

DETEKSI VIRUS *DENGUE* PADA NYAMUK *Aedes sp* DI RUMAH PENDERITA DBD KOTA TERNATE

*Detection of Dengue Virus In Aedes sp. Mosquito at Home of DHF
Patients in Ternate City*

Mustafa

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Ternate
Email : tata_mustafa@yahoo.co.id / 082187252696

ABSTRAK

Virus *Dengue* adalah penyebab penyakit demam berdarah dengue (DBD), ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *Dengue* dengan serotipe DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan virus *Dengue* pada nyamuk *Aedes sp* di rumah penderita DBD Kota Ternate. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Deskriptif dengan uji laboratorium. Sampel pada penelitian ini adalah nyamuk jenis *Aedes sp* yang ditangkap di rumah penderita DBD. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah Total sampling. Hasil penelitian ini menunjukkan kondisi lingkungan rumah penderita rata-rata berpotensi untuk perkembangan nyamuk dan jentik, suhu dalam rumah (91,67%), suhu luar rumah (83,33%), suhu air (91,67%), kelembaban (83,33%), pH air (75%) dan pencahayaan (91,67%). Jenis wadah berpotensi untuk perkembangan jentik yaitu bak mandi/WC 57,1%, drum plastik 40 % dan ember 36,8 %. Dari hasil pemeriksaan PCR (*Polymerase Chain Reaction*) pada 369 ekor nyamuk *Aedes sp* tidak menunjukkan adanya nyamuk yang mengandung virus *Dengue*-1. Kesimpulan dari penelitian ini adalah rata-rata Kondisi lingkungan fisik potensial untuk perkembangan larva dan nyamuk. Jenis wadah bak paling tinggi positif jentik, dan dari semua sampel nyamuk yang diperiksa tidak satupun yang mengandung virus *Dengue* serotipe DEN1

Kata Kunci : Virus *Dengue*, *Aedes sp*, DBD

ABSTRACT

Dengue virus is the cause of dengue hemorrhagic fever (DHF), it is transmitted by the Aedes aegypti dan Aedes albopictus bite. Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease which is caused by Dengue virus with DEN-1, DEN-2, DEN-3 and DEN-4 stereotype. The aim of this study was to know the existence of Dengue virus in Aedes sp in the house of DHF patient's house in Ternate. This was a descriptive study with laboratory tested. Samples of the study were Aedes sp which were captured from the DHF patient's house. Sampling of the study was Total sampling. The result showed that most of patient's house was potential breeding place for mosquito and larvae, indoor temperature (91,67%), outdoor temperature (83,33%), water temperature (91,67%), humidity (83,33%), water pH (75%), lighting (91,67%). Container type which were potential to be breeding places were bath tub (57,1%), plastic drum (40%) and bucket 36,8%. Polymerase Chain Reaction (PCR) tested showed that virus Dengue-1 was not found in all tested samples (369 Aedes sp mosquitos). It could be concluded that most of physical condition of the house was potential to be breeding places. Container type that mostly found larvae within was bath tub and virus Dengue with DEN1 stereotype was not found in all tested samples.

Keywords : Dengue virus, *Aedes sp*, DHF

Sekretariat

Editorial: Kampus FKM UNISMUH PALU - Palu 94118,
Sulawesi Tengah, Indonesia
Telp/HP: +6281245936241, Fax (0451) 425627
E-mail: jurnal.mppki@gmail.com
OJS: <http://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/PJKM>

Article History:

⇒ Received 27 Oktober 2017
⇒ Revised 20 November 2017
⇒ Accepted 2 Desember 2017
⇒ Available online 15 Desember 2017

PENDAHULUAN

Insiden DBD meningkat drastis di seluruh dunia pada akhir dekade. Lebih dari 2,5 milyar orang atau lebih dari 40% populasi dunia saat ini berisiko terkena DBD. WHO mengestimasi ada sekitar 50-100 juta orang terinfeksi DBD di seluruh dunia setiap tahunnya. Diestimasi 500.000 orang dengan DBD dirawat di rumah sakit setiap tahun dengan proporsi terbesar anak-anak. Sekitar 2,5% dari penderita DBD tersebut meninggal (WHO, 2017).

