

# **DAMPAK PERUBAHAN IKLIM DAN TINGKAT URBANISME WILAYAH TERHADAP BIAYA KORBANAN DEMAM BERDARAH DENGUE**

**Fahrizal<sup>1)</sup>,**

<sup>1)</sup>Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Lampung

**Dyah Wulan Sumekar Rengganis Wardani<sup>2)</sup>,**

<sup>2)</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

**Erdi Suroso<sup>3)</sup>,**

<sup>3)</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

**Samsul Bakri<sup>4\*)</sup>**

<sup>4)</sup>Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Lampung

\*)Korespondensi: samsul.bakri@fp.unila.ac.id

## ***ABSTRACT***

Urbanism that may cause with an increase in human activity have an impact on the increase of temperature and precipitation fluctuation as an indication the climate change. Climate change reduced the level of comfort the environment so it influenced immune system of society toward the diseases including Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), whereas it has a big impacted to socio economic. The objective of the research was to determine the correlation of causality change urbanism areas, elevation, and climate variable toward DHF incident and predict allocation of total medical expenses DHF incident under urbanisms area and climate change. This research has conducted December to June 2018. The result of statistic analysis found that precipitation has significant correlation toward DHF incident was ( $\beta=0,003916$ ;  $p=0,008$ ). Air temperature has significant correlation toward DHF incident was ( $\beta=0,8172$ ;  $p=0,000$ ). Urbanisms area has significant correlation toward DHF incident was ( $\beta=4,6308$ ;  $p=0,000$ ). Elevation has significant correlation toward DHF incident was ( $\beta=0,002155$ ;  $p=0,036$ ). Total opportunity cost DHF was 28.507.258.122 IDR a year, meanwhile the result of simulation of total opportunity cost DHF based on scenarioif there were urbanisms area followed with climate change was 58.609.000.861 IDR a year.

**Keywords:**Dengue Hemorrhagic Fever, urbanisms area, climate change, opportunity cost.

## A. PENDAHULUAN

Perubahan tingkat urbanisme dari desa menjadi kota terus berlangsung untuk semua wilayah di negara berkembang termasuk Indonesia. Perubahan tingkat urbanisme merupakan dampak positif dari proses pembangunan. Selain berdampak positif, proses pembangunan juga berdampak negatif bagi lingkungan. Dampak negatif yang timbul adalah terjadinya kemerosotan keseimbangan ekologis wilayah sehingga berdampak pada prevalensi endemik penyakit infeksi termasuk penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan yang utama di Indonesia. DBD pertama kali ditemukan di Kota Surabaya pada tahun 1968, sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang diantaranya meninggal dunia, dengan *Case Fatality Rate* (CFR) atau angka kematian 41,3%. Tahun 2015 tercatat insiden DBD di Indonesia sebesar 126.675 kasus dengan jumlah kematian 1.229 jiwa (CFR 0,97%) dan jumlah kota terjangkit 438 kabupaten dan kota<sup>1</sup>.

Provinsi Lampung merupakan wilayah endemik DBD. Data dari Dinas Kesehatan Provinsi Lampung memperlihatkan bahwa angka insiden DBD di Provinsi Lampung tahun 2016 sebesar 6.022 kasus dan *Incidence Rate* (IR) per 100.000 penduduk sebesar 74,86, serta persentase angka kematian (CFR) sebesar 0,42%. Angka ini menunjukkan kenaikan dibandingkan tahun 2015 dengan 2.996 kasus dan IR 37,24 per 100.000 penduduk, serta CFR sebesar 1,03%. Insiden DBD di Provinsi Lampung selama 5 tahun terakhir mengalami peningkatan cukup tinggi yaitu 68,44 per 100.000 penduduk tahun 2012 menjadi 74,86 per 100.000 penduduk tahun 2016<sup>2</sup>.

