

***Relation of Climate Factors with Incidence of Dengue Hemorrhagic  
Fever in Sleman Regency***

**Hubungan Faktor Iklim dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue  
di Kabupaten Sleman**

**Reza Arief Fauzan<sup>1</sup>, Tri Wulandari Kesetyaningsih<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,

<sup>2</sup>Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas  
Muhammadiyah Yogyakarta

***ABSTRACT***

*Dengue hemorrhagic fever (DHF) was an infection illness which mostly found in tropics and sub-tropics area. DHF was caused by infection of dengue virus which transmitted to human through mosquito bites, it was *Aedes aegypti* or *Aedes albopictus*. Climate can be a factor that effecting the spreading of DHF disease by affecting the activity of DHF's vector and dengue virus. Therefore the research need to be done to know the relation of climate factors with incidence of dengue hemorrhagic fever in Sleman Regency.*

*This research was an observational analytical studies by using cross-sectional design. The research used secondary data, those were the data of dengue hemorrhagic fever's incidence in Sleman Regency from 2008 until 2015 and the data of monthly climate of Sleman Regency from 2008 until 2015. The data was analysed by using Spearman correlation test.*

*For air humidity, the value of significancy was 0,000 and the value of correlation coefficient was 0,458. For temperature, the value of significancy was 0,407 and the value of correlation coefficient was 0,086. For rainfall, the value of significancy was 0,000 and the value of correlation coefficient was 0,429. For rainy day, the value of significancy was 0,000 and the value of correlation coefficient was 0,429, and for temperature range, the value of significancy was 0,06 and the value of correlation coefficient was -0,278. There was a significant relation between the incidence of dengue hemorrhagic fever in Sleman regency with air humidity, rainfall, and rainy day and the direction of relation was positive. However, a significant relation between the incidence of dengue hemorrhagic fever in Sleman regency with temperature and temperature range was not found.*

*Keywords : Dengue hemorrhagic fever (DHF), Climate Factors, Sleman Regency.*

## ABSTRAK

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang sering dijumpai pada kawasan dengan iklim tropis dan subtropis. DBD disebabkan oleh infeksi virus dengue yang disebarkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk, yaitu *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus*. Iklim dapat menjadi faktor yang mempengaruhi penyebaran penyakit DBD dengan mempengaruhi aktivitas nyamuk vektor DBD dan virus dengue sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan faktor iklim dengan kejadian DBD di Kabupaten Sleman.

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan menggunakan desain *cross-sectional*. Data yang digunakan adalah data sekunder, yaitu data kejadian demam berdarah dengue Kabupaten Sleman tahun 2008 hingga 2015 dan data iklim bulanan Kabupaten Sleman tahun 2008 hingga 2015. Data tersebut kemudian dianalisa dengan uji korelasi *Spearman*.

Untuk variabel kelembapan udara didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 dan koefisien korelasi sebesar 0,458, untuk variabel temperatur didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,407 dan koefisien korelasi sebesar 0,086, untuk variabel curah hujan didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 dan koefisien korelasi sebesar 0,428, pada variabel hari hujan didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 dan koefisien korelasi sebesar 0,429, dan pada variabel selisih suhu didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,06 dan koefisien korelasi sebesar -0,278. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian DBD di Kabupaten Sleman dengan kelembapan udara, curah hujan, dan hari hujan dengan arah hubungan yang positif dan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian DBD di Kabupaten Sleman dengan temperatur dan selisih suhu.

Kata kunci: demam berdarah dengue (DBD), faktor iklim, Kabupaten Sleman.

## Pendahuluan

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang menjadi permasalahan serius bagi kesehatan masyarakat di dunia. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue anggota genus *Flavivirus*, diketahui terdapat empat serotype virus dengue yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4<sup>1</sup>. Saat ini diperkirakan 2,5 miliar orang di lebih dari 100 negara beresiko terkena DBD. Secara global, setiap tahun diperkirakan telah terjadi 50 juta hingga 400 juta infeksi dengan 500.000 kasus membutuhkan penanganan di rumah sakit dan lebih dari 200.000 pasien meninggal dunia<sup>2</sup>.

Vektor penularan DBD adalah nyamuk *Aedes* (Ae) dari subgenus *Stegomyia*. Virus DBD menyebar melalui gigitan vektor. Selain itu juga terjadi penularan *transexual* dari nyamuk jantan ke nyamuk betina melalui perkawinan serta penularan *transovarial* dari induk nyamuk ke keturunannya. *Aedes aegypti* adalah vektor primer penyebaran DBD yang hidup pada iklim tropis dan sub-tropis. *Aedes aegypti* merupakan jenis nyamuk Afrika, pertamakali dideskripsikan di Mesir. Saat ini *Aedes aegypti* telah tersebar di seluruh dunia dan memiliki peranan penting dalam penyebaran DBD<sup>3,4,5</sup>. *Aedes albopictus* merupakan vektor sekunder penularan DBD. Nyamuk jenis berasal dari daratan Asia dan pertamakali di deskripsikan di India. Sama seperti *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* telah menyebar ke seluruh dunia dan memiliki peranan penting dalam penyebaran DBD<sup>5</sup>.