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus Dengue dengan serotipe DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4 yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes sp* dengan ciri-ciri demam tinggi mendadak disertai manifestasi pendarahan dan tendensi menimbulkan renyatan (*shock*) dan kematian dan Sampai sekarang penyakit DBD belum ditemukan obat maupun vaksinnnya, sehingga satu-satunya cara untuk mencegah terjadinya penyakit ini dengan memutuskan rantai penularan yaitu dengan pengendalian vektor. (Ditjen PPM&PL, 2004)

Akhir-akhir ini virus *Dengue* (serotipe DEN-1 sampai DEN-4) telah tersebar ke seluruh daerah tropis di seluruh dunia. Pada banyak tempat, serotipe virus Dengue yang bermacam-macam bersirkulasi secara terus-menerus, yang dapat meningkatkan resiko untuk semakin parahnya bentuk penyakit demam berdarah Dengue. Sebagai kontrol dan pencegahan demam Dengue, penting untuk mendeteksi secara cepat tipe virus melalui sample klinis dan nyamuk. Uji berdasarkan *reverse transcriptase Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) dapat secara cepat, sensitif, dan spesifik mendeteksi tipe-tipe virus (Harris, dkk, 1998)

Setiap infeksi karena serotipe virus dengue dapat menyebabkan manifestasi klinis dan profil epidemiologi yang bervariasi, sehingga sangat sulit untuk menilai karakteristik klinis dan hasil laboratorium yang khas untuk setiap serotipe. Beberapa laporan menyatakan bahwa DENV-2 dan DENV-3 menyebabkan manifestasi klinis yang lebih berat dibandingkan dengan serotipe lainnya. Manifestasi klinis yang lebih ringan disebabkan karena DENV-4. (Balmaseda dkk, 2006)

Provinsi Maluku Utara merupakan salah satu daerah endemis di Indonesia. Kota Ternate salah satu daerah endemis DBD di Maluku Utara, dan merupakan wilayah kepulauan yang terdiri dari 8 buah pulau, 5 pulau berukuran sedang dan 3 pulau berukuran kecil. Data menunjukkan Jumlah kasus DBD tahun 2014, terdapat 51 kasus dan tidak terdapat kematian. tahun 2015 terdapat 45 kasus dengan angka kematian 1 orang dan Tahun 2016 terdapat 129 kasus dengan angka kematian 7 orang (Dinkes Kota Ternate, 2016)

Begitu banyaknya faktor-faktor pendukung penyebaran virus *Dengue* di Indonesia pada umumnya dan di kota Ternate pada khususnya, salah satunya adalah virus Dengue serotipe DEN-1 yang belum pernah diteliti di Ternate, maka dilakukanlah penelitian ini pada nyamuk *Aedes sp* dengan menggunakan metode RT-PCR.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Deskriptif dengan uji laboratorium. Pengumpulan data mengenai kondisi lingkungan fisik dan jenis wadah dilakukan dengan cara observasi sedangkan sampel nyamuk yang ada pada penelitian ini adalah nyamuk jenis *Aedes sp* yang ditangkap langsung di rumah penderita DBD. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah Total Sampling. Seluruh nyamuk betina jenis *Aedes sp* yang ditangkap di rumah penderita DBD akan di periksa virusnya dengan menggunakan metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Rumah penderita DBD yang ditempati untuk menangkap jenis nyamuk *Aedes sp* ada 12 rumah penderita yang tercatat dari bulan Januari – Agustus 2017. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2018. Instrument penelitian yang digunakan adalah lembar observasi. Data diperoleh dengan cara melakukan observasi langsung pada variabel yang akan diteliti dan hasil pemeriksaan virus pada sampel nyamuk. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Ternate dan jurnal – jurnal ilmiah.