Prevalensi DBD dieskalasi oleh perubahan iklim. Penularan beberapa penyakit menular sangat dipengaruhi faktor iklim khususnya suhu udara, curah hujan, kelembaban udara, dan angin. Distribusi dan kelimpahan organisme vektor dipengaruhi oleh perubahan iklim, sehingga penyakit yang tersebar melalui vektor (*vector borne disease*) seperti malaria dan DBD perlu diwaspadai karena penularan penyakit seperti ini akan makin meningkat dengan perubahan iklim<sup>3</sup>. Elevasi juga mempengaruhi insiden DBD. Elevasi merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi keberadaan nyamuk vektor *dengue*. Faktor tersebut mempengaruhi suhu udara maupun kelembaban suatu tempat yang akan berpengaruh pada perkembangan nyamuk vektor maupun virus *dengue*. Vektor *dengue* lebih banyak ditemui di dataran rendah daripada dataran tinggi, sehingga potensi terjadinya insiden DBD lebih banyak terjadi di dataran rendah<sup>4</sup>.

Insiden DBD merupakan ancaman besar untuk kesehatan masyarakat dan menyebabkan kerugian ekonomi yang besar<sup>5</sup>. Beban biaya DBD dapat diukur dari biaya langsung dan tidak langsung. Biaya langsung terdiri atas alokasi dana yang tidak direncanakan untuk menanggulangi KLB DBD, biaya perawatan medis, dan hilangnya hari kerja produktif karena sakit atau untuk merawat keluarga yang sakit. Biaya tidak langsung terdiri atas peningkatan pengeluaran rumah tangga untuk membeli obat-obatan dan penurunan pendapatan rumah tangga karena kehilangan hari kerja<sup>6</sup>.

Beban biaya akibat DBD di Brazil sama dengan 2,5% dari produk domestik publik per kapita sebesar US \$210 juta per tahun<sup>7</sup>. Beban biaya akibat DBD di Mexico sebesar US \$170 juta per tahun<sup>8</sup>. Total beban biaya akibat DBD di Asia Tenggara sebesar US \$950 juta per tahun, tertinggi di Indonesia sebesar US \$323 juta per tahun atau 34% dari total beban biaya di Asia Tenggara<sup>9</sup>. Beban biaya akibat penyakit DBD di Banjarnegara menunjukkan bahwa beban biaya akibat DBD sebesar Rp.4.829.955 per kasus yang terdiri atas 75,29% biaya langsung dan 24,71% biaya tidak langsung<sup>6</sup>.

Penelitian yang mengungkapkan hubungan kausalitas antara variabel iklim (curah hujan dan suhu udara), perubahan tingkat urbanisme wilayah, dan elevasi terhadap insiden DBD masih rendah, serta belum ada referensi bagi otoritas publik tentang alokasi biaya korbanan DBD. Tujuan dari penelitian adalah menganalisis hubungan kausalitas variabel iklim (curah hujan dan suhu udara), tingkat urbanisme wilayah, dan elevasi terhadap insiden DBD dan menganalisis besarnya biaya korbanan DBD per bulan dibawah skenario perubahan tingkat urbanisme wilayah dan perubahan iklim.

## METODE

Populasi penelitian adalah data insiden DBD seluruh Kabupaten/kota di Provinsi Lampung tahun 2001-2016. Penelitian dilaksanakan bulan Desember 2017 – Juni 2018. Penelitian menggunakan pendekatan permodelan antara insiden DBD terhadap curah hujan, suhu udara, tingkat urbanisme wilayah, dan elevasi. Model linier berganda yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$[Y]_{it} = \beta_0 + \beta_1[CH]_{it} + \beta_2[TEMP]_{it} + \beta_3[ELV] + \beta_4[URBAN] + \beta_5[D_1\_FEB] + \beta_6[D_2\_MAR] + \beta_7[D_3\_APR] + \beta_8[D_4\_MEI] + \beta_9[D_5\_JUN] + \beta_{10}[D_6\_JUL] + \beta_{11}[D_7\_AGS] + \beta_{12}[D_8\_SEP] + \beta_{13}[D_9\_OKT] + \beta_{14}[D_{10\_NOP}] + \beta_{15}[D_{11\_DES}] + e_{it}$$

Keterangan :

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{15}$  : Parameter

$e_{it}$  : Error

Uji-F dilakukan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat. Uji-t digunakan untuk menguji apakah variabel bebas secara parsial berpengaruh terhadap variabel terikat. Optimasi parameter model menggunakan *software* statistika minitab versi 16.0.

