

HUBUNGAN ANTARA POLA CURAH HUJAN DENGAN KEJADIAN DBD DI KOTA TASIKMALAYA TAHUN 2006 - 2015

(Kajian Jumlah Curah Hujan dan Hari Hujan)

Ai Sri Kosnayani¹⁾, Asep Kurnia Hidayat²⁾

¹⁾Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi Tasikmalaya

²⁾Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi Tasikmalaya
e-mail: aisrikosnayani@unsil.ac.id¹ ; asepkurnia@unsil.ac.id²

Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang bersifat endemik dan dapat menjadi Kejadian Luar Biasa (KLB). Perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global dapat menjadi faktor risiko penyebaran virus DBD secara luas. Faktor iklim yang mengalami perubahan suhu, curah hujan, kelembaban, permukaan air, dan kecepatan angin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan pola curah hujan (curah hujan harian dan hari hujan) dengan kejadian DBD di Kota Tasikmalaya 2006 - 2015. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif bersifat retrospektif. Data curah dan jumlah hari hujan diambil dari rata-rata data 5 stasiun yaitu Cigede, Cimulu, Singaparna, Padawaras, dan Karangnunggal. Data kejadian DBD bulanan tahun 2006 - 2015 diambil dari Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya. Curah hujan harian dan jumlah hari hujan Kota Tasikmalaya tahun 2006 - 2015 menunjukkan angka yang relatif stabil. Curah hujan harian tahun 2006 - 2015 berada pada rentang 5,28 - 12,04 mm, sedangkan jumlah hari hujan pada rentang 10,39 - 15,95 hari. Pada tahun 2006 - 2008 terjadi penurunan kasus DBD tetapi melonjak pada tahun 2009. Rerata kasus tertinggi terjadi pada tahun 2009 sebanyak 91,67 kasus. Kasus DBD pada tahun 2011 menurun drastis tetapi kembali naik sampai tahun 2013 dan menurun kembali sampai tahun 2015. Curah hujan dan jumlah hari pada setiap tahun kecuali pada tahun 2010 ($p > 0,05$) mempengaruhi insiden DBD di Kota Tasikmalaya ($p < 0,05$). Curah hujan harian dan jumlah hari hujan mempengaruhi insiden DBD di Kota Tasikmalaya selama 10 tahun terakhir (2006 - 2015).

Kata Kunci: curah hujan, hari hujan, kejadian, DBD.

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a disease that is endemic and can cause Extraordinary Events. Climate change caused by global warming can be a risk factor for the widespread spread of the dengue virus. Climate factors studied are temperature, rainfall, humidity, air surface, and wind speed. This study aims to analyze rainfall patterns (daily rainfall and rainy days) with the incidence of dengue in Tasikmalaya City 2006 - 2015. This research is a descriptive study that is retrospective. Bulk data and number of days stolen from the average data of 5 stations, namely Cigede, Cimulu, Singaparna, Padawaras, and Karangnunggal. Data on monthly DHF events in 2006 - 2015 from the City Health Office of Tasikmalaya. Daily rainfall and the number of rainy days in Tasikmalaya in 2006 - 2015 shows a relatively stable figure. Daily rainfall in 2006 - 2015 is in the range of 5.28 - 12.04 mm, while the number of rainy days is in the range of 10.39 - 15.95 days. In 2006 - 2008 there was a decrease in dengue cases but soared in 2009. The highest average case occurred in 2009 as many as 91.67 cases. DHF cases in 2011 declined dramatically but rose until 2013 and continued to decline until 2015. Rainfall and the number of days each year in 2010 ($p > 0.05$) the effect of the incidence of dengue in Tasikmalaya ($p < 0, 05$). Daily rainfall and the number of rainy days affect the incidence of DHF in Tasikmalaya for the past 10 years (2006 - 2015).

Keywords: rainfall, rainy days, events, DHF.

I. PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue ditemukan di daerah tropis dan sub-tropis. Demam berdarah dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia karena pesatnya perkembangan penyakit dan menyebabkan kematian dalam waktu singkat sehingga menimbulkan kejadian luar biasa. Penyakit ini disebabkan oleh virus Dengue dari genus Flavivirus, keluarga Flaviviridae. DHF ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang terinfeksi virus Dengue. Virus Dengue yang menyebabkan Demam Berdarah Dengue (DD), Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Dengue Shock Syndrome (DSS) termasuk kelompok Arthropod Virus B (Arbovirosis) yang sekarang dikenal sebagai genus Flavivirus, keluarga Flaviviridae, dan memiliki 4 serotipe: Den 1, Den-2, Den-3, Den-4 [1]

Menurut *World Health Organization* (WHO), Asia Pasifik menyumbang 75 persen dari beban demam berdarah di dunia antara tahun 2004 dan 2010 [1], sementara Indonesia dilaporkan sebagai negara kedua dengan kasus demam berdarah terbesar di antara 30 negara endemik. [2] (CNN Indonesia, 2016). Kementerian Kesehatan RI mencatat jumlah penderita DBD di Indonesia pada Januari-Februari 2016 sebanyak 8.487 orang dengan DBD dengan jumlah korban meninggal 108 orang. Demam dengue terbanyak di Indonesia pada usia 5-14 tahun mencapai 43,44% dan usia 15-44 tahun mencapai 33,25%. Terjadinya wabah DBD di Indonesia terkait dengan berbagai faktor risiko, yaitu: 1) Lingkungan masih kondusif bagi terjadinya pembiakan nyamuk *Aedes*; 2) Memahami masyarakat yang terbatas tentang pentingnya pemberantasan sarang nyamuk (PSN) 3M Plus; 3) Perluasan daerah endemik akibat perubahan dan manipulasi lingkungan akibat urbanisasi dan pembangunan permukiman baru; dan 4) Peningkatan mobilitas penduduk. [3]

Lingkungan fisik meliputi kondisi iklim (suhu, kelembaban dan curah hujan), kondisi geografis, struktur geologi, dan lain-lain. Lingkungan fisik adalah benda abiotik atau benda mati seperti air, udara, cuaca, rumah, panas, sinar matahari, angin dan sebagainya. Lingkungan fisik sangat erat kaitannya dengan kehidupan vektor, sehingga mempengaruhi kemunculan sumber penularan filariasis. Lingkungan fisik bisa membuat tempat kerinduan dan nyamuk beristirahat.

Pemanasan global dapat menyebabkan perubahan iklim, faktor perubahan iklim bisa menjadi salah satu

faktor penyebab penyebaran virus dengue secara meluas. [4] Beberapa faktor iklim mempengaruhi parasit dan vektor seperti suhu, curah hujan, kelembaban, air permukaan, dan kecepatan angin. Kehadiran hujan bisa menciptakan banyak genangan air dimana nyamuk berkembang biak, sedangkan kelembaban mempengaruhi umur nyamuk dimana kelembaban rendah akan memperpendek umur nyamuk. Tingkat kelembaban 60% adalah batas terendah untuk memungkinkan kehidupan nyamuk [5] (penularan penyakit ini sangat dipengaruhi oleh faktor iklim. [6] Parasit dan vektor penyakit sangat sensitif terhadap faktor iklim, terutama suhu, curah hujan, kelembaban, kadar air, dan angin. Begitu juga distribusi dan pengembangan organisme vektor dan host perantara. Salah satu penyakit yang ditularkan melalui vektor adalah Demam Berdarah Dengue (DBD) yang perlu disiagakan karena penularan penyakit tersebut meningkat seiring dengan perubahan iklim. Kasus demam berdarah ini di banyak negara tropis dan merupakan penyebab utama kematian. [7] Indonesia adalah negara tropis dengan curah hujan tinggi, sehingga ada banyak akumulasi air di udara dan terbentuknya awan hujan. Hujan menyebabkan kenaikan kelembaban udara dan curah hujan tinggi yang mengakibatkan genangan air mendadak, genangan nyamuk ini digunakan sebagai tempat berkembang biak dan meningkatkan jumlah tempat berkembang biak yang menyebabkan meningkatnya kejadian malaria. Ukuran pengaruhnya tergantung pada derasnya hujan, jenis vektor dan jenis tempat berkembang biak. Hujan diselingi panas meningkatkan kemungkinan perkembangbiakan nyamuk *Anopheles*. [8] Kenaikan suhu mempengaruhi perubahan bionomik atau perilaku gigitan populasi nyamuk, tingkat penggigit rata-rata, aktivitas reproduksi nyamuk ditandai dengan berkembangnya berkembang biak nyamuk dan berkembangnya maturitas parasit dalam tubuh nyamuk akan lebih pendek. [9]

