

## KARAKTERISTIK HABITAT DAN KUALITAS AIR TERHADAP KEBERADAAN JENTIK *Aedes spp* DI KELURAHAN SUKARAMI PALEMBANG

Nungki Hapsari Suryaningtyas<sup>1\*</sup>, Indah Margarethy<sup>1</sup>, Desy Asyati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Loka Penelitian dan Pengembangan P2B2 Baturaja, Jalan Jenderal Ahmad Yani km. 7 Kemelak  
Baturaja 32111 Sumatera Selatan

### **Abstract**

*Sukarami Village is one of the areas with the highest dengue cases in Palembang City. By 2015 there are 127 DHF cases reported. The presence of larvae will affect the mosquito population of dengue vectors. The spot has several characteristic differences that will affect the Aedes spp mosquito to lay eggs. This study aimed to determine the relationship between larvae habitat with habitat characteristics and water quality. The sample of this research were 100 residential house in Sukarami Village. Larvae of Aedes spp collected by single larval method. The measurement of water quality in Aedes spp larval habitat carried out to obtain water temperature, pH and salinity. Data were analyzed bivariate using chi-square test to know the relationship between habitat characteristics and water quality against the existence of larvae. The results showed significant differences between container type, container wall, container location, cover condition and water pH against Aedes spp larvae ( $p < 0.05$ ). The activities of DHF surveillance through cadre empowerment for monitoring and eradication larvae should be undertaken as an effort to restore the transmission and propagation of Aedes spp mosquitoes.*

**Keywords:** Characteristics habitat, water quality, Aedes spp, Sukarami Village

## CHARACTERISTICS OF HABITAT AND WATER QUALITY TO THE PRESENCE OF *Aedes spp* LARVAE IN THE SUKARAMI VILLAGE PALEMBANG

### **Abstrak**

Kelurahan Sukarami merupakan salah satu wilayah dengan jumlah kasus DBD tertinggi di Kota Palembang. Pada tahun 2015 dilaporkan sebanyak 127 kasus DBD. Keberadaan larva akan mempengaruhi tingginya populasi nyamuk vektor DBD. Tempat perkembangbiakan mempunyai beberapa perbedaan karakteristik yang akan mempengaruhi nyamuk *Aedes spp.* untuk meletakkan telur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara keberadaan jentik dengan karakteristik habitat dan kualitas air. Sampel penelitian ini adalah 100 rumah yang dihuni sebagai tempat tinggal di Kelurahan Sukarami. Koleksi larva *Aedes spp.* dengan metode *single larva*. Pengukuran kualitas air pada habitat larva *Aedes spp.* dilakukan untuk memperoleh suhu air, pH dan salinitas. Data dianalisis bivariat menggunakan uji *Chi-square* untuk mengetahui hubungan antara karakteristik habitat dan kualitas air dengan keberadaan jentik. Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara jenis kontainer, dinding kontainer, letak kontainer, kondisi tutup dan pH air dengan keberadaan larva *Aedes spp* ( $p < 0,05$ ). Kegiatan surveilans DBD melalui pemberdayaan kader untuk pemantauan dan pemberantasan larva *Aedes spp* perlu diaktifkan sebagai upaya untuk memutuskan rantai penularan dan perkembangbiakan nyamuk *Aedes spp.*

**Kata Kunci:** Karakteristik habitat, kualitas air, *Aedes spp*, Kelurahan Sukarami

Naskah masuk tanggal 22 Desember 2017; Review tanggal 8 Maret 2018; Layak terbit tanggal 9 April 2018

\*Email korespondensi:nungkihapsari36@gmail.com; Telp: 081278202404

## PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit yang menjadi masalah kesehatan masyarakat dan endemis di hampir seluruh kabupaten/kota di Indonesia. Pada tahun 2015, tercatat sebanyak 126.675 penderita DBD yang tersebar di 34 provinsi di Indonesia dengan angka *incidence rate* (IR) sebesar 49,5 per 100.000 penduduk.<sup>1</sup> Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan merupakan salah satu wilayah endemis DBD, dengan angka IR tahun 2015 mencapai 61,94 per 100.000 penduduk. Kelurahan Sukarami merupakan wilayah dengan kasus DBD tertinggi di Kota Palembang dengan jumlah kasus yang dilaporkan pada tahun 2015 sebanyak 127 kasus.<sup>2</sup>