Menurut Qohar dkk, total biaya korbanan DBD dihitung dengan menggunakan rumus  $\{1\}^{10}$ :

$\text{Total biaya korbanan DBD} = \text{Jumlah insiden DBD} \times \text{Biaya korbanan DBD}$
------------------------------------------------------------------------------------------------

Besarnya biaya korbanan DBD pada penelitian ini mengacu pada hasil penelitian Sihite dkk, tentang beban biaya akibat DBD di Banjarnegara sebesar Rp.4.829.955 per kasus<sup>9)</sup>.

## HASIL

Hasil analisis ragam pengaruh variabel bebas terhadap insiden DBD secara bersama-sama diperoleh nilai F-hitung sebesar 38,85 yang nyata pada tingkat kepercayaan 99 persen, artinya curah hujan, suhu udara, tingkat urbanisme wilayah, dan elevasi secara bersama-sama berpengaruh terhadap insiden DBD. Hasil analisis ragam disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis ragam

Source	DF	SS	MS	F	P
Regresi	15	15338,9	1022,6	26,3	38,85
Nilai sisa	1890	49744,2			
Total	1905	65083,1			0,000

Sumber: Hasil analisis, 2018

Pengujian secara tunggal menggunakan uji-t untuk variabel bebas curah hujan, suhu udara, tingkat urbanisme wilayah, dan elevasi terhadap insiden DBD disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji-t dan koefisien determinasi

Prediktor	Symbol	Coef	SE Coef	T	P
Constant	[Co]	-16,196	5,676	-2,85	0,004
Curah Hujan	[CH]	0,003916	0,001471	2,66	0,008
Suhu Udara	[TEM]	0,8172	0,2068	3,95	0,000
Elevasi	[ELV]	0,002155	1,001027	2,10	0,036
Urban	[URBAN]	4,6308	0,03030	15,28	0,000
Februari	[D <sub>1</sub> _FEB]	-1,6614	0,5839	-2,85	0,004
Maret	[D <sub>2</sub> _MAR]	-3,2780	0,5790	-5,66	0,000
April	[D <sub>3</sub> _APR]	-5,4688	0,5854	-9,34	0,000
Mei	[D <sub>4</sub> _MEI]	-5,9564	0,6038	-9,87	0,000
Juni	[D <sub>5</sub> _JUN]	-5,8089	0,6245	-9,30	0,000
Juli	[D <sub>6</sub> _JUL]	-5,5551	0,6381	-8,71	0,000
Agustus	[D <sub>7</sub> _AGS]	-5,8424	0,6545	-8,93	0,000
September	[D <sub>8</sub> _SEP]	-6,2991	0,6345	-9,93	0,000
Oktober	[D <sub>9</sub> _OKT]	-6,6325	0,6209	-10,68	0,000
Nopember	[D <sub>10</sub> _NOP]	-6,5938	0,5922	-11,13	0,000
Desember	[D <sub>11</sub> _DES]	-4,8203	0,5884	-8,19	0,000
S = 5,13027		R-Sq = 23,6%		R-Sq(adj) = 23,0%	

Sumber: Hasil analisis (2018).

Hasil R-Square diperoleh 23,6%, artinya variabel bebas yang digunakan mampu menjelaskan insiden DBD secara serentak atau simultan sebesar 23,6% sedangkan sisanya 76,4% dijelaskan oleh variabel lain di luar model yang diteliti.

Besarnya biaya korbanan DBD perbulan menggunakan pendekatan model regresi berdasarkan rumus {1} disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Alokasi biaya korbanan DBD menggunakan pendekatan model regresi

Bulan	Koef [BLN]	IR	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Insiden DBD (Kasus)	Biaya Korbanan DBD (Rp)	Total Biaya Korbanan DBD (Rp)
Jan	0,00	10,76	8.289.577	892	4.829.955	4.308.119.345
Feb	-1,66	9,10	8.289.577	754	4.829.955	3.643.483.833
Mar	-3,28	7,48	8.289.577	620	4.829.955	2.994.863.634
Apr	-5,47	5,29	8.289.577	439	4.829.955	2.118.025.217
Mei	-5,96	4,80	8.289.577	398	4.829.955	1.921.837.626
Jun	-5,81	4,95	8.289.577	410	4.829.955	1.981.895.052
Jul	-5,56	5,20	8.289.577	431	4.829.955	2.081.990.762
Ags	-5,84	4,92	8.289.577	408	4.829.955	1.969.883.567
Sep	-6,30	4,46	8.289.577	370	4.829.955	1.785.707.461
Okt	-6,63	4,13	8.289.577	342	4.829.955	1.653.581.124
Nop	-6,59	4,17	8.289.577	346	4.829.955	1.669.596.438
Des	-4,82	5,94	8.289.577	492	4.829.955	2.378.274.062
Jumlah						28.507.258.122