Siklus penyebaran DBD pada suatu area secara tipikal mengikuti pola perubahan musim<sup>6</sup>. Temperatur, curah hujan, dan kelembapan diketahui mempengaruhi penyebaran DBD<sup>7</sup>. Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai vektor DBD membutuhkan air dengan kondisi tertentu untuk bertelur dan lingkungan yang hangat untuk perkembangan larva dan replikasi virus<sup>8</sup>. Unsur iklim seperti temperatur dan curah hujan mempengaruhi fungsi biofisikal dari nyamuk dan tempat bertelurnya. Curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan populasi vektor dengan menyediakan tempat bertelur dan temperatur mempengaruhi tingkat penetasan telur, waktu perkembangan, dan *survival rate*. Peningkatan temperatur mengurangi waktu inkubasi dari virus DBD di area di mana vektor berada<sup>9</sup>. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, perlu dilakukan penelitian tentang hubungan unsur iklim dengan kejadian demam berdarah dengue di Kabupaten Sleman.

## **Bahan dan Metode**

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan menggunakan desain *cross-sectional*. Penelitian observasional analitik bertujuan untuk mengamati dan mencari hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lain. Dalam desain penelitian *cross-sectional*, setiap subyek hanya diobservasi satu kali dan pengukuran variabel subyek dilakukan pada saat pemeriksaan tersebut.

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh data iklim dan kejadian DBD yang terdapat di Kabupaten Sleman. Besar sampel dalam penelitian ini adalah data iklim dan kejadian DBD yang terdapat di 3 Kecamatan, yaitu kecamatan Gamping, Kecamatan Mlati, dan Kecamatan Sleman dalam kurun waktu tahun 2008-2015. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah seluruh data iklim yang terdapat di Kabupaten Sleman dan Kejadian DBD di Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman dalam kurun waktu tahun 2008-2015. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah data iklim Kabupaten Sleman yang tidak tercatat di BMKG Kabupaten Sleman dan data kejadian DBD Kabupaten Sleman yang tidak tercatat di Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman.

Variabel bebas dari penelitian ini adalah data iklim bulanan (kelembapan, curah hujan, hari hujan, temperatur, dan perbedaan temperatur) Kabupaten Sleman tahun 2008-2015. Sedangkan variabel terikat dari penelitian ini adalah angka kejadian demam berdarah dengue Kabupaten Sleman. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa buku, pena, flashdisk dan laptop.

Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan, yaitu pada bulan desember 2018. Tempat penelitian adalah BMKG Kabupaten Sleman dan Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman (untuk pengambilan sampel).

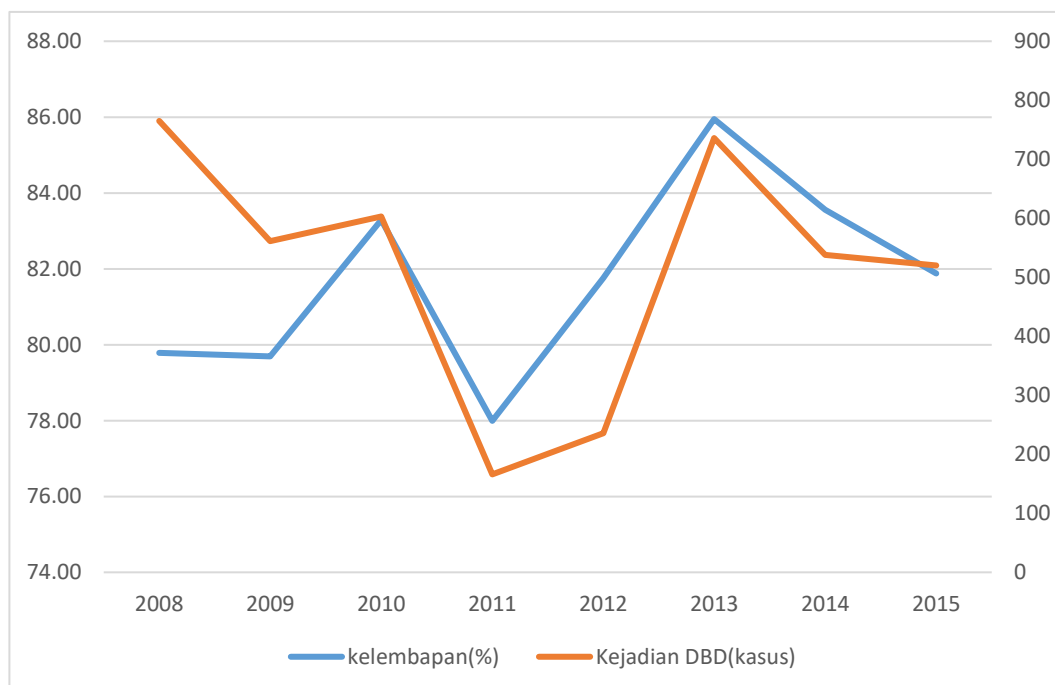
Pengumpulan data dilakukan di Stasiun Klimatologi BMKG Kabupaten Sleman untuk variabel kelembapan udara, temperature, curah hujan, dan hari hujan. Untuk selisih suhu, didapat dengan mencari selisih suhu tertinggi dan terendah yang tercatat. Data kejadian demam berdarah dengue didapatkan dari DINas Kesehatan Kabupaten Sleman

## Hasil Penelitian

Data faktor iklim dan kejadian DBD Kabupaten Sleman diuji dengan uji korelasi *Spearman* untuk menguji ada tidaknya hubungan, arah hubungan, dan kekuatan hubungan di antara variable yang diuji. Adapun hasil pengujian ditampilkan dalam tabel 2.