Tingginya kasus DBD tidak lepas dari kepadatan vektor di suatu wilayah. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Taviv, *et al* di Kelurahan Sukarami didapatkan hasil bahwa peningkatan Angka Bebas Jentik (ABJ) dipengaruhi oleh perilaku masyarakat dalam pemberantasan sarang nyamuk (PSN).<sup>3</sup> Keberadaan larva akan mempengaruhi tingginya populasi nyamuk vektor DBD. Hal ini tidak lepas dari ketersediaan tempat perindukan bagi nyamuk.

Tempat perindukan mempunyai beberapa perbedaan karakteristik yang akan mempengaruhi nyamuk *Aedes* spp. untuk meletakkan telur. Beberapa karakteristik tersebut yaitu jenis kontainer, letak, penutup, bahan dasar, warna, volume air, sumber air, pH air, suhu, kelembaban dan kondisi lingkungan setempat.<sup>4</sup> Penelitian mengenai karakteristik tempat perindukan yang dilakukan oleh Ambarita, *et al* di 11 kabupaten/kota di Sumatera Selatan menunjukkan hubungan yang bermakna antara keberadaan *Aedes* pradewasa dengan karakteristik kontainer yaitu bahan, volume, letak dan warna.<sup>5</sup> Hasil penelitian Ridha, *et al* didapatkan bahwa faktor lingkungan yang berhubungan dengan keberadaan larva *Aedes aegypti* adalah pH, suhu air, dan kelembaban udara.<sup>6</sup>

Ketersediaan habitat dan kualitas air merupakan faktor potensial adanya keberadaan larva *Aedes* spp di lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara karakteristik habitat dan kualitas air dengan keberadaan jentik di Kelurahan Sukarami, Kota Palembang.

## METODE

Data diperoleh dari survei entomologi yang dilakukan di Kelurahan Sukarami Kota Palembang pada tahun 2011. Sampel penelitian ini adalah 100 rumah yang dihuni sebagai tempat tinggal. Koleksi larva *Aedes* spp. dengan metode *single larva*, yaitu dengan mengambil satu larva sebagai sampel yang ditemukan dalam satu kontainer. Setiap larva yang diperoleh dari setiap kontainer dimasukkan dalam botol vial terpisah untuk dilakukan identifikasi spesies di Laboratorium Entomologi Loka Litbang P2B2 Baturaja. Pengumpulan data karakteristik habitat larva *Aedes* spp. melalui pengamatan secara langsung dan dicatat dalam formulir. Pengukuran terhadap kualitas air pada habitat larva *Aedes* spp. dilakukan untuk memperoleh suhu air, pH dan salinitas. Data yang diperoleh kemudian diolah dan dikategorikan berdasarkan masing-masing variabel. Analisis secara bivariat menggunakan uji *Chi-square* untuk mengetahui hubungan antara keberadaan jentik dengan karakteristik habitat dan kualitas air.

## HASIL

Hasil survei larva terhadap 100 rumah menunjukkan jumlah rumah positif larva *Aedes* spp. sebanyak 58%. Jumlah kontainer yang ditemukan sebanyak 456 buah terdiri atas tempat penampungan air (TPA) 86,8% dan non TPA 13,2%. Sebanyak 22,4% dari total kontainer ditemukan larva *Aedes* spp. Hasil analisis bivariat menggunakan *Chi-square* didapatkan adanya perbedaan yang signifikan antara jenis kontainer, permukaan dinding kontainer, letak kontainer dan kondisi tutup dengan keberadaan larva *Aedes* spp. (Tabel 1).