Sumber : Hasil analisis (2018)

Berdasarkan Tabel 3, bahwa alokasi biaya korbanan DBD di Provinsi Lampung tertinggi bulan Januari sebesar Rp.4.308.119.345,- dan terendah bulan Oktober sebesar Rp.1.653.581.124,- dengan total biaya pengobatan per tahun sebesar Rp.28.507.258.122,-. Alokasi biaya korbanan DBD di Provinsi Lampung memperlihatkan pola yang menurun mulai bulan Februari hingga bulan Oktober dan akan kembali naik pada bulan Nopember dan puncaknya pada bulan Januari.

Nilai koefisien persamaan regresi tingkat urbanisme wilayah dan suhu udara adalah 4,63 dan 0,8172. Jika terjadi perubahan tingkat urbanisme wilayah diiringi perubahan iklim yang ditandai peningkatan suhu udara 2°C, maka besarnya nilai koefisien persamaan regresi suhu udara menjadi  $2 \times 0,8172 = 1,63$  sedangkan tingkat urbanisme wilayah tetap. Jumlah IR DBD bulan Januari sebesar 10,76/100.000 penduduk, apabila terjadi perubahan tingkat urbanisme wilayah dan perubahan iklim maka akan meningkatkan IR DBD bulan Januari sebesar 17,03/100.000 penduduk. Alokasi biaya korbanan DBD berdasarkan simulasi jika terjadi perubahan tingkat urbanisme wilayah dan perubahan iklim disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Simulasi alokasi biaya korbanan DBD menggunakan pendekatan model regresi berdasarkan skenario jika terjadi perubahan tingkat urbanisme wilayah dan perubahan iklim.

Bln	Koef [URBN]	Σ IR jika terjadi urbanisme dan perubahan iklim	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Insiden DBD (Kasus)	Biaya Korbanan DBD (Rp)	Total Biaya Korbanan DBD (Rp)
Jan	4,63	17,03	8.289.577	1.411	4.829.955	6.816.597.907
Feb	4,63	15,37	8.289.577	1.274	4.829.955	6.151.962.395
Mar	4,63	13,75	8.289.577	1.139	4.829.955	5.503.342.196
Apr	4,63	11,56	8.289.577	958	4.829.955	4.626.503.779
Mei	4,63	11,07	8.289.577	917	4.829.955	4.430.316.188
Jun	4,63	11,22	8.289.577	930	4.829.955	4.490.373.614
Jul	4,63	11,47	8.289.577	950	4.829.955	4.590.469.323
Ags	4,63	11,19	8.289.577	927	4.829.955	4.478.362.128
Sep	4,63	10,73	8.289.577	889	4.829.955	4.294.186.023
Okt	4,63	10,4	8.289.577	862	4.829.955	4.162.059.686
Nop	4,63	10,44	8.289.577	865	4.829.955	4.178.074.999
Des	4,63	12,21	8.289.577	1.012	4.829.955	4.886.752.624
Jumlah						58.609.000.861

Sumber : Hasil analisis (2018).

## DISKUSI

### ***Hubungan Kausalitas Curah Hujan, Suhu Udara, Urbanisme Wilayah, dan Elevasi dengan Insiden Demam Berdarah Dengue.***