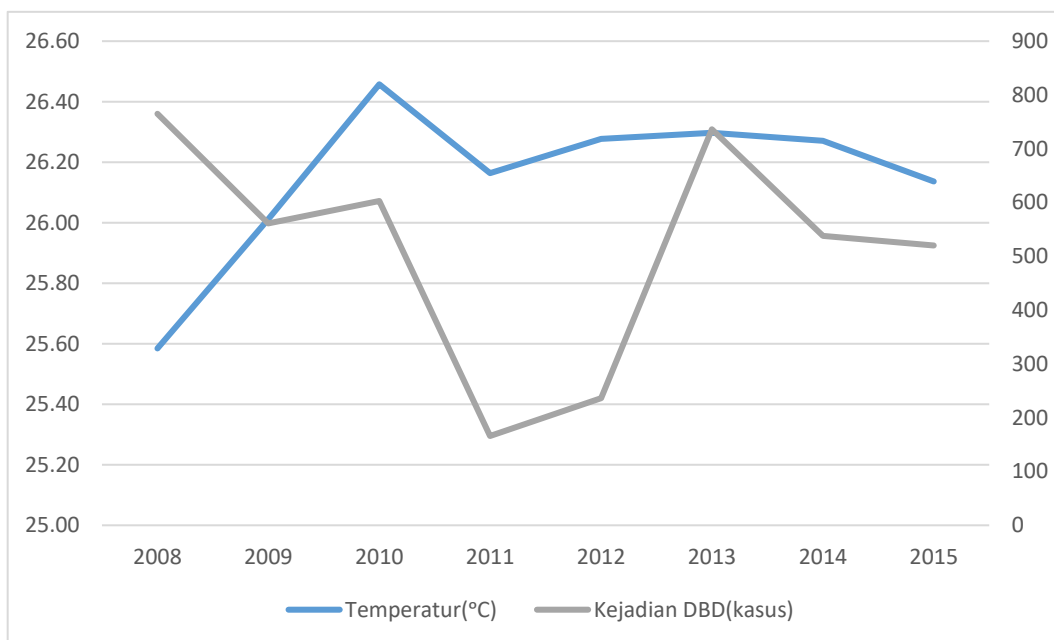
**Tabel 1. Gambaran Umum Faktor Iklim Kabupaten Sleman Tahun 2008-2015**

Variabel	Rerata	Nilai Maksimum	Nilai Minimum	Std. Deviasi	Jumlah data
Kelembapan	81,7386	90,73	65,69	4,91931	96
Temperatur	26,1501	28,8	23,72	0,83102	96
Curah Hujan	6,4873	23,83	0	5,60797	96
Hari Hujan	11,6146	28	0	8,15942	96
Selisih Suhu	9,2142	12,71	6,12	1,10299	96



Gambar 1. Data Kelembapan Udara Rata-Rata Tahunan dan Kejadian DBD Kabupaten Sleman tahun 2008-2015.

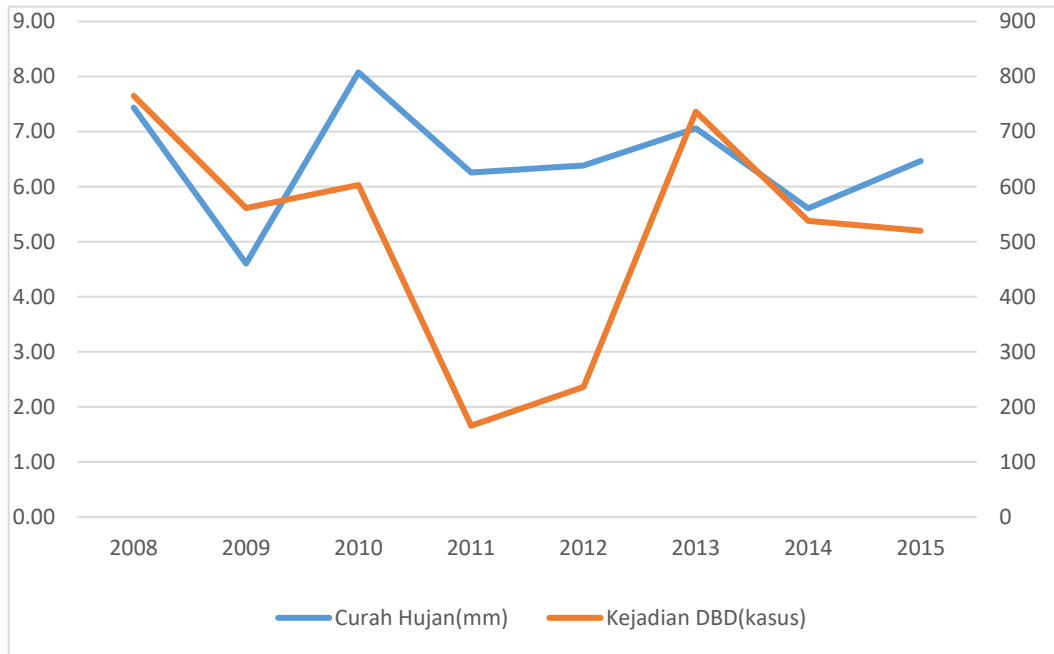
Gambar 1 menyajikan grafik dari data kelembapan rata-rata tahunan Kabupaten Sleman dari tahun 2008 hingga 2015. Kelembapan udara terendah terjadi pada tahun 2011, yaitu sebesar 77,99% dan kelembapan udara tertinggi terjadi pada tahun 2013, yaitu sebesar 85,95%. Secara umum dapat dilihat bahwa pola grafik kelembapan udara identik dengan pola grafik kejadian DBD di Kabupaten Sleman, hal ini memperkuat dugaan bahwa terdapat hubungan antara kelembapan udara dengan kejadian DBD di Kabupaten Sleman.



