

## STUDI FAKTOR SUHU DI DALAM RUMAH DAN KEJADIAN DEMAM BERDARAH *DENGUE* DI SEMARANG TAHUN 2017

Rahmah Putri Sunarno<sup>1</sup>, Nur Endah Wahyuningsih<sup>1</sup>, Anto Budiharjo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Diponegoro, Semarang, 50275, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika

Universitas Diponegoro, Semarang, 50275, Indonesia

Email: [1rahmahputrisunarno@yahoo.com](mailto:rahmahputrisunarno@yahoo.com)

[2wahyuningsihnew@gmail.com](mailto:wahyuningsihnew@gmail.com)

[3abudiharjo@yahoo.com](mailto:abudiharjo@yahoo.com)

**Abstract :** *Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease caused by dengue virus and transmitted by Aedes aegypti and Aedes albopictus. In 1968 the Incidence Rate (IR) of this disease was 0.05 per 100.000 population and it increased to 49.5 per 100.000 population in 2015. Data of DHF in Semarang City from 2012 to 2016 showed that the incidence trend of this disease increased. For five years from 2010 to 2016, Semarang City was in the top three rankings of DHF IR in Central Java. The case of dengue fever in Indonesia is closely related to environmental conditions such as temperature inside the house. This aim of this study was to describe temperature inside the house and dengue in the productive age (13-60 years) in Semarang City. The subjects were 54 people consisted of 27 cases and 27 controls and selected by consecutive sampling. The source of this study was the primary data from observation and measurement of temperature inside the house using a thermohygrometer. These measurements did after the subjects of dengue case were health. The result showed that the proportion of subjects who lived at house with  $\geq 25^{\circ}\text{C} - \leq 30^{\circ}\text{C}$  temperature (Aedes aegypti's optimal temperature for breeding) were mostly in the control group (37%). While the proportion of subjects who lived at house with  $< 25^{\circ}\text{C}$  or  $> 30^{\circ}\text{C}$  temperature (not an optimal temperature for Aedes aegypti's breeding) were mostly in the case group (81,5%).*

**Keywords:** indoor air temperature, physical environment, dengue hemorrhagic fever, Semarang

### PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) dikategorikan sebagai penyakit menular yang dapat menyebabkan kematian. Daerah yang berisiko terjadi wabah demam berdarah dengue adalah kota atau desa yang berpenduduk padat dan memiliki mobilitas yang tinggi. Tetapi tidak menutup kemungkinan DBD dapat terjadi pada daerah yang sebelumnya telah berstatus endemis maupun pada

daerah yang sebelumnya belum pernah terjadi kasus. Penyakit DBD di Indonesia pertama kali teridentifikasi di Surabaya pada tahun 1968, dengan Angka Kematian (AK) mencapai 41.3%. Sejak tahun 1968 terjadi peningkatan jumlah provinsi dan Kabupaten/kota yang teridentifikasi DBD. Mulanya hanya tersebar dari 2 provinsi dan 2 kota, mejadi 34 provinsi dan 436 (85%) kabupaten/kota pada tahun 2015.<sup>1</sup>

Jumlah kasus DBD cenderung menunjukkan peningkatan di Indonesia. *Incidence Rate* (IR) dari penyakit DBD inipada tahun 1968 adalah 0.05/100.000 penduduk dan di tahun 2015 meningkat menjadi 49.5/100.000 penduduk. Puncak epidemik terjadi setiap sepuluh tahun, yaitu pada tahun 1988 dengan IR 27.09/100.000 penduduk, tahun 1998 dengan IR 35.19/100.000 penduduk, dan pada tahun 2007 dengan IR 71.78/100.000 penduduk. Sementara itu, WHO juga mencatat bahwa sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, Indonesia merupakan negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara.<sup>2</sup>

Sejak tahun 2006 sampai dengan 2015 *Incident Rate* (DBD) Kota Semarang selalu lebih tinggi dari IR DBD Jawa Tengah dan IR DBD Nasional. Target Nasional pencapaian *Incident Rate* (IR) DBD adalah  $\leq 51$  per 100.000 penduduk.