Hasil uji-t dan koefisien determinasi, diperoleh persamaan regresi sebagai berikut :

$$\begin{aligned} [Y]_{\text{DBD}} = & - 16,196 + 0,003916 [\text{CH}] + 08172 [\text{TEM}] + 0,002155 [\text{ELV}] + 4,6308 \\ & [\text{URBAN}] - 1,6614 [\text{D}_1_{\text{FEB}}] - 3,2780 [\text{D}_2_{\text{MAR}}] - 5,4688 [\text{D}_3_{\text{APR}}] - \\ & 5,9564 [\text{D}_4_{\text{MEI}}] - 5,8089 [\text{D}_5_{\text{JUN}}] - 5,5551 [\text{D}_6_{\text{JUL}}] - 5,8424 [\text{D}_7_{\text{AGS}}] \\ & - 6,2991 [\text{D}_8_{\text{SEP}}] - 6,632 [\text{D}_9_{\text{OKT}}] - 6,5938 [\text{D}_{10}_{\text{NOP}}] - 4,8203 \\ & [\text{D}_{11}_{\text{DES}}] \end{aligned}$$

Model persamaan regresi diatas dapat memprediksi peningkatan IR DBD. Peningkatan curah hujan 1 mm akan menyebabkan peningkatan IR DBD sebesar 0,003916/100.000 penduduk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian mengenai pengaruh iklim terhadap insiden DBD di Kota Bandar Lampung. Hasil penelitian menyatakan terdapat hubungan antara curah hujan dengan insiden DBD ( $p=0,023$ )<sup>11</sup>. Namun penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Dini yang menyatakan tidak ada hubungan bermakna antara curah hujan dengan insiden DBD di Kabupaten Serang ( $p=0,114$ ). Perbedaan hasil penelitian ini terjadi karena kurang lamanya durasi data curah hujan dan kurangnya data frekuensi insiden DBD. Data curah hujan dan insiden DBD yang digunakan pada penelitian di Serang hanya menggunakan data selama 2 tahun<sup>12</sup>.

Suhu udara memiliki nilai koefisien positif sebesar 0,8172 artinya setiap peningkatan suhu sebesar 1 °C akan mengakibatkan peningkatan IR DBD sebesar 0,8172/100.000 penduduk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian mengenai hubungan insiden DBD dengan iklim di Kota Semarang. Hasil penelitian menyatakan terdapat hubungan antara suhu udara dengan insiden DBD ( $p=0,001$ )<sup>13</sup>. Namun penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Rasmanto yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang lemah dan tidak bermakna antara suhu udara dengan insiden DBD di Kota Kendari tahun 2000 - 2015 ( $p>0,05$ ). Perbedaan hasil penelitian ini terjadi karena data suhu udara pada penelitian di Kota Kendari adalah data suhu udara rata-rata triwulan, akibatnya data suhu udara tidak variatif terhadap insiden DBD sehingga berdampak pada lemahnya korelasi keduanya<sup>3</sup>.

Suhu udara mempengaruhi perkembangan virus dalam tubuh nyamuk, tingkat menggigit, istirahat dan perilaku kawin, penyebaran dan durasi siklus gonotropik. Nyamuk termasuk berdarah dingin dimana proses metabolisme dan siklus hidupnya tergantung pada suhu dan lingkungan serta tidak dapat mengatur suhu tubuhnya sendiri terhadap perubahan lingkungan<sup>14</sup>. Nyamuk dapat bertahan hidup pada suhu rendah (10°C), tetapi metabolismenya menurun atau bahkan terhenti bila suhunya turun sampai dibawah suhu kritis 4,5°C. Pada suhu yang lebih tinggi dari 35°C juga mengalami perubahan dalam arti lebih lambatnya proses-proses fisiologis<sup>3</sup>. Suhu udara rata-rata bulanan di Provinsi Lampung tahun 2001-2016 berkisar 25,1-28,1°C, suhu udara rata-rata ini sesuai dengan suhu optimum untuk berkembang biakan nyamuk *Aedes aegypti* yaitu 25-30°C<sup>13</sup>.

Tingkat urbanisme wilayah memiliki nilai koefisien positif sebesar 4,6308 artinya setiap perubahan wilayah dari kabupaten menjadi kota yang memacu peningkatan kepadatan penduduk akan mengakibatkan peningkatan IR DBD sebesar 4,6308/100.000 penduduk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian mengenai hubungan kepadatan penduduk dengan insiden DBD di Kabupaten Sleman. Hasil penelitian menyatakan terdapat hubungan signifikan