Gambar 2. Data Temperatur Rata-Rata Tahunan dan Kejadian DBD Kabupaten Sleman tahun 2008-2015.

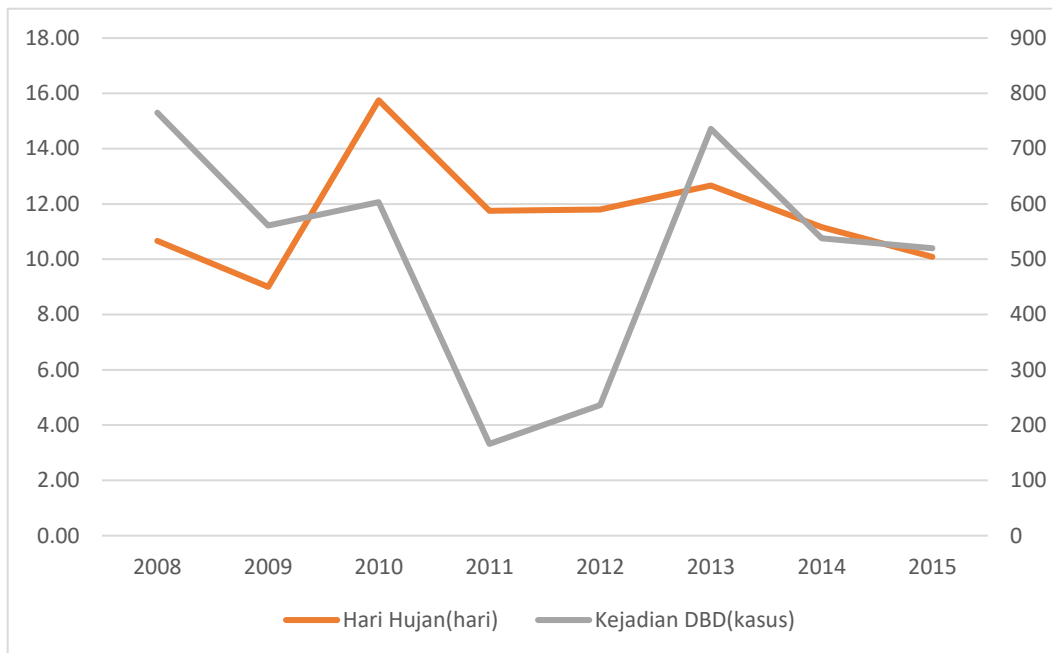
Gambar 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan temperatur rata-rata tahunan pada tahun 2008 hingga 2010 dan selanjutnya terjadi penurunan temperatur rata-rata pada tahun 2011. Pada tahun 2011 hingga 2015, tidak terjadi perubahan temperatur yang signifikan. Secara umum, temperatur rata-rata tahunan Kabupaten Sleman tidak mengalami fluktuasi yang signifikan dari

tahun 2008 hingga 2015. Hal ini berbeda dengan kejadian DBD di Kabupaten Sleman yang cenderung fluktuatif.



Gambar 3. Data Curah Hujan Rata-Rata Tahunan dan Kejadian DBD Kabupaten Sleman tahun 2008-2015.

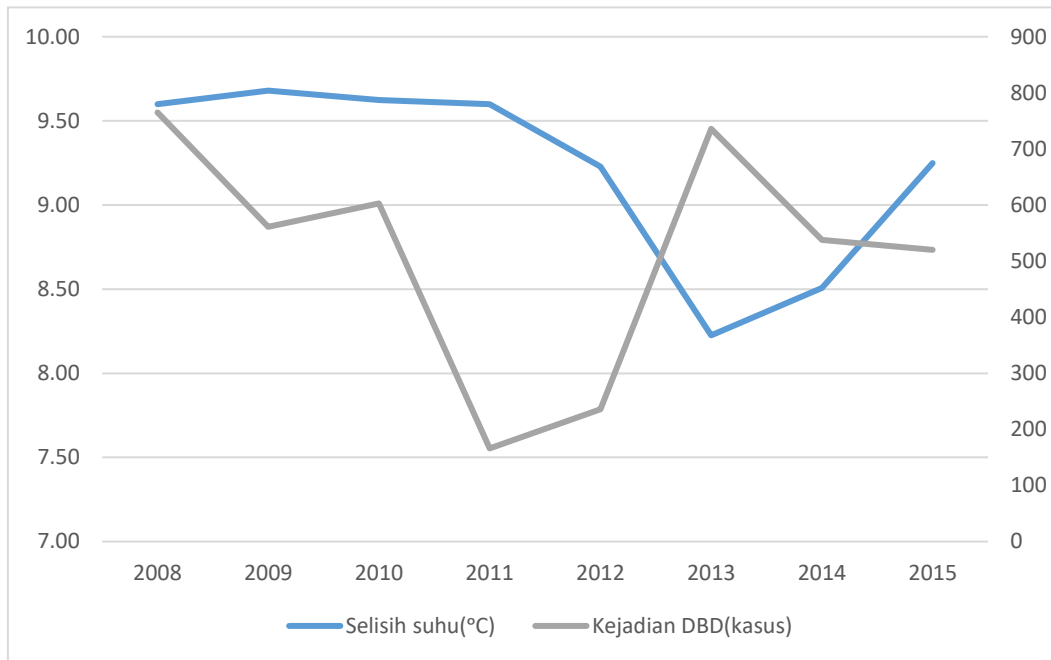
Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa curah hujan rata-rata tahunan Kabupaten Sleman mengalami fluktuasi, dimana curah hujan rata-rata tahunan terendah terjadi pada tahun 2009 (4,6 mm) dan curah hujan rata-rata tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2010 (8,08 mm). Gambar 3 juga menunjukkan bahwa setiap kenaikan curah hujan diikuti oleh kenaikan kejadian demam berdarah dengue. Begitu juga sebaliknya, setiap penurunan curah hujan diikuti oleh penurunan kejadian demam berdarah dengue. Hal tersebut terjadi pada setiap tahun, kecuali pada tahun 2015 dimana curah hujan mengalami kenaikan tetapi kejadian demam berdarah justru mengalami penurunan.