**Tabel 1.** Hubungan karakteristik kontainer terhadap keberadaan larva *Aedes* spp. di Kelurahan Sukarami Kota Palembang Tahun 2011

No	Karakteristik kontainer	Keberadaan larva <i>Aedes</i> spp. (%)		p-value
		Ada	Tidak ada	
1.	Jenis kontainer			
	• Tempat Penampungan Air (TPA)	73,5	90,7	0,000
	• Non TPA	26,5	9,3	
2.	Permukaan dinding kontainer			
	• Permukaan kasar	26,5	15,0	0,011
	• Permukaan licin	73,5	85,0	
3.	Warna kontainer			
	• Warna gelap	71,6	61,3	0,075
	• Warna terang	28,4	38,7	
4.	Letak kontainer			
	• Di dalam bangunan	36,3	74,3	0,000
	• Di luar bangunan	63,7	25,7	
5.	Kondisi tutup			
	• Tidak tertutup	89,2	40,1	0,000
	• Tertutup	10,8	59,9	

Hasil pengukuran kualitas air didapatkan rerata suhu air kontainer adalah 27,45°C dengan suhu minimum 24°C dan suhu maksimum 31°C. Pengukuran pH air diperoleh rerata 6,58 dengan pH minimal 5 dan pH maksimal 8,2. Rerata salinitas air

1,2 dengan salinitas minimal 0 dan salinitas maksimal 5. Uji *Chi-square* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara pH air, suhu air dan salinitas air dengan keberadaan larva *Aedes* spp. (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hubungan kualitas air terhadap keberadaan larva *Aedes* spp. di Kelurahan Sukarami Kota Palembang Tahun 2011

No	Kualitas Air	Keberadaan larva <i>Aedes</i> spp. (%)		p-value
		Ada	Tidak ada	
1.	Derajat keasaman (pH) air			
	• 6,8 – 7,2	28,4	35,0	0,261
	• < 6,8 atau > 7,2	71,6	65,0	
2.	Suhu air (°C)			
	• 27 – 30	80,4	78,8	0,836
	• < 27 atau >30	19,6	21,2	
3.	Salinitas air (‰)			
	• 0 – 1	64,7	71,2	0,257
	• > 1	35,3	28,8	

## BAHASAN

Dalam penelitian ini ditemukan 456 buah kontainer. Jenis kontainer yang paling banyak ditemukan larva *Aedes* spp. adalah TPA yang digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti bak mandi, drum, ember, bak WC, dan sejenisnya. Hal ini dikarenakan tempat penampungan air yang ditemukan larva *Aedes* spp. adalah tempat penampungan dimana volume air selalu ada dengan frekuensi pengurasan TPA dalam waktu yang lama, hal inilah yang membuka peluang nyamuk *Aedes* betina untuk meletakkan telurnya karena ketersediaan air bagi habitat *Aedes* spp. menjadi faktor utama nyamuk melakukan oviposisi. Kontainer yang menyimpan air dalam periode waktu yang lama menjadi habitat yang ideal bagi nyamuk untuk berkembang biak terutama pada kontainer artifisial.<sup>7</sup> Ditemukannya tempat penampungan air yang menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes* spp sebagai vektor DBD menunjukkan adanya potensi penularan DBD di daerah ini. Pengurasan adalah upaya untuk memutuskan siklus kehidupan nyamuk dalam air (10-12 hari), kegiatan pengurasan dilakukan minimal seminggu sekali dengan membersihkan tempat penampungan air dan mengganti air di dalamnya.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Ridha di Banjarnegara bahwa jenis kontainer yang banyak ditemukan jentik adalah kontainer yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yaitu bak mandi, drum, dan tempayan.<sup>6</sup> Meskipun demikian, keberadaan larva *Aedes* spp pada jenis non TPA perlu diwaspadai. Penelitian Umar<sup>8</sup> di Kota Tasikmalaya didapatkan bahwa kontainer non TPA jenis dispenser dan kulkas adalah jenis kontainer yang ditemukan banyak positif larva *Aedes* spp. Secara statistik terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kontainer yang dimiliki responden dengan keberadaan larva *Aedes* spp. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa jenis kontainer yang digunakan responden ada hubungan dengan keberadaan larva nyamuk yang ditemukan di dalam kontainer.<sup>8,9</sup>