Kota Tasikmalaya pada tahun 2013 merupakan salah satu kota dengan masalah kesehatan di Jawa Barat. [10] Jumlah kejadian DBD di Kota Tasikmalaya tahun 2010 - 2015 cukup tinggi. Berdasarkan perubahan pola curah hujan dan peningkatan kasus DBD di Kota Tasikmalaya, dibutuhkan analisis korelasi antara jumlah hari hujan dan jumlah curah hujan dengan kejadian DBD sehingga terlihat unsur pola curah hujan paling banyak yaitu kenaikan. Kasus DBD Peluang DHF incidence juga diharapkan bisa memberikan gambaran kedekatan hubungan antara kejadian penyakit demam berdarah dengan pola curah hujan. Pemetaan tingkat kerentanan serangan demam

berdarah terhadap demam berdarah merupakan salah satu bentuk yang dapat dimanfaatkan sebagai pendekatan strategis dalam mengantisipasi meningkatnya kasus demam berdarah di daerah endemik. Peta tersebut menunjukkan kerentanan tingkat kecacatan terhadap kejadian DBD berdasarkan kasus DBD setiap tahunnya

II. METODE PENELITIAN

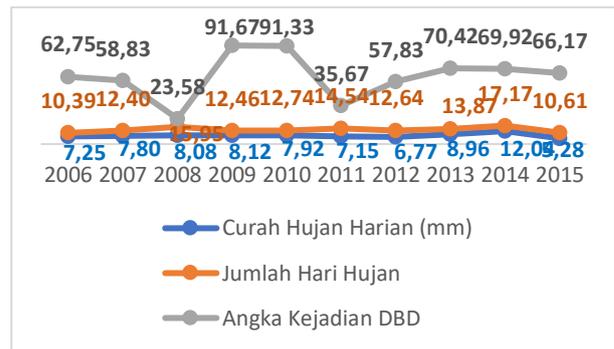
Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dan retrospektif, untuk mengetahui hubungan antara curah hujan dan jumlah hari hujan dengan kejadian DBD. Data yang digunakan adalah data sekunder, yaitu:

1. Data curah hujan dan curah hujan, rata-rata data curah hujan dan curah hujan dari 6 peraturan hujan di wilayah Tasikmalaya pada tahun 2006 - 2015.
2. Data kejadian DBD tahun 2006 - 2015 diambil dari Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya.

Analisis data yang digunakan univariat dan bivariat. Data ditampilkan dalam grafik garis untuk data tahunan dan rata-rata selama 10 tahun.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan harian diperoleh dari 6 stasiun curah di Tasikmalaya, yaitu stasiun Cigede, Cimulu, Padawaras, Karangnunggal, Singaparna dan Taraju. Data jumlah curah harian dihitung dari tahun 2006 sampai 2015. Pola curah hujan, jumlah hari hujan dan demam berdarah bulanan setiap tahunnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Grafik Curah Hujan, Jumlah Hari Hujan dan Insiden DBD di Kota Tasikmalaya Tahun 2006 - 2015

Grafik di atas menunjukkan bahwa selama sepuluh tahun terakhir jumlah insiden DBD di Kota Tasikmalaya jumlahnya fluktuatif. Pada tahun 2006 – 2008 menunjukkan adanya penurunan kasus tetapi melonjak pada tahun 2009 dan kasus tertinggi pada kurun waktu tersebut terjadi pada tahun 2010 sebanyak 91,33 kasus. Kasus DBD pada tahun 2011 menurun drastis tetapi kembali naik sampai tahun 2013 dan menurun kembali sampai tahun 2015. Pada tahun 2010 dengan kasus DBD tertinggi jumlah curah hariannya adalah 12,74 dengan jumlah hari hujan 7,92. Pada kurun waktu 2006 – 2015 curah hujan tertinggi pada tahun 2014 yaitu 12,04 mm dengan jumlah curah hujan 17,17 (tertinggi pada kurun waktu 2006 – 2015).