Gambar 4. Data Hari Hujan Rata-Rata Tahunan dan Kejadian DBD Kabupaten Sleman tahun 2008-2015.

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa hari hujan rata-rata tahunan terendah terjadi pada tahun 2009 (9 hari) dan hari hujan rata-rata tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2010 (15,75 hari). Sama seperti curah hujan, setiap kenaikan hari hujan diikuti oleh kenaikan kejadian demam berdarah dengue. Begitu juga sebaliknya, setiap penurunan hari hujan diikuti oleh penurunan kejadian demam berdarah degue. Hal tersebut terjadi pada setiap tahun, kecuali pada tahun 2015 dimana hari hujan mengalami kenaikan tetapi kejadian demam berdarah justru mengalami penurunan..





Gambar 5. Data Selisih Suhu Rata-Rata Tahunan dan Kejadian DBD Kabupaten Sleman tahun 2008-2015

Gambar 5 menunjukkan bahwa selisih suhu rata-rata tahunan cenderung mengalami penurunan pada tahun 2008 hingga 2013 dan mengalami kenaikan pada tahun 2013 hingga 2015. Selisih suhu rata-rata tahunan terendah terjadi pada tahun 2013 (8,23°C) dan selisih suhu rata-rata tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2009 (9,68°C). Secara umum, pola grafik selisih suhu rata-rata tahunan cenderung berlawanan dengan kejadian demam berdarah dengue, dimana penurunan selisih suhu cenderung diikuti oleh peningkatan kejadian demam berdarah dengue. Begitu juga sebaliknya, peningkatan selisih suhu cenderung diikuti oleh penurunan kejadian demam berdarah dengue.

**Tabel 2. Hasil uji korelasi *Spearman* antara faktor iklim dengan kejadian DBD**

No	Faktor Iklim	Nilai $p$	Nilai Koefisien Korelasi
1	Kelembapan	0,000	0,458
2	Temperatur	0,407	0,086
3	Curah hujan	0,000	0,428
4	Hari hujan	0,000	0,429
5	Selisih suhu	0,06	-0,278

Berdasarkan tabel 2, didapatkan nilai signifikansi untuk kelembapan sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) dan diperoleh koefisien korelasi sebesar 0,485. Selanjutnya dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kelembapan dengan kejadian DBD dimana hubungan tersebut bersifat positif dengan kekuatan hubungan cukup. Untuk variabel temperatur didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,407 ( $p > 0,05$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan antara temperatur dan kejadian DBD. Variabel curah hujan menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) dan koefisien korelasi sebesar 0,428 sehingga terdapat hubungan antara curah hujan dengan kejadian DBD dimana hubungan bersifat positif dan kekuatan hubungan cukup. Untuk variabel hari hujan, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,429 sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan antara hari hujan dengan kejadian DBD dimana hubungan bersifat positif dan kekuatan hubungan cukup. Untuk variabel selisih suhu, didapat nilai signifikansi sebesar 0,06 ( $p < 0,05$ ) sehingga disimpulkan tidak terdapat hubungan antara selisih suhu dengan kejadian DBD.

### **Diskusi**

Berdasarkan tabel 2, didapatkan nilai signifikansi untuk kelembapan sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) dan koefisien korelasi sebesar 0,485. Hal ini menunjukkan hubungan yang cukup kuat antara kelembapan dengan kejadian DBD. Koefisien korelasi yang bernilai positif menandakan bahwa peningkatan kelembapan berbanding lurus dengan peningkatan kejadian DBD di Kabupaten Sleman.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Thu, *et al* (1998)<sup>10</sup> ditemukan bahwa nyamuk yang terinfeksi virus dengue memiliki titer virus yang lebih tinggi ketika dipelihara pada lingkungan yang menyerupai kondisi musim hujan sehingga disimpulkan bahwa replikasi virus dengue meningkat pada kondisi kelembapan tinggi. Kelembapan udara diduga juga mempengaruhi aktivitas nyamuk *Aedes aegypti* dan nyamuk *Aedes albopictus* yang menjadi vektor penyebaran penyakit DBD. Penelitian yang dilakukan oleh Costa, *et al* (2010)<sup>11</sup> menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* memiliki kecenderungan untuk meletakkan telur lebih banyak pada kelembapan 80% dibandingkan pada kelembapan 60%. Hal yang serupa ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Canyon, *et al* (1999)<sup>12</sup>, dimana ditemukan jumlah telur yang lebih banyak ketika nyamuk *Aedes aegypti* dipelihara pada kelembapan 84% dibandingkan dengan nyamuk *Aedes aegypti* yang dipelihara pada kelembapan 34%. Jumlah telur yang diletakkan oleh nyamuk betina berpengaruh terhadap jumlah populasi nyamuk. Populasi nyamuk yang tinggi menyebabkan penyebaran penyakit DBD menjadi lebih mudah sehingga angka kejadian penyakit DBD cenderung akan meningkat.