Manurut data profil kesehatan Kota Semarang, pada tahun 2012 IR DBD di Kota Semarang adalah 70/100.000 penduduk dan *Case Fatality Rate* (CFR) mencapai 1,1%. Pada tahun 2013 terjadi kenaikan hampir dua kali lipat kejadian DBD dari tahun sebelumnya dengan IR 134,094/100.000 sehingga jumlah kematian akibat DBD di tahun 2013 sebesar 1,14%. Pada tahun 2014 terjadi penurunan jumlah penderita DBD sebanyak 31.1% sehingga IR menjadi 92,4257/100.000 penduduk dengan jumlah kematian yang masih sama seperti tahun sebelumnya yaitu sebesar 1.66%. Tetapi kenaikan kembali terjadi di tahun 2015 yaitu sebesar 6.7% dengan IR mencapai 98,61/100.000 penduduk dan jumlah kematian sebesar 1,21%. Sedangkan pada tahun 2016 terjadi penurunan IR menjadi 25,22/100.000 sedangkan *Case*

*Fatality Rate* (CFR) mengalami peningkatan menjadi 5,12%. Berdasarkan data kejadian demam berdarah selama lima tahun tersebut dapat dilihat bahwa tren kejadian penyakit ini mengalami kenaikan.<sup>3,4</sup>

Selama enam tahun berturut-turut Kota Semarang selalu menempati 3 besar ranking IR DBD di Jawa Tengah. Pada tahun 2010 dan 2011 menempati ranking pertama. Di tahun 2012 dan 2013 mengalami penurunan peringkat yaitu masing-masing tahun menempati urutan ke 2 dan 3. Tahun 2014, Kota Semarang menempati peringkat pertama. Di tahun 2015 IR DBD Kota Semarang menduduki peringkat ketiga IR DBD Jawa Tengah setelah kota Magelang dan Kabupaten Jepara.<sup>3</sup>

Tingginya kasus DBD di Indonesia sangat berkaitan erat dengan kondisi lingkungan. Masih banyak masyarakat yang belum paham dengan kondisi lingkungan yang bisa memicu penyebaran penyakit DBD. Kondisi lingkungan yang dimaksudkan dalam hal ini merupakan kondisi yang bisa mempengaruhi perkembangan jentik nya-muk *Aedes aegypti*.<sup>5</sup> Tempat perkembangbiakan dan peristirahatan vektor DBD seperti kontainer yang berisi air, kelembapan, dan suhu udara bisa menjadi ancaman yang besar bagi penyebaran penyakit DBD.<sup>6</sup>

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Embong (2016) dimana jumlah telur *Aedes aegypti* yang menetas menurun seiring suhu meningkat dari 25°C menjadi 45°C. Persentase tertinggi telur-telur *Aedes aegypti* yang menetas adalah pada suhu 25°C yaitu sebesar 76%. Diikuti dengan persentase tertinggi kedua yaitu telur yang menetas pada suhu 30°C (68%), kemudian persentase

telur menetas pada suhu 30°C sebesar 20%. Dan pada suhu 40°C dan 45°C, tidak ada telur yang menetas (0%). Dapat dilihat bahwa jumlah terbesar telur yang menetas adalah pada suhu 25°C karena rentang optimal seekor nyamuk dewasa terletak antara suhu 15°C dan 30°C. Seiring dengan meningkatnya suhu hingga 45°C, tingkat telur yang menetas menurun secepatnya hingga mencapai angka nol.<sup>7</sup>

Berdasarkan uraian yang ada pada latar belakang yang telah dipaparkan, maka peneliti ingin mengetahui gambaran suhu dalam rumah dan kejadian DBD di Semarang.

#### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian analitik observasional dengan pendekatan *case control*. Sebagai populasi kasus adalah seluruh penderita DBD yang melakukan rawat inap di tiga rumah sakit di Kota Semarang yaitu RSUDK.R.M.T. Wongsonegoro, RSUP dr Kariadi, dan RSUD dr. Adhiyatma, MPH pada periode Maret – Mei 2017 dan bertempat tinggal di Kota Semarang dan sekitarnya. Dan Populasi kontrol adalah seluruh orang yang tidak menderita DBD pada saat yang sama di Kota Semarang dan sekitarnya.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *consecutive sampling* pemilihan sample dengan menetapkan subjek yang memenuhi kriteria penelitian dimasukkan dalam penelitian sampai kurun waktu tertentu, sehingga jumlah responden dapat terpenuhi. Total sampel subjek sebanyak 54 yang terdiri dari 27 kasus dan 27 kontrol. Sampel kasus adalah penderita demam berdarah berdasarkan diagnosis

dokter rumah sakit setempat yang sesuai dengan diagnosis WHO 1997 dan dirawat di 3 rumah sakit di kota Semarang pada periode Maret – Mei 2017. Yang menjadi sampel kontrol adalah tetangga penderita DBD (radius  $\pm$  100 meter atau sekitar 10 rumah dari rumah kasus) dan tidak pernah dirawat di rumah sakit sebagai suspek DD/DBD/DSS. Sumber data pada penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari hasil observasi atau pengamatan yang mengacu pada lembar observasi, pengukuran suhu dalam ruang menggunakan *thermohygrometer*. Pengambilan sampel dilakukan di lima titik di dalam rumah. Selanjutnya digunakan juga data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Semarang berupa buku Profil Kesehatan Kota Semarang dan BMKG berupa data rata-rata suhu dari bulan Januari hingga Juli.

Pengukuran data suhu dilakukan setelah responden kasus DBD sembuh. Oleh karena itu data suhu hasil pengukuran perlu di cek kebenarannya atau di justifikasi menggunakan data sekunder dari BMKG. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengukuran sama dengan data suhu pada satu bulan sebelum responden kasus mulai sakit DBD yang diperoleh dari BMKG. Pengecekan ini menggunakan uji *Wilcoxon*. Karena hasil pengujian menunjukkan adanya perbedaan antara suhu hasil pengukuran dengan data suhu dari BMKG, maka variable suhu hanya bisa dideskripsikan.

Analisis yang dilakukan adalah analisis univariat. Analisis univariat dilakukan pada setiap variabel dalam bentuk tabel dan grafik dalam bentuk distribusi dan

persentase. Setiap variabel tersebut kemudian dideskripsikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Jenis Kelamin, Tingkat Pendidikan, dan Pekerjaan

Karakteristik	Kasus		Kontrol	
	f	%	f	%
<b>Jenis Kelamin</b>				
Laki-Laki	17	63,0	9	33,3
Perempuan	10	37,0	8	66,7
<b>Pendidikan Responden</b>				
Tidak tamat SD	3	11,1	2	7,4
Tamat SD	11	40,7	10	37,0
Tamat SMP	3	11,1	3	11,1
Tamat SMA	7	25,9	10	37,0
Tamat D3/S1	3	11,1	2	7,4
Tamat D2/S3	0	0	0	0
<b>Pekerjaan Responden</b>				
Petani	0	0	0	0
PNS/ABRI	2	7,4	0	0
Wiraswasta	6	22,2	8	29,6
Pegawai swasta	7	25,9	7	25,9
Ibu rumah tangga	2	7,4	5	18,5
Pelajar	7	25,9	5	18,5
Lainnya	3	11,1	2	7,4

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa responden yang berjenis kelamin laki-laki pada kelompok kasus sebanyak 17 responden (63,0%), jumlahnya lebih banyak dibandingkan responden yang berjenis kelamin laki-laki pada responden kontrol sebanyak 9 responden (33,3%). Sedangkan responden dengan jenis kelamin perempuan pada kelompok kasus sebanyak 10 responden (37,0%), jumlahnya lebih

banyak dibandingkan dengan responden kontrol berjenis kelamin perempuan sebesar 8 responden (66,7%).