HASIL

Tabel 1 (Terlampir) hasil pegamatan lingkungan fisik pada rumah penderita DBD di

Kota Ternate dengan hasil bahwa terdapat 11 (91,67%) rumah yang suhu dalam rumah potensial perkembangan nyamuk dan jentik, 10 (83,33%) rumah yang suhu luar rumah potensial, 11 (91,67 %) rumah yang suhu airnya potensial, 10 (83,33%) rumah yang kelembaban rumahnya potensial, 9 (75%) rumah yang pH airnya potensial serta 11 (91,67%) rumah yang kelembaban dalam rumahnya potensial untuk perkembangan nyamuk dan jentik.

Tabel 2 (terlampir) menunjukkan sebaran jenis dan jumlah kontainer positif jentik di luar dan di dalam rumah penderita DBD dengan hasil dari 5 jenis wadah yang diperiksa bak mandi yang paling banyak ditemukan positif jentik, dari 28 bak yang diperiksa dalam rumah 16 (57%) bak yang positif jentik. Sedangkan untuk di luar rumah dari 16 bak yang diperiksa ada 6 (37,5%) bak yang positif jentik.

Tabel 3 (terlampir) menunjukkan hasil pemeriksaan virus *dengue* DEN 1 pada Nyamuk *Aedes* sp dengan PCR. Secara keseluruhan dari 369 sampel nyamuk yang berasal dari 11 Kelurahan dan 12 rumah tidak di dapatkan virus *dengue* pada sampel nyamuk.

PEMBAHASAN

Suhu merupakan salah satu factor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan jentik nyamuk *Aedes* sp. Rata-rata suhu optimum untuk perkembangbiakan vektor berkisar antara 25-30°C, dan memerlukan rata-rata 12 hari untuk perkembangbiakan. Pada suhu di atas suhu optimum (31-35°C) siklus hidup nyamuk untuk *Aedes* sp menjadi lebih pendek rata-rata 7 hari. Potensi frekuensi feedingnya lebih sering, ukuran tubuh nyamuk menjadi lebih kecil dari ukuran normal sehingga pergerakan nyamuk menjadi agresif. Perubahan tersebut menimbulkan risiko penularan menjadi 3 kali lipat lebih tinggi. Pada suhu ekstrem yaitu 10°C atau lebih dari 40°C perkembangan nyamuk terhenti (mati). Toleransi terhadap suhu tergantung spesies nyamuk (Kemenkes RI, 2013)

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan suhu di dalam rumah penderita rata-rata 22-30°C, sedangkan suhu rata-rata di luar rumah adalah 25 - 31°C. Dari 12 rumah penderita yang di ukur, 91,67% (11 rumah) suhu dalam

rumahnya potensial untuk perkembangan nyamuk sama halnya dengan suhu luar rumah, 83,33 % (10 rumah) berpotensi untuk perkembangan nyamuk. suhu air pada rumah penderita DBD berkisar antara 19°C - 28°C. Keberadaan larva DBD pada sampel yang mempunyai suhu air $\leq 30^\circ\text{C}$ adalah 2 kali lebih dibandingkan dengan orang yang tinggal pada rumah dengan suhu air $> 30^\circ\text{C}$. Nyamuk *Aedes aegypti* akan meletakkan telurnya pada temperatur 20°C -30°C, telur yang diletakkan dalam air akan menetas pada waktu 1-3 hari pada suhu 30°C. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arifin di wilayah endemis DBD Kelurahan Kassi-Kassi Kota Makassar yang membuktikan bahwa suhu menjadi faktor risiko lingkungan dalam peningkatan kasus DBD di wilayah endemis tersebut (Arifin dkk, 2013)