Lingkungan yang baik untuk pertumbuhan jentik nyamuk bukanlah air genangan saja yang banyak tetapi juga dipengaruhi oleh suhu dan jumlah hari hujan. Maka dalam penelitian ini, pengaruh curah hujan dan jumlah hari hujan tidak dianalisis terpisah, melainkan dianalisis sebagai dua variabel bebas yang saling berkaitan untuk mempengaruhi terjadinya insiden DBD di Kota Tasikmalaya. Berikut hasil analisis regresi berganda disajikan dalam Tabel 1:

Tabel 1. Hasil Analisis Regresi Ganda

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
Curah Hujan	7,25	7,80	8,08	8,12	7,92	7,15	6,77	8,96	12,04	5,28	7,94
Σ Hari Hujan	10,39	12,40	15,95	12,46	12,74	14,54	12,64	13,87	17,17	10,61	13,28
Insiden DBD	62,75	58,83	23,58	91,67	91,33	35,67	57,83	70,42	69,92	66,17	62,82
R	0,856	0,720	0,721	0,944	0,481	0,846	0,713	0,768	0,745	0,706	0,761
R ²	0,733	0,528	0,519	0,891	0,232	0,716	0,567	0,590	0,555	0,490	0,579
F	12,364	4,833	4,860	36,651	1,536	11,388	5,906	6,488	5,611	4,326	4,813
Sig.	0,003	0,038	0,037	0,000	0,306	0,003	0,023	0,018	0,026	0,048	0,048

Sumber: Hasil Analisis Regresi

Dengan menggunakan $\alpha = 0,05$, maka dapat dilihat hanya curah hujan dan jumlah hari hujan pada tahun 2010 yang tidak memberikan pengaruh terhadap insiden DBD di Kota Tasikmalaya (sig. > 0,05). Dari hasil analisis regresi diketahui bahwa:

1. Pada tahun 2006, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 73,30% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 26,70% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,03<0,05).
2. Pada tahun 2007, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 52,80% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 47,20% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,038<0,05).
3. Pada tahun 2008, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 51,90% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 48,10% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,037<0,05).
4. Pada tahun 2009, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 89,10% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 10,90% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,000<0,05).
5. Pada tahun 2010, insiden DBD di Kota Tasikmalaya tidak dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan (sig. (0,306<0,05).
6. Pada tahun 2011, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 71,60% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 28,40% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,003<0,05).
7. Pada tahun 2012, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 56,70% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 43,30% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,023<0,05).
8. Pada tahun 2013, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 59,60% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 40,40% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,018<0,05).
9. Pada tahun 2014, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 55,50% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 44,50% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,026<0,05).
10. Pada tahun 2015, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 49,00% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 51,00% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,048<0,05).
11. Pada tahun 2006 - 2015, insiden DBD di Kota Tasikmalaya 57,90% dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan sedangkan 42,10% disebabkan oleh faktor lain (sig. (0,048<0,05).

Kota Tasikmalaya dengan iklim tropis merupakan daerah endemis penyakit demam berdarah *dengue*. Kasus DBD di banyak negara tropis merupakan penyebab kematian utama. DBD merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* yang disebarkan melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang terinfeksi virus *dengue*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingginya insiden DBD di Kota Tasikmalaya dipengaruhi oleh curah hujan dan jumlah hari hujan. Curah hujan menyebabkan genangan-genangan air yang dapat dijadikan tempat berkembang biak nyamuk *Aedes*. Sesuai dengan pernyataan Kemenkes RI bahwa terjadinya KLB DBD di Indonesia berhubungan dengan berbagai faktor risiko, yaitu: 1) Lingkungan yang masih kondusif untuk terjadinya tempat perindukan nyamuk *Aedes*; 2) Pemahaman masyarakat yang masih terbatas mengenai pentingnya pemberantasan sarang nyamuk (PSN) 3M Plus; 3) Perluasan daerah endemik akibat perubahan dan manipulasi lingkungan yang terjadi karena urbanisasi dan pembangunan tempat pemukiman baru; serta 4) Meningkatnya mobilitas penduduk.[3]