Tingkat pendidikan responden yang tidak tamat SD sebanyak 3 responden (11,1%) dari pada kelompok kasus yang persentasenya lebih besar dari kelompok kontrol yang hanya 2 responden (7,4%). Pada tamatan SD sebanyak 11 responden (40,7%) dari kelompok kasus, jumlahnya hampir sama dengan kelompok kontrol yaitu 10 responden (37%). Terdapat 3 responden kasus (11,1%) tamatan SMP, jumlahnya sama dengan kelompok kontrol. Responden kasus lulusan SMA sebanyak 7 responden (25,9%), jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan responden kontrol yaitu 10 responden (37%). Responden kasus tamatan D3/S1 ada sebanyak 3 responden (11,1%), jumlah ini lebih banyak daripada jumlah responden kontrol sebanyak 2 responden (7,4%).

Pekerjaan responden sebagai PNS/ABRI pada kelompok kasus ada 2 responden (7,2%), sementara dari kelompok kontrol tidak ada yang bekerja sebagai PNS/ABRI. Sebanyak 6 responden (22,2%) kasus bekerja sebagai wiraswasta, jumlah ini lebih sedikit daripada responden kontrol yaitu sebanyak 8 responden (29,6%). Responden kontrol yang bekerja sebagai pegawai swasta yang paling banyak adalah pegawai swasta dan pelajar masing-masing sebanyak 7 orang (25,9%) dan paling sedikit adalah PNS/ABRI dan ibu rumah tangganya masing-masing sebanyak 2 orang (7,4%) disusul dengan responden yang memiliki pekerjaan dengan kategori lainnya sebanyak 3 orang (11,1%). Pada kelompok kontrol pekerjaan responden yang paling banyak

adalah wiraswasta sebanyak 8 orang (29,6%) sementara paling sedikit adalah ibu rumah tangga dan pelajar sebanyak 5 orang (18,5%) responden yang memiliki pekerjaan dengan kategori lainnya sebanyak 2 orang (7,4%).

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Responden Menurut Umur**

Umur	N	Mean	Median	Min-Maks	SD
Kasus	27	26,66	22,00	13-62	13,00
Kontrol	27	27,40	24,00	11-60	13,54

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa rata-rata umur responden pada kelompok kasus yaitu 26,66 tahun dan pada kelompok kontrol yaitu 27,40 tahun. Pada kelompok kasus usia paling kecil yaitu 13 tahun dan paling tua yaitu 62 tahun. Sedangkan pada kontrol usia paling kecil yaitu 11 tahun dan paling tua yaitu 60 tahun.

### Gambaran Suhu Dalam Rumah dan Kejadian DBD di Semarang

**Tabel 3. Kategori Suhu Udara dalam Rumah**

Suhu	N	Mean	Median	Min-Maks	SD
Kasus	27	32,00	31,46	24,36-60,40	6,07
Kontrol	27	31,02	30,42	27,14-34,90	2,04

Tabel 3. menunjukkan bahwa suhu dalam rumah responden kasus memiliki rata-rata 32,00 dengan standar deviasi 6,07. Sedangkan suhu dalam rumah pada responden kontrol memiliki rata-rata 31,02 dengan standar deviasi 2,04. Suhu dalam rumah terendah pada responden kasus adalah 24,36°C dan suhu tertinggi adalah 60,4°C. Sedangkan suhu dalam rumah terendah pada responden kontrol adalah 27,14°C dan suhu tertinggi adalah 34,90°C.