Kelembaban adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara yang dinyatakan dalam persen. Berdasarkan hasil penelitian terhadap kelembaban udara, didapatkan hasil pengukuran kelembaban dalam rumah antara 60-80% (potensial) ada 10 (83,33%) rumah dari 12 (16,67%) rumah penderita DBD yang berpotensi. Kelembaban udara berkisar antara 60% - 80 % merupakan kelembaban yang sangat optimal untuk proses embriosasi dan ketahanan hidup nyamuk serta perkembangan nyamuk (Soegito, 2006). Secara tidak langsung kelembaban dapat berpengaruh terhadap umur nyamuk dalam kesempatannya untuk menjadi vektor. Hasil ini diperkuat lagi oleh penelitian Wirayoga yang menyatakan terdapat hubungan bermakna antara kelembaban dengan kejadian demam berdarah dengue di Kota Semarang tahun 2006-2011 dengan nilai $p=0,001$ (Wirayoga, 2013)

Sebagian besar kontainer atau wadah yang positif jentik memiliki pH air 7 di rumah penderita DBD (75 %). Larva yang ditemukan hampir seluruhnya ditemukan di kontainer yang mempunyai pH 7 di rumah penderita DBD. pH air terhadap keberadaan larva nyamuk di rumah penderita di kota Ternate merupakan pH yang potensial untuk perkembangan larva *Aedes* spp. Menurut Hadi (1997), pH 6 - 7 termasuk pH optimum untuk perkembangan

larva *Aedes sp.* Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yogyakarta di Kelurahan Kassi-Kassi Kec.Rappocini Kota Makassar, dimana pH air seluruh kontainer yang di periksa 100 % potensial untuk mendukung bagi keberadaan Larva *Aedes aegypti* yaitu pH antara 5,8-8,6 (Yogyakarta dkk, 2013)

Intensitas cahaya dalam rumah penderita DBD pada penelitian ini tergolong potensial bagi perkembangan nyamuk (91,67 %). Rata-rata Intensitas cahaya yang di dapat dari rumah penderita DBD yaitu < 60 lux. Intensitas cahaya/pencahayaan yang sesuai untuk perkembangan nyamuk yaitu < 60 lux (Depkes RI, 2005). Salawati menyatakan bahwa intensitas cahaya merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi aktifitas terbang nyamuk dan cahaya yang rendah merupakan kondisi yang baik bagi nyamuk (Salawati dkk, 2010).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Werdiningsih dkk (2017) yang melakukan penelitian di Dusun Krapyak Kecamatan Sewon Kabupaten Bantul Yogyakarta juga menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara antara cahaya matahari masuk langsung kedalam rumah dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes sp* ($\rho=0,008$).

Tempat perindukan atau jenis wadah untuk Nyamuk maupun jentik berkembangbiak yang diteliti ada 5 macam yaitu ember, baskom, bak, drum palstik dan drum plat. Dari 136 buah container yang diperiksa di dalam rumah, jenis wadah bak yang lebih banyak positif jentik yaitu 57,1 % di bandingkan dengan wadah ember 36,8 % dan drum plat 33,3 %. Hal ini dapat terjadi karena bahan dari semen mudah berlumut, permukaannya kasar dan berpori-pori pada dindingnya. Refleksi cahaya yang rendah dan permukaan dinding yang berpori-pori mengakibatkan suhu dalam air menjadi rendah, sehingga bak yang demikian akan disukai oleh nyamuk *Aedes Aegypti* sebagai tempat perindukannya. Hal ini sesuai dengan bionomik nyamuk *Aedes aegypti* yang senang pada kelembaban tinggi dan takut sinar (*photopobia*).

Penelitian Rosa (2007) yang menemukan bahwa di Rajabasa, Lampung, larva nyamuk *Aedes* lebih banyak ditemukan baik pada Bak keramik maupun

Bak fiber, jika dibandingkan dengan jumlah larva yang ditemukan pada jenis-jenis *container* lainnya sama halnya penelitian yang dilakukan Murtiningasih (2005) bahwa jenis *container* yang paling banyak ditemukan sebagai tempat berkembangbiaknya nyamuk *Ae. aegypti* adalah bak mandi/WC (77,1%). Tetapi berbeda dengan penelitian Dawali yang paling banyak ditemukan sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Ae.aegypti* adalah Ember. Perbedaan dari beberapa hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa bervariasinya jenis kontainer yang ditemukan tergantung lokasi, situasi/kondisi, kebiasaan dan perilaku masyarakat dalam menggunakan wadah sebagai tempat penampungan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari (Dawali, 2005). Menurut Chan et al, dalam Depkes RI (2005), maka hal ini juga berpengaruh terhadap jumlah kontainer positif yang juga berpengaruh terhadap kepadatan jentik *Ae. aegypti*.