antara kepadatan penduduk dengan insiden DBD ( $r=0,753$ ;  $p=0,000$ )<sup>4</sup>). Namun penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Sihombing mengenai hubungan kepadatan penduduk dengan insiden DBD di Kota Malang yang menyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan penduduk dengan insiden DBD ( $p=0,096$ ). Perbedaan hasil penelitian ini terjadi karena data kepadatan yang digunakan adalah data kepadatan penduduk secara umum di Kota Malang, yaitu data sekunder hasil perhitungan jumlah penduduk per satuan luas Kota Malang. Jika menggunakan data primer kepadatan hunian, terdapat kemungkinan ada hubungan antara insiden DBD dengan kepadatan hunian. Hal tersebut dimungkinkan karena kepadatan hunian merupakan salah satu faktor resiko yang berdampak langsung terhadap penyebaran insiden DBD<sup>14</sup>.

Kepadatan penduduk bukan merupakan faktor penyebab utama terjadinya insiden DBD, namun kepadatan penduduk merupakan faktor resiko penting dalam perkembangan penyakit yang disebabkan virus. Kepadatan penduduk yang tinggi dan jarak rumah yang saling berdekatan menyebabkan penyebaran penyakit DBD lebih intensif di wilayah perkotaan, hal ini berkaitan dengan jarak terbang nyamuk yang mampu terbang hingga rata-rata 100 m<sup>15</sup>). Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki kecenderungan lebih suka darah manusia, memiliki kebiasaan menggigit pada siang hari dan sore hari. Mobilitas dan aktifitas serta kepadatan penduduk kota yang tinggi menyebabkan peningkatan risiko terjadi transmisi virus dengue dari nyamuk *Aedes aegypti* ke manusia. Sifat dari nyamuk *Aedes aegypti* meningkatkan risiko penularan DBD di wilayah perkotaan yang penduduknya lebih padat, satu individu nyamuk yang infeksi dalam satu periode waktu menggigit akan mampu menularkan virus kepada lebih dari satu orang<sup>16</sup>.

Elevasi memiliki nilai koefisien positif sebesar 0,00215 artinya setiap perubahan elevasi sebesar 1 mdpl akan mengakibatkan peningkatan IR DBD sebesar 0,00215/100.000 penduduk. Hasil penelitian tidak sejalan dengan penelitian mengenai analisis spasial temporal hubungan elevasi dengan insiden DBD di Kota Padang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna yang berpola negatif antara elevasi dengan insiden DBD ( $r=-0,659$ ;  $p=0,038$ )<sup>17</sup>). Perbedaan pola hubungan elevasi dengan insiden DBD di Kota Padang dengan di Provinsi Lampung karena data elevasi di Kota Padang diperoleh dari pencatatan secara langsung di lokasi penderita DBD, sedangkan di Provinsi Lampung data elevasi diperoleh dari data rata-rata ketinggian kabupaten/kota tanpa memperhatikan lokasi terjadinya insiden DBD di kabupaten/kota tersebut. Variasi data elevasi yang diperoleh dari hasil pengukuran di lokasi penderita DBD akan lebih tinggi dibandingkan dengan pengukuran elevasi berdasarkan rata-rata elevasi di daerah terjadinya insiden DBD. Perbedaan variasi data tersebut memungkinkan terjadinya perbedaan pola hubungan setelah kedua data tersebut dianalisis.

### ***Simulasi Alokasi Biaya korbanan Demam Berdarah Dengue berdasarkan Skenario Perubahan Tingkat Urbanisme Wilayah dan Perubahan Iklim.***

Analisis data *Insidence Rate* (IR) DBD di Provinsi Lampung tahun 2001-2016 diketahui bahwa rata-rata IR DBD tertinggi terjadi bulan Januari. Hasil perhitungan rata-rata IR DBD bulan Januari diperoleh sebesar 10,76 per 100.000 penduduk. Mengacu pada jumlah penduduk Provinsi Lampung hasil registrasi tahun 2018 sebesar 8.289.577 jiwa<sup>18</sup>), maka diperkirakan penderita DBD di Provinsi Lampung pada bulan Januari sebesar 892 kasus. Besarnya sebaran IR DBD bulan Februari hingga Desember diperoleh dengan melihat nilai koefisien persamaan regresinya dan dijumlahkan dengan IR DBD bulan Januari sebagai referensi. Dengan menggunakan pendekatan jumlah penduduk, akan diperoleh perkiraan distribusi penderita DBD di Provinsi Lampung bulan Februari hingga Desember.