Permukaan dinding kontainer yang licin menyebabkan nyamuk tidak nyaman untuk meletakkan telurnya, berbeda dengan permukaan kontainer yang kasar lebih memudahkan nyamuk untuk meletakkan telurnya.<sup>10</sup> Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa permukaan dinding kontainer yang licin terdapat larva *Aedes* spp. cukup banyak. Ini menunjukkan bahwa permukaan kontainer baik licin maupun kasar tidak mempengaruhi nyamuk dewasa untuk meletakkan telurnya. Selain itu adanya pergeseran penggunaan tempat penampungan air dari yang permukaannya kasar (semen atau tanah) ke TPA berbahan licin (plastik, keramik, logam, kaca) sehingga lebih banyak kontainer dengan permukaan berbahan licin yang ditemukan. Ditambah lagi adanya faktor frekuensi pengurasan kontainer itu sendiri, jika kontainer dengan permukaan licin tidak pernah dikuras maka keberadaan jentik lebih terjaga dibandingkan kontainer dengan permukaan kasar tetapi sering dikuras. Secara statistik ada hubungan yang signifikan antara permukaan dinding kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* spp. Hal berbeda didapatkan dari penelitian di SD Kabupaten Ogan Komering Ulu yang mendapati bahwa tidak ada hubungan kondisi dinding kontainer (kasar/licin) dengan keberadaan larva.<sup>11</sup>

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara warna kontainer dengan keberadaan larva. Berbeda dengan hasil penelitian di Kota Makasar bahwa ada hubungan yang bermakna antara warna kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* spp.<sup>12</sup> Secara teori tidak dapat diabaikan warna kontainer yang gelap adalah habitat yang paling disukai oleh nyamuk *Aedes* spp, yang senang pada kelembaban tinggi dan takut sinar (*photophobia*). Warna gelap juga dapat memberikan rasa aman dan tenang bagi nyamuk *Aedes* pada saat bertelur, sehingga telur yang diletakkan dalam TPA lebih banyak.<sup>13</sup>

Hasil pengamatan jentik menunjukkan bahwa sebagian besar larva *Aedes* spp ditemukan pada kontainer yang terletak di luar rumah. Hal ini menunjukkan tempat penampungan air yang berada di luar rumah cenderung terabaikan, jarang

dibersihkan dan memungkinkan telur nyamuk *Aedes* spp. menempel pada TPA tersebut. Banyaknya keberadaan larva di TPA luar rumah menunjukkan adanya potensi keberadaan nyamuk dewasa *Aedes* spp yang bersifat eksofilik dan cenderung menyukai berkembangbiak di luar tempat tinggal manusia, yaitu *Aedes albopictus*. Menurut WHO dalam Prasetyowati *Aedes albopictus* berkembang biak di lubang-lubang pohon, drum, bahan bekas yang terdapat di luar (peridomestik).<sup>14</sup> Pada kejadian wabah demam berdarah dengue (DBD), *Aedes albopictus* sering dianggap sebagai vektor sekunder sesudah *Aedes aegypti*, tetapi pada beberapa kasus ledakan DBD, spesies ini dapat berperan sebagai vektor utama. Seperti yang pernah terjadi di Burma pada tahun 1975, di Singapura pada tahun 1969 dan di Indonesia pada waktu terjadi wabah di Bantul Yogyakarta tahun 1977. Oleh sebab itu spesies ini menjadi salah satu vektor yang potensial bagi penularan dengue.<sup>15</sup> Hasil statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan letak kontainer di dalam atau di luar rumah dengan keberadaan larva.

Hasil statistik menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kondisi penutup kontainer dengan keberadaan larva *Aedes* spp. Kontainer tertutup akan terlindung dari nyamuk untuk melakukan oviposisi. Pada hasil penelitian ini meskipun kontainer dalam kondisi tertutup namun masih dapat ditemukan larva. Pada saat penelitian dilakukan, kontainer dalam keadaan tertutup, namun tidak menutup kemungkinan apabila dalam penggunaan air sehari-hari, kontainer ini dibiarkan dalam keadaan terbuka selama beberapa lama sehingga nyamuk *Aedes* spp. sempat meletakkan telurnya, atau kemungkinan TPA tersebut tertutup namun tidak rapat atau longgar. Soegijanto menyatakan tempat air yang tertutup longgar lebih disukai sebagai tempat bertelur dibanding tempat yang terbuka.<sup>16</sup> Populasi nyamuk akan berkurang/sedikit apabila kontainer yang berisi air ditutup dengan rapat.<sup>11</sup>