Pemeriksaan PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dalam penelitian ini dengan menggunakan marker 100 bp DNA ditujukan untuk mengetahui berapa pasangan basa yang dihasilkan dari sampel virus Dengue dengan primer D1 dari nyamuk *Aedes sp* betina yang dikumpulkan.

Pada penelitian ini dari 369 ekor nyamuk yang telah diperiksa tidak didapatkan sampel yang positif mengandung virus DEN 1. Ini berbeda dengan hasil penelitian Nurfadly (2009) yang dilakukan di kota Medan, dimana didapatkan 6 sampel (30 %) yang positif mengandung virus DEN 1. Virus DEN 1 ditemukan pada sampel nyamuk yang berasal dari kecamatan Medan Helvetia dan kecamatan Medan Amplas. Dari 20 sampel nyamuk yang berasal dari kecamatan Medan Helvetia ditemukan ada 3 sampel (15,0 %) yang mengandung virus DEN 1, demikian juga dari 20 sampel nyamuk yang berasal dari kecamatan Medan Amplas ada 3 sampel yang mengandung virus DEN 1. Penelitian yang dilakukan Andriyoko (2011), di Rumah Sakit Dr. Hasan Sadikin Bandung mendapatkan 2 serotipe DEN-1 dari 27 sampel. Kemudian penelitian yang dilakukan Ipa dan Astuti di Jawa Barat tahun 2010 pada 46 penderita infeksi virus dengue mendapatkan DEN-1 sebanyak 3 kasus.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan Fadilla (2015) di kelurahan endemik DBD Bantarjati Kota Bogor tidak menemukan virus DEN-1.21 Sama halnya penelitian yang dilakukan Mashoedi (2007) di wilayah Puskesmas endemis tinggi dan rendah Kota Semarang, dimana Wilayah Puskesmas endemis tinggi seperti karang Anyar tidak didapatkan serotipe DEN1, dan pada puskesmas endemis rendah seperti karang malang dan mangkang tidak didapatkan juga virus serotipe DEN1. Penelitian yang sama dilakukan Depkes tahun 2003-2005, dimana pada penelitian tersebut tidak di temukan virus DEN-1 hanya ditemukan virus DEN 2, DEN 3, dan DEN 4, dengan dominasi virus DEN 2.

Dinamika transmisi virus *Dengue* dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor lingkungan fisik, biologi, dan sosial. Di dalam interaksi tersebut mencakup aspek virus *Dengue*, vektor maupun orang. Nyamuk, vektor dan orang bergerak menurut tempat dan waktu, sehingga dinamika transmisi virus *Dengue* dipengaruhi oleh peran banyak faktor untuk keempat serotipe virus *Dengue*. Data dari berbagai penelitian di beberapa negara menggambarkan suatu keunikan, dimana masing-masing serotipe virus dengue akan memicu terjadinya wabah atau KLB berdasarkan kondisi geografis dan periode waktu yang berbeda, misalnya serotipe yang bersirkulasi di Bangkok, Thailand ternyata berbeda pada kurun waktu yang berbeda pula. DEN 1 predominan pada tahun 1990-1992, DEN 2 pada tahun 1973-1986 dan 1988-1989, DEN 3 pada 1987 dan 1995-1999, DEN 4 pada tahun 1993-1994 (Hariadhi dkk, 2004). Di Myanmar sejak tahun 2001 terjadi KLB ketika virus DEN 1 menjadi serotipe predominan yang bersirkulasi di negara tersebut. Di Singapore dimana terjadi perubahan dari DEN 2 ke DEN 1 menyebabkan terjadi KLB pada tahun 2004 dan 2005 (Vaughn, 2000)