Beban biaya penyakit DBD berdasarkan penelitian Sihite di Banjarnegara Jawa Tengah sebesar Rp.4.829.955,- per kasus<sup>6)</sup>. Berdasarkan model regresi diperoleh distribusi insiden DBD setiap bulannya, maka besarnya alokasi biaya korbanan DBD perbulan akan diperoleh dari perkalian keduanya. Alokasi biaya korbanan DBD di Provinsi Lampung pada setiap bulannya telah disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa alokasi biaya korbanan DBD di Provinsi Lampung tertinggi bulan Januari Rp.4.308.119.345 dan terendah bulan Oktober Rp.1.653.581.124 serta total biaya Rp.28.507.258.122 per tahun.

Provinsi Lampung merupakan provinsi dengan peningkatan urbanisasi tertinggi di Sumatera<sup>19)</sup>. Peningkatan laju urbanisasi di Provinsi Lampung akan memacu perubahan tingkat urbanisme wilayah dari kabupaten menjadi kota. Disisi lain, peningkatan suhu di Indonesia diproyeksikan menggunakan model sirkulasi udara global GCMs (*Global Circulation Models*) akan naik sebesar 2 – 4 °C, jika konsentrasi CO<sub>2</sub> meningkat dua kali lipat<sup>20)</sup>. Menurut Nurhayati berdasarkan skenario IPCC 2013 telah disepakati bahwa kenaikan suhu rata-rata bumi tidak melebihi 2°C hingga periode 2035 berdasarkan besaran emisi yang masih dapat diturunkan<sup>21)</sup>. Simulasi alokasi biaya korbanan DBD di Provinsi Lampung berdasarkan skenario jika terjadi perubahan tingkat urbanisme wilayah disertai terjadinya perubahan iklim didasarkan pada asumsi bahwa urbanisasi yang menjadi pemacu perubahan tingkat urbanisme wilayah dari kabupaten menjadi kota akan memacu terjadinya perubahan iklim. Indikasi perubahan iklim yang terjadi adalah adanya peningkatan suhu udara menjadi 2°C sebagai akibat peningkatan aktifitas manusia.

Besarnya alokasi biaya korbanan DBD berdasarkan skenario perubahan tingkat urbanisme wilayah dan perubahan iklim telah disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa alokasi biaya korbanan DBD berdasarkan simulasi jika terjadi perubahan tingkat urbanisme wilayah disertai perubahan iklim meningkat sangat signifikan. Terdapat peningkatan alokasi biaya korbanan DBD sebesar Rp.30.101.742.739,- atau naik 105,07% per tahun.

Total biaya korbanan DBD berasarkan skenario jika terjadi perubahan tingkat urbanisme wilayah dan perubahan iklim sangat mungkin terjadi di Provinsi Lampung. Kerugian ekonomi yang timbul akibat DBD sangat besar, oleh karena itu diperlukan langkah-langkah pengendalian DBD melalui minimalisir ketimpangan wilayah kabupaten dengan kota untuk menekan laju urbanisasi, penurunan emisi gas rumah kaca untuk mencegah peningkatan suhu udara, dan pemberdayaan masyarakat melalui kegiatan “3M Plus”.

## **KESIMPULAN**

Penelitian membuktikan bahwa curah hujan, suhu udara, tingkat urbanisme wilayah, dan elevasi mempunyai hubungan nyata terhadap insiden DBD. Total biaya korbanan DBD di Provinsi Lampung sebesar Rp.28.507.258.122 per tahun. Hasil simulasi biaya korbanan DBD di Provinsi Lampung berdasarkan skenario jika terjadi perubahan tingkat urbanisme wilayah disertai perubahan iklim sebesar Rp.58.609.000.861 per tahun. Insiden DBD berdampak pada kerugian ekonomi yang besar di masyarakat sehingga perlu dilakukan pengendalian DBD yang tepat agar potensi kerugian ekonomi yang akan terjadi di masyarakat dapat diminimalisir.

## **BIBLIOGRAFI**

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Situasi DBD di Indonesia. *Infodatin Pusat Data dan Informasi*. ISSN 2442-7659. Jakarta. 12 hlm.
2. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2016. Rencana Strategis Dinas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2015–2019. Bandar Lampung. 47 hlm.