Kemampuan nyamuk *Aedes aegypti* untuk bertahan hidup berada pada angka 91%-95% ketika berada di lingkungan dengan kelembapan 84% dan lebih rendah (60%-69%) pada kelembapan 35%<sup>12</sup>. Hal serupa juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Lega, *et al* (2017)<sup>13</sup> dimana kemungkinan nyamuk *Aedes aegypti* dewasa untuk bertahan hidup meningkat dari 0,91 ke 0,98 ketika nyamuk berada pada kelembapan 72% hingga 95%. Penelitian yang dilakukan Sintorini (2018)<sup>14</sup> menemukan bahwa keaktifan nyamuk *Aedes aegypti* yang dinyatakan sebagai angka hinggap perjam (AHJ) sangat dipengaruhi oleh kelembapan lingkungan dengan nilai  $p = 0,000$ . Keaktifan dan kemampuan bertahan hidup nyamuk *Aedes aegypti* yang tinggi memungkinkan untuk nyamuk tersebut menggigit lebih banyak pejamu (manusia) sehingga penyakit DBD akan lebih mudah untuk menyebar.

Pada tabel 2, didapatkan nilai signifikansi untuk temperatur adalah sebesar 0,407 ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa temperatur dan kejadian DBD di Kabupaten Sleman tidak memiliki hubungan yang signifikan. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Costa, *et al* (2010)<sup>11</sup> di mana pada temperatur lingkungan 25°C, masa bertelur nyamuk *Aedes aegypti* akan bertambah hingga 5 hari dan

menghasilkan 43% lebih banyak telur dibandingkan dengan lingkungan dengan temperature 35°C. Pada temperatur 25°C dan kelembapan 80%, masa hidup nyamuk betina mengalami perpanjangan hingga 11 hari dan masa hidup tersebut akan berkurang setengahnya pada temperatur 34°C dengan kelembapan yang sama<sup>11</sup>. Penelitian pada nyamuk *Aedes albopictus* yang dilakukan oleh Alto dan Juliano (2001)<sup>15</sup> menunjukkan bahwa temperatur memiliki hubungan erat dengan jumlah nyamuk dewasa ( $p = 0,0001$ ) dan mortalitas nyamuk dewasa ( $p = 0,0003$ ). Dari ketiga penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa temperatur memiliki pengaruh terhadap bionomik nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sehingga besar kemungkinan temperatur juga mempengaruhi kejadian DBD di suatu wilayah.

Salah satu faktor yang diduga menyebabkan perbedaan hasil penelitian adalah metodologi penelitian. Pada tiga penelitian di atas, temperatur lingkungan hidup nyamuk yang dijadikan variabel penelitian dijaga tetap stabil pada derajat tertentu selama pengamatan di laboratorium sehingga dinamika kehidupan nyamuk dapat diamati dengan baik pada tiap perbedaan temperatur. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti, variabel temperatur yang digunakan adalah temperatur rata-rata bulanan. Dalam satu bulan, dimungkinkan terjadi fluktuasi temperatur terutama pada musim kemarau dimana terdapat perbedaan signifikan antara temperatur terendah dan tertinggi. Namun, perbedaan yang signifikan tersebut tidak terlalu mempengaruhi temperatur rata-rata bulanan sehingga tidak ditemukan perbedaan signifikan temperatur rata-rata bulanan pada tiap bulan. Hal tersebut diperkuat dengan data pada tabel 1 yang menunjukkan bahwa temperatur memiliki nilai standar deviasi terendah (0,83102) dibandingkan variabel lainnya.

Berdasarkan tabel 2, didapatkan nilai signifikansi untuk variabel curah hujan adalah sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) dengan koefisien korelasi sebesar 0,428 sehingga dapat disimpulkan bahwa curah hujan memiliki hubungan yang cukup kuat dengan kejadian DBD di Kabupaten Sleman. Koefisien korelasi yang bernilai positif menandakan bahwa peningkatan curah hujan akan diikuti dengan peningkatan kejadian DBD.

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wee, *et al* (2013)<sup>16</sup> bahwa curah hujan merupakan faktor lingkungan yang berhubungan dengan proses reproduksi nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* di Pulau Ketam, Selangor,

Malaysia. Dalam siklus hidup nyamuk, fase telur, larva, dan pupa terjadi di dalam air sehingga curah hujan merupakan salah satu faktor penting dalam menyediakan lingkungan berair. Valdez, *et al* (2017)<sup>17</sup> berpendapat bahwa tempat bertelur nyamuk yang persisten adalah faktor penting daya tahan hidup nyamuk dalam fase *aquatic* dan di sisi lain curah hujan yang cukup sangat diperlukan untuk menjaga agar tempat bertelur tetap ada.

Curah hujan yang memadai akan menghasilkan lingkungan berair atau kontainer yang sangat dibutuhkan untuk proses reproduksi nyamuk, artinya curah berpengaruh terhadap kepadatan populasi nyamuk yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap proses penyebaran penyakit DBD.