Virus dengue pada penelitian ini tidak terdeteksi pada sampel nyamuk mungkin karena degradasi RNA virus, waktu penangkapan dan kejadian wabah, dan adanya pengasapan (*fooging*). Menurut Sasmono (2012), faktor yang mempengaruhi tidak terdeteksinya virus DEN pada nyamuk *Aedes sp* adalah terjadinya degradasi RNA. RNA

virus DEN dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain suhu yang tinggi atau rendah yang dapat mengganggu ketahanan virus di dalam tubuh nyamuk. Faktor kimiawi dan waktu viremia yang relatif singkat diduga dapat mempengaruhi isolasi virus DEN di dalam tubuh nyamuk. Degradasi RNA virus DEN pada nyamuk menyebabkan tidak terjadinya amplifikasi DNA untuk dapat mendeteksi serotipe virus DEN. Hasil negatif juga dapat disebabkan oleh waktu penangkapan yang tidak tepat saat terjadinya kasus sehingga nyamuk yang tertangkap di lapangan tidak mengandung virus DEN dan kemungkinan nyamuk yang ditangkap dari lapangan merupakan nyamuk yang baru mengalami eklosi dari pupa sehingga nyamuk tersebut belum sempat mengisap darah sehingga kemungkinan besar tidak mengandung virus.

Keseluruhan hasil yang negatif pada penelitian ini bukan berarti sampel nyamuk *Aedes aegypti* betina yang dikumpulkan tidak mengandung virus *Dengue*, akan tetapi pada penelitian ini hanya difokuskan pada virus serotipe DEN1. Dengan tidak ditemukannya virus *Dengue* serotipe DEN-1 dari 12 rumah penderita DBD yang tersebar di 11 Kelurahan di Kota Ternate menunjukkan bahwa endemik DBD yang ada di kota Ternate selama ini kemungkinan besar berasal dari virus *Dengue* serotipe yang lain, yakni DEN-2 atau DEN3 atau DEN-4 atau infeksi campuran antara ketiga serotipe virus *Dengue* tersebut. Di samping itu, kemungkinan lainnya adalah sebagian nyamuk *Aedes sp* betina yang menjadi sampel dalam penelitian merupakan nyamuk yang baru berkembang dari larva menjadi dewasa dan belum menghisap darah, sehingga belum mengandung virus *Dengue* serotipe apapun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Rata-rata Kondisi lingkungan fisik potensial untuk perkembangan jentik dan nyamuk. Jenis wadah tempat perkembangbiakan larva *Aedes sp* pada rumah penderita DBD yang lebih banyak positif jentik adalah bak, ember dan drum plat. Keseluruhan sampel yang diperiksa tidak ditemukan virus *Dengue* DEN 1. Dari hasil penelitian ini dimana tidak ditemukannya virus *Dengue* pada nyamuk *Aedes* di rumah penderita DBD tidak berarti