3. Rasmanto, M.F., Sakka, A., dan Ainurafiq. 2016. Model prediksi kejadian demam berdarah dengue berdasarkan unsur iklim di Kota Kendari tahun 2000-2015. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, Vol. 1 (3); 1-14.
4. Riyanto, S. 2017. *Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Sleman*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 39 hlm.
5. Halasa YA, Shepard DS, Zeng W. 2012. Economic cost of dengue in Puerto Rico. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Vol. 86 (5); 745-52.
6. Sihite, E.W., Yodi, M., dan Tri, B. 2017. Beban Biaya Penyakit Demam Berdarah Dengue di Rumah Sakit dan Puskesmas. *Jurnal Berita Kedokteran Masyarakat*, Vol. 33 (7); 357-364.
7. Machado, A.A., Estevan, A.O., Sales, A., Croda, J. 2014. Direct costs of dengue hospitalization in Brazil: public and private health care systems and use of WHO guidelines. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 4;8(9):e3104.
8. Undurage, E.A., Ramos, C., Kuri, M.P. 2015. Economic and disease burden of dengue in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis* 9: e3547.
9. Shepard, D.S., Undurage, E.A., Halasa, Y.A., 2013. Economic and disease burden of dengue in Southeast Asia. *PloS Neglected Tropical Diseases*.
10. Qohar, I.A., Samsul, B., Dyah., W.S.R.W. 2017. Pemanfaatan sistem informasi untuk valuasi jasa lingkungan mangrove dalam penyakit malaria di Provinsi Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Metode Kuantitatif 2017*. ISBN Nomor 978-602-98559-3-7; 156-170
11. Apriliana. 2017. Pengaruh iklim terhadap kejadian demam berdarah dengue di Kota Bandar Lampung Provinsi Lampung. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, Vol. 44 (3); 172-175.
12. Dini, A.M.V., Fitriyani, R.N., dan Wulandari, R.A., 2010. Faktor iklim dan angka insiden demam berdarah dengue di Kabupaten Serang. *Jurnal Makara Kesehatan*, Vol. 14 (1); 31-38.
13. Wirayoga, M.A. 2013. Hubungan kejadian demam berdarah dengue dengan iklim di Kota Semarang tahun 2006-2011. *Unes Journal of Public Health*, Vol.2 (4); 1-9.
14. Sihombing, G.F., Irnawati, M., dan Taufik, A. 2014. Hubungan curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, kepadatan penduduk dan luas lahan pemukiman dengan kejadian DBD di Kota Malang periode 2002-2011. *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan Kerja*, Vol. 3 (1); 1-9.
15. Masrizal., dan Nova, P.S. 2016. Analisis kasus DBD berdasarkan unsur iklim dan kepadatan penduduk melalui pendekatan GIS di Tanah Datar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, Vol. 10 (2); 166-171.
16. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Situasi DBD di Indonesia. *Infodatin Pusat Data dan Informasi*. ISSN 2442-765. Jakarta. 8 hlm.
17. Handayani, S., Puteri, F., Shelvy, H.R. 2017. Analisis spasial temporal hubungan kepadatan penduduk dan ketinggian tempat dengan kejadian DBD Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, Vol. 8 (1); 25-34.
18. Badan Pusat Statistik. 2018. *Provinsi Lampung dalam Angka 2018*. Buku Badan Pusat Provinsi Lampung Bandar Lampung. 310 hlm.
19. Nurjannah, E. 2018. *Tingkat Urbanisasi dan Ciri Wilayah Perkotaan di Kabupaten Pringsewu*. Skripsi Universitas Lampung. Bandar Lampung. 85 hlm.
20. Susandi, A. 2006. *Bencana Perubahan Iklim Global dan Proyeksi Perubahan Iklim Indonesia*. Makalah Institut Teknologi Bandung. Bandung. 11 hlm.
21. Nurhayati, E. 2017. *Pengembangan Sistem Informasi Iklim Berbasis Pemodelan Dinamik Populasi untuk Rancangan Pengendalian Penggerek Batang Padi Kuning*. Tesis Institut Pertanian Bogor. Bogor. 85 hlm.