**Tabel 4. Distribusi Frekuensi dan Kategori Total Suhu Udara dalam Rumah**

Distribusi Frekuensi	Kasus		Kontrol	
	f	%	f	%
<25°C	1	3,7	0	0
≥25°C - ≤30°C	5	18,5	10	37
>30°C	21	77,8	17	63
Jumlah	27	100	27	100
<b>Kategori Total</b>				
≥25°C - ≤30°C (Berisiko)	5	18,5	10	37
<25°C/>30°C (Tidak Berisiko)	22	81,5	17	63
Jumlah	27	100	27	100

Tabel 4 menunjukkan distribusi frekuensi responden berdasarkan suhu dalam rumah. Diketahui bahwa pada kelompok responden kasus yang tinggal di rumah dengan suhu udara >30°C sebanyak 21 responden (77,8%), jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan responden kontrol yang tinggal di rumah dengan suhu >30°C yaitu sebanyak 17 responden (63%). Responden kasus yang tinggal di rumah dengan suhu <25°C yaitu sebanyak 1 responden (3,7%) sementara tidak ada responden kontrol yang tinggal di rumah dengan suhu yang sama. Dan 5 responden kasus (18,5%) tinggal di rumah dengan suhu ≥25°C - ≤30°C jumlahnya lebih sedikit dari responden kontrol yang berjumlah 10 responden (37%).

Sementara itu, responden kasus yang tinggal di rumah dengan suhu berisiko menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk adalah sebanyak 5 responden (18,5%), lebih sedikit dari jumlah responden kontrol yang jumlahnya sebanyak 10 responden (37%). Dan responden kasus yang tinggal di rumah dengan suhu yang tidak berisiko menjadi

tempat perkembangbiakan nyamuk sebanyak 22 responden (81,5%), jumlahnya lebih besar dibandingkan dengan responden kontrol yang tinggal di rumah dengan suhu berisiko atau optimum sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk, lebih besar dibandingkan dengan responden yang memiliki perilaku mandi yang baik sebanyak 17 responden (63%).

Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Ita Maria yang berjudul Faktor Risiko Kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kota Makassar Tahun 2013, dimana lebih banyak responden pada kelompok kontrol yang rumahnya bersuhu 25°C, yaitu sebanyak 13 responden.

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Sukanto (2007) yang menyatakan bahwa responden yang tinggal di rumah dengan suhu berisiko ( $\geq 25^{\circ}\text{C}$  -  $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ) paling banyak berada pada kelompok kontrol yaitu sebanyak 23 responden (34,8%), sedangkan yang tinggal di rumah dengan suhu tidak berisiko ( $< 25^{\circ}\text{C} / > 30^{\circ}\text{C}$ ) paling banyak pada kelompok kontrol yaitu sebanyak 49 responden (74,2%).<sup>8</sup> Perbedaan yang terjadi bisa saja disebabkan oleh waktu pengukuran suhu dilakukan oleh Sukanto pada bulan Januari sampai Juli 2007 dimana peneliti baru memulai melakukan pengukuran suhu pada bulan Juni dan Juli.

Hasil penelitian ini juga berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sofia tahun 2014. Dalam penelitian ini disebutkan bahwa dari total 75 responden kasus dan 75 responden kontrol, Responden yang tinggal di rumah dengan suhu optimal untuk perkembangbiakan nyamuk yaitu  $\geq 25^{\circ}\text{C}$  -  $\leq 30^{\circ}\text{C}$  sebanyak 53 responden kasus (70,7%) dan 34

responden kontrol (45,3%). Sementara 22 responden kasus (29,3%) dan 41 responden kontrol (54,7%) tinggal di rumah dengan suhu yang kurang optimal untuk pertumbuhan nyamuk yaitu  $< 25^{\circ}\text{C} / > 30^{\circ}\text{C}$ . Itu berarti lebih banyak responden yang tinggal di rumah dengan suhu optimum untuk perkembangbiakan nyamuk yaitu  $\geq 25^{\circ}\text{C}$  -  $\leq 30^{\circ}\text{C}$ .