Di sisi lain, curah hujan yang berlebihan justru akan berkorelasi negatif terhadap populasi nyamuk. Dieng, *et al* (2012)<sup>18</sup> dalam penelitiannya yang menggunakan hujan buatan, memaparkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara curah hujan dan jumlah larva *Aedes albopictus* yang tersapu keluar kontainer ( $p = 0,001$ ), di mana semakin tinggi curah hujan maka semakin banyak larva yang tersapu keluar kontainer. Hal serupa juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Wee, *et al* (2013)<sup>16</sup> bahwa pada curah hujan tertinggi justru ditemukan penurunan jumlah populasi nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Hal tersebut disebabkan karena larva dan pupa nyamuk memiliki kebiasaan naik ke permukaan air untuk mengambil oksigen<sup>19</sup>. Dieng, *et al* (2012)<sup>18</sup> berpendapat bahwa tetesan air hujan dapat menimbulkan cipratan air pada permukaan dan cipratan air tersebut dapat mengakibatkan larva atau pupa yang berada di dalam container tersapu keluar, sehingga curah hujan yang berlebihan dapat memberikan efek negatif secara langsung terhadap jumlah populasi larva atau pupa dalam kontainer.

Tabel 2 menunjukkan nilai signifikansi untuk hari hujan adalah 0,000 ( $p < 0,05$ ) dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,429. Ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang cukup kuat antara jumlah hari hujan dengan kejadian demam berdarah dengue di Kabupaten Sleman. Koefisien korelasi yang bernilai positif menunjukkan bahwa peningkatan hari hujan akan diikuti oleh peningkatan kejadian DBD di Kabupaten Sleman.

Menurut Ariffin (2010)<sup>20</sup>, satu hari hujan adalah periode selama 24 jam terkumpul curah hujan setinggi 0,5 mm atau lebih dan apabila kurang dari 0,5 mm, hari hujan

dianggap nol tetapi curah hujan tetap diperhitungkan. Jumlah hari hujan dalam satu bulan dapat dianggap sama dengan frekuensi hujan selama satu bulan. Dibo, *et al* (2008)<sup>21</sup>, dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat hubungan antara frekuensi hujan dengan kelimpahan nyamuk dewasa maupun telur *Aedes aegypti* di Mirasol, Brazil.

Sama seperti curah hujan, hari hujan mempengaruhi daur hidup nyamuk dengan mempengaruhi ketersediaan lingkungan berair atau kontainer tempat nyamuk bertelur. Kontainer atau tempat nyamuk bertelur yang muncul setelah turunnya hujan dapat menghilang atau rusak karena proses penguapan, perembesan, atau pemberantasan yang dilakukan oleh manusia. Hari hujan dalam jumlah yang cukup berperan penting dalam menjaga keberadaan kontainer atau tempat bertelur nyamuk.

Berdasarkan tabel 2, didapatkan nilai signifikansi untuk selisih suhu sebesar 0,06 ( $p > 0,05$ ) dan koefisien korelasi sebesar -0,278. Hal ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara selisih suhu dengan kejadian DBD walaupun nilai  $p$  sangat dekat dengan batas signifikan (0,05).

Hal tersebut berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lambrechts, *et al* (2011)<sup>22</sup> bahwa pada bulan-bulan dengan selisih suhu yang tinggi, ditemukan penyebaran virus dengue yang rendah dan pada bulan-bulan dengan selisih suhu yang rendah ditemukan penyebaran virus dengue yang tinggi. Selisih suhu tertinggi dan terendah juga mempengaruhi daya hidup nyamuk betina, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Lambrechts, *et al* (2011)<sup>22</sup> ditemukan bahwa pada suhu rata-rata 26°C dan selisih suhu 0°C ditemukan nyamuk betina yang bertahan hidup sebanyak 70%, pada suhu rata-rata yang sama dengan selisih suhu 10°C hanya 50% nyamuk betina yang bertahan hidup, dan pada suhu rata-rata 26°C dan selisih suhu sebesar 20°C terdapat 30% nyamuk betina yang bertahan hidup. Helmersson, *et al* (2013)<sup>23</sup> menyatakan bahwa suhu dan selisih suhu secara intrinsik mempengaruhi potensi epidemik dari penyakit DBD di suatu wilayah. Carrington, *et al* (2013)<sup>24</sup> dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa selisih suhu yang tinggi (18,6°C) pada suhu rata-rata 26°C berhubungan dengan rendahnya transmisi virus dengue dan menyimpulkan bahwa fluktuasi suhu yang tinggi berkontribusi terhadap penurunan musiman penyebaran penyakit DBD. Beberapa penelitian di atas menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara selisih suhu dengan aktivitas nyamuk dan transmisi virus

dengue sehingga besar kemungkinan selisih suhu juga berpengaruh terhadap kejadian DBD di suatu wilayah.

Perhitungan statistik pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara selisih suhu dengan kejadian DBD di Kabupaten Sleman, namun nilai  $p$  dari selisih suhu (0,06) tidak terpaut jauh dengan batas nilai signifikansi (0,05) dan nilai koefisien korelasi sebesar -0,278 menunjukkan masih terdapat hubungan antar variabel walaupun dalam tingkatan yang lemah sehingga dapat disimpulkan bahwa walaupun hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian lain yang disebutkan sebelumnya, perbedaan tersebut tidak terpaut jauh.

Salah satu faktor yang diduga mempengaruhi perbedaan hasil penelitian adalah perbedaan metodologi penelitian. Ke-empat penelitian di atas menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium dan suhu maupun perbedaan suhu dapat dikendalikan selama dilakukannya penelitian sehingga perilaku nyamuk maupun virus dengue dapat dengan jelas diamati pada tiap perbedaan selisih suhu.