Berdasarkan segitiga epidemiologi bahwa penyakit dipengaruhi oleh penjamu, agen dan lingkungan. Tingginya insiden penyakit bisa disebabkan oleh menurunnya daya dukung lingkungan sehingga menyebabkan semakin kuatnya penjamu untuk menularkan penyakit dari agent. Dalam kaitannya dengan insiden DBD, curah hujan dan jumlah hari hujan menyebabkan kondisi lingkungan menurun dengan menyiapkan kondisi yang kondusif untuk berkembang biak nyamuk *Aedes* (penjamu) yang membawa virus *dengue* dari penderita (agent).

Lingkungan fisik dalam kaitannya dengan kejadian DBD mencakup keadaan iklim (suhu, kelembaban dan curah hujan), keadaan geografis, struktur geologi, dan sebagainya. Lingkungan fisik bersifat abiotik atau benda mati seperti air, udara, cuaca, rumah, panas, sinar matahari, angin, dan lain-lain. Lingkungan fisik erat kaitannya dengan kehidupan vektor, sehingga berpengaruh terhadap munculnya sumber-sumber penularan DBD. Lingkungan fisik dapat menciptakan tempat-tempat perindukan dan beristirahatnya nyamuk.

Penyebaran vektor penular DBD (nyamuk *Aedes aegypti*) dipicu oleh perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global. Beberapa faktor iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan penyebaran virus *dengue* sebagai vektor DBD antara lain suhu udara, curah hujan, kelembaban, permukaan air, dan kecepatan angin. Curah hujan yang cukup

dapat menyebabkan genangan-genangan air yang merupakan tempat perkembangbiakan nyamuk. Selain curah hujan, faktor iklim lain yang berpengaruh pada pertumbuhan vektor nyamuk adalah kelembaban. Kelembaban berpengaruh terhadap umur nyamuk dimana pada kelembaban yang rendah akan memperpendek umur nyamuk. Tingkat kelembaban 60% merupakan batas paling rendah untuk memungkinkan hidup nyamuk *aedes aegypti*. Kelembaban udara dipengaruhi oleh jumlah hari hujan dan suhu.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penyebaran penyakit DBD dipengaruhi oleh faktor iklim. Virus *dengue* dan vektor penyakit (nyamuk *aedes*) sangat peka terhadap faktor iklim, khususnya suhu, curah hujan, kelembaban, permukaan air, dan angin. Begitu juga dalam hal distribusi dan perkembangan dari organisme vektor nyamuk *aedes* dan *host intermediate*. Kota Tasikmalaya sebagai daerah tropis dengan curah hujan yang tinggi, sehingga banyak terjadi penumpukan air di udara sehingga menyebabkan kelembaban yang tinggi dan pembentukan awan hujan. Hujan menyebabkan naiknya kelembaban nisbi udara dan curah hujan yang tinggi mengakibatkan banyak genangan air yang muncul secara tiba-tiba, genangan air ini yang digunakan nyamuk sebagai tempat perkembangbiakan dan menambah jumlah tempat perkembangbiakan (*breeding places*) nyamuk *aedes aegypti* sehingga menyebabkan peningkatan kejadian DBD di Kota Tasikmalaya. Walaupun demikian, besar kecilnya pengaruh tergantung pada besarnya curah hujan, jenis vektor dan jenis tempat perkembangbiakan. Hujan yang diselingi panas memperbesar kemungkinan berkembang biaknya nyamuk *Aedes*. Peningkatan suhu mempengaruhi perubahan bionomik atau perilaku menggigit dari populasi nyamuk, angka gigitan rata-rata meningkat (*biting rate*), kegiatan reproduksi nyamuk berubah ditandai dengan perkembangbiakan nyamuk yang semakin cepat dan masa kematangan virus *dengue* dalam tubuh nyamuk akan semakin pendek.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Curah hujan harian dan jumlah hari hujan di Kota Tasikmalaya tahun 2006 – 2015 menunjukkan angka yang relatif stabil. Curah hujan harian di Kota Tasikmalaya pada tahun 2006 – 2015 berada pada rentang 5,28 – 12,04 mm, sedangkan jumlah hari hujan ada pada rentang 10,39 – 15,95 hari. Pada tahun 2006 – 2008 menunjukkan adanya penurunan kasus tetapi melonjak pada tahun 2009 dan kasus tertinggi pada kurun waktu tersebut terjadi pada