aman dari penyakit DBD, warga tetap diminta waspada terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyoko B, dkk. 2011. Penentuan Serotipe Virus Dengue dan Gambaran Manifestasi Klinis serta Hematologi Rutin pada Infeksi Virus Dengue. [online jurnal] 2011 [Cited 19 September 2017] Available from: journal.fk.unpad.ac.id/index.php/mkb/article/view/138/pdf_42
- Arifin, Asrianti, dkk. Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Dengan Keberadaan Larva *Aedes Aegypti* Di Wilayah Endemis DBD Di Kelurahan Kassi-Kassi Kota Makassar. [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2013.
- Balmaseda A, Hammond SN, Perez L, Tellez Y, Saborio SI, Mercado JC, dkk. Serotypespecific differences in clinical manifestations of dengue. *Am J Trop Med Hyg.* 2006;74(3): 449–56.
- Dawali. Tinjauan keberadaan Jentik *Ae.aegypti* pada Fokus Penderita DBD, Unpublish, Unsrat, Manado; 2005
- Depkes RI. Modul Pencegahan dan Pemberantasan DBD di Indonesia, Jakarta; 2005
- Dinkes Kota Ternate. Data penderita DBD di Kota Ternate. Terante, Maluku Utara, 2016
- Ditjen PPM&PL. Pedoman survei entomologi demam berdarah dengue. Jakarta : Depkes RI, 2004.
- Fadilla Z, dkk, Bioekologi vektor demam berdarah dengue (DBD) serta deteksi virus dengue pada *Aedes aegypti* (Linnaeus) dan *Ae. albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) di kelurahan endemik DBD Bantarjati, Kota Bogor. *Jurnal Entomologi Indonesia*, Maret 2015; Vol. 12 No. 1, 31–38
- Hadi, M. Pengaruh pH air Air Perindukan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *Aedes Aegypti* Pra Dewasa. *Cermin Dunia Kedokteran*.1997; Volume 119, pp. 47-49
- Hariadhi,S. soegijanto,S. Pola Distribusi Serotipe Virus Dengue Pada Beberapa Daerah Endemik Di Jawa Timur Dengan Kondisi Geografis Berbeda, [Disertasi] Surabaya: Universitas Airlangga ; 2004
- Harris, E., Roberts, T.G., Smith, L. Typing of Dengue Viruses in Clinical Specimens and Mosquitoes by Singel-Tube Multiplex Reverse Transcriptase PCR [online jurnal] 1998. [Cited 17 September 2017]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9705406>
- Kementerian Kesehatan RI. 2013. Kebijakan nasional pengendalian DBD Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Direktorat Jenderal PP & PL Kementerian Kesehatan RI. Available at: <http://www.scribd.com/doc/76033511/Kebijakan-Pengendalian-Demam-BerdarahDengue-Kalteng>
- Mashoedi ID, 2007. Hubungan Antara Distribusi Serotipe Virus Dengue Dari Isolat Nyamuk *Aedes* Spesies Dengan Tingkat Endemisitas Demam Berdarah Dengue (Studi Kasus Di Kota Semarang). [online jurnal] 2007 [Cited 19 September 2017] Available from: http://eprints.undip.ac.id/5258/1/Imam_Djamaluddin_Mashoedi.pdf
- Murtiningsih. Indeks Kontainer pada Sekolah Dasar Negeri Kota Bengkulu, [Tesis]. Yogyakarta:Universitas Gadjah Mada; 2005
- Nurfadly. Deteksi Dan Penentuan Serotipe Virus Dengue Tipe 1 Dari Nyamuk *Aedes Aegypti* Dengan Menggunakan Reverse Transcriptase Polymeras. [Tesis]. Medan : Universitas Sumatera Utara; 2009
- Rosa, Emantis. Studi tempat perindukan nyamuk vector Demam Berdarah Dengue di dalam dan di luar rumah di Rajabasa Bandar Lampung. *J. Sains MIPA.* 2007; Vol. 13. 57-60.
- Sasmono T, Yohan B, Setainingsih TY, Aryati, Wardhani P, Rantam FA. Identifikasi genotipe dan karakterisasi genome virus dengue di Indonesia untuk penentuan prototipe virus bahan pembuatan vaksin dengue berbasis strain Indonesia. [Prosiding]; Seminar Insentif Riset SINas, 2012. Available from: http://biofarmaka.ipb.ac.id/biofarmaka/2013/PIRS%202012%20-%20file-KO-TeX_35.pdf