Aktivitas dan metabolisme nyamuk *Aedes aegypti* dipengaruhi secara langsung oleh faktor lingkungan yaitu : temperatur, kelembaban udara, tempat perindukan, dan curah hujan. Suhu berpengaruh pada perkembangan nyamuk. Suhu udara sangat mempengaruhi panjang pendeknya siklus *sporogoni* atau masa inkubasi ekstrinsik. Makin tinggi suhu (sampai batas tertentu) makin pendek masa inkubasi ekstrinsik, sebaliknya makin rendah suhu makin panjang masa inkubasi ekstrinsik. Umur nyamuk serta pertumbuhan gametosit, dipengaruhi suhu. Peningkatan suhu akan mempengaruhi perubahan binomik atau perilaku menggigit dari populasi nyamuk. Menurut Iskandar dkk (1985), pada umumnya nyamuk akan meletakkan telurnya pada suhu sekitar 20°C sampai dengan 30°C. Berdasarkan hasil pengukuran suhu rata-rata di Kecamatan Kolaka berkisar antara 30,05°C sampai dengan 32,30°C, dimana pada suhu tersebut *Aedes aegypti* dapat melakukan perkembangbiakan.<sup>9</sup>

Nyamuk *A. aegypti* membutuhkan rata-rata curah hujan lebih dari 500 mm per tahun dengan temperatur ruang 32– 34°C dan temperatur air 25 – 30°C, pH air sekitar 7 dan kelembaban udara sekitar 70%.<sup>10</sup> Keberhasilan perkembangan nyamuk *A. aegypti* ditentukan oleh tempat perindukan

yang dibatasi oleh temperature tiap tahunnya dan perubahan musim.<sup>11</sup>

Suhu lingkungan yang dianggap kondusif berkisar antara 25 – 30°C. Pertumbuhan nyamuk akan terhenti sama sekali bila suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C. Kepadatan nyamuk meningkat 4,1 ekor/orang/jam pada suhu udara rata-rata 22,6°C dan terendah 1,0 ekor/orang/jam pada suhu udara 28,8°C dan 28°C dengan rata-rata suhu udara adalah 27,1°C. Suhu optimum untuk perkembangan nyamuk adalah 25°C – 27°C.<sup>12-14</sup> Menurut Murdihusodo dalam Rasyid Rida (2013), perkembangan telur nyamuk tampak telah mengalami embrionisasi lengkap dalam waktu 72 jam dalam temperatur udara 25-30°C.<sup>15</sup>

#### **KESIMPULAN**

Hasil pengukuran suhu dalam rumah responden kasus memiliki rata-rata 32,00°C dan suhu dalam rumah responden kontrol memiliki rata-rata 31,02°C. Suhu dalam rumah terendah pada responden kasus adalah 24,36°C dan suhu tertinggi adalah 60,4°C. Sedangkan suhu dalam rumah terendah pada responden kontrol adalah 27,14°C dan suhu tertinggi adalah 34,90°C.

Berdasarkan hasil penelitian responden yang tinggal di rumah dengan suhu berisiko menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk ( $\geq 25^{\circ}\text{C}$  -  $\leq 30^{\circ}\text{C}$ ) paling banyak berada pada kelompok kontrol yaitu sebanyak 10 responden (37%), sedangkan yang tinggal di rumah dengan suhu tidak berisiko menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk ( $< 25^{\circ}\text{C}$  /  $> 30^{\circ}\text{C}$ ) paling banyak pada kelompok kasus yaitu sebanyak 22 responden (81,5%).

