*, the vector of dengue. *Epidemiol Infect.* 2009;137(8):1188-1202. doi:10.1017/S0950268809002040
13. Focks DA, Brenner RJ, Hayes J, Daniels E. Transmission thresholds for dengue in terms of *Aedes aegypti* pupae per person with discussion of their utility in source reduction efforts. *Am J Trop Med Hyg.* 2000;62:11-18. doi:10.4269/ajtmh.2000.62.11
14. Fouque F, Carinci R, Gaborit P, Issaly J, Bicout DJ, Sabatier P. *Aedes aegypti* survival and dengue transmission patterns in French Guiana. *J Vector Ecol.* 2006;31(2):390-399. doi:10.3376/1081-1710(2006)31[390:AASADT]2.0.CO;2
15. Burke D, Charmichael A, Focks D, Al. E. Under The Weather : Climate, Ecosystem and Infectious Disease. *Emerg Infect Dis.* 2001;7(7).
16. Ayumi F, Iravati S, Umniyati S. Faktor Iklim dan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Beberapa Zone Season Yogyakarta. *Ber Kedokt Masy (BKM J Community Med Public Heal.* 2016;32(12):455-460.
17. Amah Majidah Vidyah Dini, Rina Nur Fitriany RAW. Faktor Iklim dan Angka Insiden Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Serang. *Makara Kesehat.* 2010;14(1):37-45.
18. Mc Michael A, Campbell-Lendrum D, Corvalan C, et al. *Climate Change and Human Health, Risk and Responses.* (Kovats, ed.). Geneva, Switzerland: WHO; 1996.
19. Mintarsih ER, Santoso L, Suwasono H. Pengaruh Suhu dan Kelembaban Udara Alami Terhadap Jangka Hidup *Aedes aegypti* betina di Kotamadya Salatiga dan Semarang. *Cermin Dunia Kedokt.* 1996;107:20-22.
20. Mohammed A, Chadee DD. Effects of Different Temperature Regime on The Development of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) Mosquitoes. *Acta Trop.* 2011;119:38-43.
21. World Health Organization. *Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever, Revised and Expanded Edition.* New Delhi: WHO for Region of South East Asia; 2011.
22. Gubler D, Ooi E, Vasudevan S. *Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever, 2nd Edition.* (Farrar J, ed.). Boston: CABI Publishing; 2014.
23. Darbro JM, Muzari MO, Giblin A, Adamczyk RM, Ritchie SA, Devine GJ. Reducing biting rates of *Aedes aegypti* with metofluthrin: investigations in time and space. *Parasites and Vectors.* 2017. doi:10.1186/s13071-017-2004-0

24. Guagliardo SA, Barboza JL, Morrison AC, Astete H, Vazquez-Prokopec G, Kitron U. Patterns of Geographic Expansion of *Aedes aegypti* in the Peruvian Amazon. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014. doi:10.1371/journal.pntd.0003033
25. Pham H V., Doan HTM, Phan TTT, Tran Minh NN. Ecological factors associated with dengue fever in a central highlands province, Vietnam. *BMC Infect Dis*. 2011;11(172). doi:10.1186/1471-2334-11-172
26. Lucio PS, Degallier N, Servain J, et al. A case study of the influence of local weather on *Aedes aegypti* (L.) aging and mortality. *J Vector Ecol*. 2013;38:20-37. doi:10.1111/j.1948-7134.2013.12005.x
27. Nasir S, Jabeen F, Abbas S, Nasir I, Debboun M. Effect of climatic conditions and water bodies on population dynamics of the dengue vector, *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *J Arthropod Borne Dis*. 2017;11(1):50.
28. Dhimal M, Gautam I, Joshi HD, O'Hara RB, Ahrens B, Kuch U. Risk Factors for the Presence of Chikungunya and Dengue Vectors (*Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*), Their Altitudinal Distribution and Climatic Determinants of Their Abundance in Central Nepal. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015. doi:10.1371/journal.pntd.0003545
29. Yulia Iriani. Hubungan antara Curah Hujan dan Peningkatan Kasus Demam Berdarah Dengue Anak di Kota Palembang. *Sari Pediatr*. 2012;13((6)):378-383. doi:10.1016/j.medcli.2016.07.028
30. Ardias A, Setiani O, Darundiati YH. Faktor Lingkungan dan Perilaku Masyarakat yang Berhubungan dengan Kejadian Filariasis di Kabupaten Sambas. *J Kesehatan Lingkungan Indones*. 2012;11(2). doi:DOI: 10.14710/jkli.11.2.199 - 207
31. Souza RL, Mugabe VA, Paploski IAD, et al. Effect of an intervention in storm drains to prevent *Aedes aegypti* reproduction in Salvador, Brazil. *Parasites and Vectors*. 2017;10(1):328. doi:10.1186/s13071-017-2266-6
32. Wong J, Stoddard ST, Astete H, Morrison AC, Scott TW. Oviposition site selection by the dengue vector *Aedes aegypti* and its implications for dengue control. *PLoS Negl Trop Dis*. 2011;5(4):e1015. doi:10.1371/journal.pntd.0001015
33. Akter R, Hu W, Naish S, Banu S, Tong S. Joint effects of climate variability and socioecological factors on dengue transmission: epidemiological evidence. *Trop Med Int Heal*. 2017. doi:http://dx.doi.org/10.1111/tmi.12868
34. Colón-González FJ, Harris I, Osborn TJ, et al. Limiting global-mean temperature increase to 1.5–2 °C could reduce the incidence and spatial spread of dengue fever in Latin America. *Proc Natl Acad Sci*. 2018. doi:10.1073/pnas.1718945115
35. Mordecai EA, Cohen JM, Evans M V., et al. Detecting the impact of temperature on transmission of Zika, dengue, and chikungunya using mechanistic models. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017. doi:10.1371/journal.pntd.0005568