- Salawati, Trixie, dkk. Kejadian Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Faktor Lingkungan Dan Praktik Pemberantasan Sarang Nyamuk (Studi Kasus Di Wilayah Kerja Puskesmas Srandol Kecamatan Banyumanik Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2010; Vol 6 no 1
- Soegito. Soegeng. Demam Berdarah Dengue. Airlangga University Press, Surabaya; 2006
- Vaughn, DW., S.Green, S.kalayanarooj, et al. Dengue Viremia Titer, Antibody Response Pattern, and Virus Serotype Correlate with Disease Severity. [Online Journal]. 2000 [Cited 17 September 2017]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10608744>
- Werdiningsih I, dkk. Hubungan Pengetahuan Dan Kondisi Lingkungan Fisik Rumah Dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes Sp Di Dusun Krapyak Kecamatan Sewon Kabupaten Bantul Yogyakarta hospitals [Online Jurnal]. 2017 [Cited 17 September 2017]. Available from: <http://jurnal.stikes-wirahusada.ac.id/index.php/jkm/article/view/92>
- WHO. Dengue and severe dengue. [online] 2017. [Cited 17 September 2017]. Available at: <https://www.who.int/denguecontrol/en/>
- Wirayoga M. Hubungan Kejadian Demam Berdarah Dengue Dengan Iklim Di Kota Semarang Tahun 2006-2011. [Skripsi] Semarang: Universitas Negeri Semarang; 2013. <http://lib.unnes.ac.id/19377/1/6450407074.pdf>
- Yogyana, Lucia, dkk, 2013. Hubungan Karakteristik Lingkungan Kimia Dan Biologi Dengan Keberadaan Larva Aedes Aegypti Di Wilayah Endemis DBD Di Kel. Kassi-Kassi Kec.Rappocini Kota Makassar. [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2013. .

LAMPIRAN

Tabel 1. Hasil pegamatan lingkungan fisik pada rumah penderita DBD di Kota Ternate

Lingkungan Fisik	Rumah penderita DBD	
	Jumlah rumah (n)	Persentase (%)
Suhu dalam rumah		
Potensial (25 °C - 30 °C)	11	91.67
Tidak potensial (< 25 °C / < 30 °C)	1	8.33
Suhu luar rumah		
Potensial (25 °C - 30 °C)	10	83.33
Tidak potensial (< 25 °C / < 30 °C)	2	16.67
Suhu Air		
Potensial (20 °C -30 °C)	11	91.67
Tidak Potensial (< 20 °C / >30 °C)	1	8.33
Kelembaban		
Potensial (60% - 80 %)	10	83.33
Tidak potensial (< 60% / > 80%)	2	16.67
pH air		
Potensial (6 - 7)	9	75.00
Tidak Potensial (< 6/>7)	3	25.00
Pencahayaan		
Potensial (< 60 lux)	11	91.67
tidak potensial (> 60 lux)	1	8.33

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 2. Sebaran Jenis dan Jumlah kontainer positif jenitik di luar dan didalam rumah penderita DBD

No	Letak dan jenis wadah	Jumlah di periksa	Positif jenitik	Persentase (%)
1	Dalam rumah			
	Ember	38	14	36,8
	Baskom	41	11	26,8
	Bak	28	16	57,1
	Drum Plastik	20	8	40
	Drum Plat	9	3	33,3
		136	51	37,5
2	Luar Rumah			
	Ember	26	4	15,4
	Baskom	27	4	14,8
	Bak	16	6	37,5
	Drum Plastik	7	1	14,3
	Drum Plat	10	1	10
		86	16	18,6
Total		222	67	30,2

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan virus DEN 1 pada Nyamuk *Aedes sp*

Sumber Nyamuk	Jumlah Nyamuk (ekor)	Jumlah Nyamuk Yang Mengandung Virus DEN-1	Persentase (%)
AD/Kel. Jati	27	0	0
MRF/Kel. Dorpedu	34	0	0
NUF/Kel. Mangga dua A	34	0	0
NAY/Kel. Mangga Dua B	40	0	0
FIR/Kel Sulamadaha	26	0	0
HFS/Kel Maliaro	37	0	0
AF/Kel Ngade	28	0	0
FRD/Kel Fitu	26	0	0
ZND/Kel Ake Boca	33	0	0
SSF/ Kel. Tabona	26	0	0
TRA/ Kel. Sango	33	0	0
NMU/Kel Muhajirin	25	0	0
Total	369	0	0

Sumber : Data Primer, 2017

Sumber : Data Primer, 2017