tahun 2010 sebanyak 91,33 kasus. Kasus DBD pada tahun 2011 menurun drastis tetapi kembali naik sampai tahun 2013 dan menurun kembali sampai tahun 2015. Curah hujan dan jumlah hari pada setiap tahun kecuali pada tahun 2010 ($\rho > 0,05$) mempengaruhi insiden DBD di Kota Tasikmalaya ($\rho < 0,05$). Curah hujan harian dan jumlah hari hujan mempengaruhi insiden DBD di Kota Tasikmalaya selama 10 tahun terakhir (2006 – 2015).

Untuk melihat keterkaitan antara pola curah hujan dan jumlah hari hujan dengan kejadian DBD di Kota Tasikmalaya perlu dianalisis perbandingan antara bulan yang sama pada setiap tahun. Sehingga dapat dilihat trend curah hujan dan jumlah hari hujan keterkaitannya dengan insiden DBD. Faktor-faktor yang menyebabkan tingginya pertumbuhan jentik nyamuk *Aedes* selain curah hujan dan jumlah hari hujan juga adalah kelembaban dan suhu, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan yang memasukan variabel suhu sebagai variabel terikat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] WHO. 2013. *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: WHO & Departemen Kesehatan RI.
- [2.] CNN Indonesia. 2016. Indonesia Peringkat Dua Negara Endemis Demam Berdarah. Terdapat di: <http://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20160616170332-255138672/indonesia-peringkat-duanegara-endemis-demam-berdarah/> diunduh pada tanggal 20 Januari 2017.
- [3] Kemenkes RI. 2016. Wilayah KLB Ada di 11 Provinsi. Terdapat pada <http://www.depkes.go.id/article/print/16030700001/wilayah-klb-dbdada-di-11-provinsi.html> Diunduh pada tanggal 20 Januari 2017
- [4] Supartha, I.W (2008). Pengendalian Terpadu Vektor Virus DBD, *Aedes Aegypti*
- [5] Asriati, J dan D. A. Musadad. Incidence of Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) and Climate factors in Batam City of Kepulauan Riau Province. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2012:11 (4) : 279 – 286
- [6] Prawitasari, D., dkk. Kondisi Iklim dan Pola Kejadian DBD di Kota Yogyakarta Tahun 2004/2011. *Media Litbangkes*, 2105:25 (4) : 243 – 248

- [7] Ramesh CD, Sharmila P, Dhillon GPS, Aditya PD. Climate Change and Threat of Vector-borne Diseases in India: Are We Prepared? *Parasitology Research*. 2010; 106(4): 763-773.
- [8] Merdiana dan Dian Prawitasari. Insiden Malaria dan Pola Iklim di Kabupaten Kapuas Propinsi Kalteng dan Sumba Barat Propinsi NTT, Indonesia Tahun 2009. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2014;13(1) : 59 – 70
- [9] Ahmadi U F (2007). Dampak Perubahan Iklim dalam Perspektif Kesehatan Lingkungan. KIPNAS IX, 22 November 2007. Jakarta.
- [10] Pusdalibang Jawa Barat. 2014 *Jawa Barat dalam Angka Tahun 2013*. Bandung: Pusdalibang Jawa Barat