#### **SARAN**

Agar masyarakat mengusahakan kondisi rumah yang tidak lagi berisiko terhadap penyakit demam berdarah *dengue*. Hal yang bisa dilakukan adalah memasang kasa pada ventilasi, mengatur pencahayaan, dan melaksanakan 3M, menggunakan insektisida seara tepat guna, serta melakukan pencegahan perkembangbiakan dan pemberantasan vektor dengan melibatkan masyarakat, listras sektoral, maupun pihak swasta.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Diponegoro yang telah memberikan dukungan finansial melalui skema pendanaan Pengembangan dan Implementasi Penelitian (DIPA UNDIP). Tim peneliti lapangan yang telah bekerja keras dengan dedikasi tinggi dan grup diskusi yang sangat bermanfaat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Indonesia. Situasi Demam Berdarah Dengue di Indonesia, 2014, hlm 1–7.
2. Kementerian Kesehatan RI. "Demam Berdarah Dengue," *Buletin Jendela Epidemiologi*. 2010 vol 2, 2010, hlm 48.
3. Dinas Kesehatan Kota Semarang. *Profil Kesehatan Kota Semarang 2015, 2016*, hlm 104. Available from: <http://www.dinkes.semarangkota.go.id>
4. Dinas Kesehatan Kota Semarang. *Profil Kesehatan*

Kota Semarang 2016. 2017

5. Andi A, Ade R. "Hubungan Kondisi Lingkungan Fisik dan Tindakan PSN Masyarakat Dengan Container Index Jentik Ae. aegypti di Wilayah Buffer Bandara Temindung Samarinda," *Higiene vol 1(2)*, 2015, hlm 116–23.
6. Sofia, Suhartono, Nur Endah W. "Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Keluarga dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Aceh Besar," *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 2014 vol 13 (1)*, hlm 30–7.
7. Nurulhuda BE, I Made S. "Pengaruh Suhu Terhadap Angka Penetasan Telur," *E-Jurnal Medikavol 5(12)*, 2016, hlm 1–8.
8. Sukamto. "Studi Karakteristik Wilayah dengan Kejadian DBD di Kecamatan Cilacap Selatan Kabupaten Cilacap." Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang, 2007.
9. Nurdiansah S, Hasanuddin I, Alimin M. "Pemetaan Karakteristik Lingkungan dan Densitas Nyamuk Aedes Aegypti Berdasarkan Status Endemisitas DBD Di Kecamatan Kolaka," *JST Kesehatan volume 6 (1)*, 2016, hlm 70–5.
10. Roger E, Escosa R, Lucientas J, Eduard M, Ricardo M, David R, et al. "Worldwide Invasion of Vector Mosquitos Present European Distribution and Challenges for Spain," *Biological Invasion (7)*, 2005, hlm 87–97.
11. Marcelo O, Hernan G S, Nicholas S. "A Stochastic Population Dynamics Model for Aedes Aegypti : Formulation and Application to a City with Temperate Climate," *Bulletin of Mathematical Biology*, 2006.
12. Friaraiyatini, Soedjadi K, Ririh Y. "Pengaruh Lingkungan dan Perilaku Masyarakat Terhadap Kejadian Malaria di Kabupaten Barito Selatan Propinsi Kalimantan Tengah," *Jurnal Kesehatan Lingkungan vol 2. (2)*, 2006, hlm 121–9.
13. Margo U, Siti A, Febria AS. Daya Bunuh Bahan Nabati Serbuk Biji Papaya Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti Isolat Laboratorium B2P2VRP Salatiga. In: Prosiding Seminar Nasional Nasional UNIMUS [Internet]. Semarang; 2010. p. 152–8. Available from: <http://jurnal.unimus.ac.id>
14. Andi BP, Syahrudin K, Marhtyni. "Distribusi Keruangan Spesies Larva Aedes sp. dan Karakteristik Tempat Perkembangbiakan di Kelurahan Karunrung Kota Makassar," *Jurnal Bionature. vol 17 (1)*, 2016, hlm 7–13.
15. Muhammad RR, Nita R, Nur AR, Dian ES. "Hubungan Kondisi Lingkungan dan Kontainer dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Kota Banjarbaru," *Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Bersumber Binatang vol 4 (3)*, 2013, 133–7.