## **Kesimpulan**

1. Terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian demam berdarah dengue di Kabupaten Sleman dengan kelembapan udara, curah hujan, dan hari hujan dengan arah hubungan yang positif.
2. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kejadian demam berdarah dengue di Kabupaten Sleman dengan temperatur dan selisih suhu.
3. Faktor iklim yang paling berpengaruh terhadap kejadian DBD di Kabupaten Sleman adalah kelembapan udara, diikuti oleh hari hujan, dan curah hujan.

## Daftar Pustaka

1. Sukowati, S. (2010). *Masalah vektor DBD dan Pengendaliannya di Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI.
2. WHO. (2012). *Global strategy for dengue prevention and*. Geneva: WHO.
3. Candra, A. (2010). Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan faktor risiko penularan. *Aspirator*, 2(2). 110-119
4. Bhatia, R., Dash, A., & Sunyoto, T. (2013). Changing epidemiology of dengue in South-East Asia. *WHO South-East Asia Journal of Public Health*, 23-27.
5. Camara, T. (2006). Activity Pattern of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (diptera: culidae). *Oecologia Australis*, 737-744.
6. Johansson, Dominici, F., & Glass, G.E. (2009). Local and global effects of climate on dengue transmission in Puerto Rico. *PLoS Negl Trop*, e382.
7. Chen, H. M. (2012). Modeling the transmission dynamics of dengue fever: implications of temperature effect. *Sci Total Environ*, 385.
8. Banu, S., Hu, W., Hurst, C., & Tong, S. (2011). Dengue transmission in the Asia-Pacific region: impact of climate change and socio-environmental factors. *Trop Med Int Health*, 598-607.
9. Butterworth, M.K., Morin, C.W., & Comrie, A.C. (2017). An Analysis of the Potential Impact of Climate Change on Dengue Transmission. *Environmental Health Perspectives*, 125(4). 579-585.
10. Thu, H.M., Aye, K.M., & Thein, S.L. (1998). The effect of temperature and humidity on dengue virus propagation in *Aedes aegypti* mosquitos. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, 29(20). 280-284.
11. Costa, E.A.P.A., Santos, E.M.M., Correia, J.C., Albuquerque, C.M.R. (2010). Impact of small variation in temperature and humidity on the reproductive activity and survival of *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(3). 488-493
12. Canyon, D.V., Hii, J.L.K., & Muller, R. (1999). Adaptation of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) oviposition behavior in respons to humidity and diet. *Journal of Insect and Physiologi*, 45. 959-954.
13. Lega, J., Brown, H.E., Barrera, R. (2017). *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Abundance model improved with relative humidity and precipitation-drivem egg hatching. *Journal of Medical Entomology*, 54(2). 1375-1384.
14. Sintorini, M.M. (2018). The Correlatinn between temperature and humidity with the populatin density of *Aedes aegypti* as dengue fever's vector. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*, 106.
15. Alto, B.W., Juliano, S.A. (2001). Precipitation and temperature effects on population of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): implication for range expansion. *Journal of Medical Entomology*, 38(5). 646-656.
16. Wee, L.K., Raduan, N., Sing, K.W., Ming, W.H., Shi, C.H., Rambli, F., *et al.* (2013). Relationship between rainfall and *Aedes* larval population at two insular sites in Pulau Ketam, Selangor, Malaysia. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, 44(2). 157-166.
17. Valdez, L.D., Sibone, G.J., Condat, C.A. (2017) Impact of rainfall on *Aedes aegypti* population. *Ecological Modelling*. 385.



18. Dieng, H., Rahman, G.M.S., Hassan, A.A., Salmah, M.R.C., Satho, T., Miake, F., *et al.* (2012). The effects of simulated rainfall on immature population dynamics of *Aedes albopictus* and female oviposition. *Interntional Journal of Biometeorology*, 56. 113-120.
19. Paaijmans, K.P., Wandago, M.O., Githeko, A.K., Takken, W. (2007). Unexpected high losses of *Anopheles gambiae* larva due to rainfall. *PLoS ONE*, 2(11). 1146.
20. Ariffin, Bahri, S., Sulistiono, R., Haryono, D., Suminarti, N.E., Herlina, N., *et al.* (2010). *Modul Praktikum Klimatologi*. Malang : Universitas Brawijaya.
21. Dibo, M.R., Chierotti, A.P., Mendonca, M.S.F.A.L., Neto, F.C., (2008). Study of the relationship between *Aedes (Stegomyia) aegypti* egg and adult densities, dengue fever, and climate change in Mirassol, state of Sao Paulo, Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 103(6). 554-560.
22. Lambrecht, L., Paaijmans, K.P., Fansiri, T., Carrington, L.B., Kramer, L.D., Thomas, M.B., *et al.* (2011). Impact of daily temperature fluctuation on dengue virus transmission by *Aedes aegypti*. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 108(18). 7460-7465.
23. Helmersson, J.L., Stenlund, H., Smith, A.W., & Rocklöv, J. (2014) Vectorial Capacity of *Aedes aegypti*: effects of temperature and implications for global dengue epidemic potential. *PLoS ONE* 9(3): e89783.
24. Carrington, L.B., Seifert, S.N., Armijos, M.S., Lambrechts, L. & Scott, T.W. (2013). Reduction of *Aedes aegypti* vector competence for dengue virus under large temperature fluctuations. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 88(4). 689-697.