Derajat keasaman (pH) air merupakan faktor yang sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan

nyamuk *Aedes* spp. Nyamuk *Aedes* tidak mampu bertahan atau mati pada saat  $\text{pH} \leq 3$  dan  $\geq 12$ .<sup>17</sup> Dalam penelitian ini pH air yang potensial sebagai tempat perindukan nyamuk adalah pH normal dengan kisaran 6,8 – 7,2. Berdasarkan uji statistik tidak ada hubungan yang signifikan antara pH air dengan keberadaan larva. Hal ini berbeda dengan hasil temuan penelitian Janah bahwa ada hubungan pH air dengan keberadaan larva *Aedes aegypti*.<sup>18</sup> Derajat keasaman (pH) air yang terlalu asam atau terlalu basa akan mudah mengakibatkan kematian larva selain itu juga akan menghambat pertumbuhan plankton sebagai salah satu sumber makanan terbesar bagi larva. Berkurangnya plankton peluang larva untuk mempertahankan hidupnya sangat kecil.<sup>17</sup>

Suhu air dalam penelitian ini secara statistik tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan keberadaan larva *Aedes* spp. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian di Kota Banjarbaru dimana suhu air berhubungan dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti*.<sup>6</sup> Dalam penelitian ini suhu air yang mendukung keberadaan larva *Aedes* spp. berkisar 27-30°C. Kisaran suhu ini adalah ideal untuk perkembangan dan pertumbuhan larva. Suhu optimal bagi kehidupan dan perkembangan larva berkisar antara 25–30°C.<sup>19</sup> Hasil ini memperkuat penelitian Nurulhuda bahwa jumlah terbesar telur yang menetas adalah pada suhu 25°C.<sup>20</sup>

Menurut Dom *et al.*, larva *Aedes* spp. mampu beradaptasi dengan baik pada air dengan kualitas buruk dan terpolusi, serta dapat berkembang biak dengan efektif pada habitat tersebut.<sup>21</sup> Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* dapat bertahan hidup pada beberapa kondisi yang tidak sesuai dengan karakteristiknya. Ini dibuktikan oleh penelitian Jude *et.al*, dan Arduino *et. al* bahwa nyamuk *Aedes aegypti* mampu beradaptasi dengan kondisi salinitas tertentu pada daerah-daerah pesisir, pantai, dan dataran tinggi.<sup>22,23</sup> Demikian juga hasil penelitian Ramasamy *et. al* di Sri Lanka bahwa larva *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* dapat bertahan hidup hingga dewasa pada air payau dengan salinitas 2-15‰.<sup>24</sup> Perlu diwaspadai tempat penampungan air yang memiliki

salinitas air melebihi batas normal air tawar. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara salinitas air dengan keberadaan larva.

Pemutusan rantai penularan oleh vektor nyamuk dapat dilakukan dengan menghindari atau mengurangi kontak nyamuk, membunuh larva nyamuk, dan menghilangkan tempat perkembangbiakan (*breeding place*) nyamuk. Metode pengendalian vektor DBD dapat bersifat lokal spesifik seperti penyebaran ikan cupang di tempat-tempat penampungan air bersih, tanpa mengabaikan upaya edukatif ke masyarakat dengan memberikan penyuluhan tentang DBD dan Perilaku Hidup Bersih Sehat (PHBS) sehingga dapat menciptakan perilaku yang baik untuk pengendalian DBD di lingkungannya.

## KESIMPULAN

Karakteristik habitat yang mempunyai hubungan dengan keberadaan jentik *Aedes* spp. adalah jenis kontainer berupa TPA, permukaan dinding kontainer yang licin, letak kontainer di luar bangunan, dan kondisi tidak tertutup pada kontainer. Sedangkan kualitas air meliputi pH, suhu dan salinitas tidak berhubungan dengan keberadaan jentik *Aedes* spp.

## SARAN

Kegiatan surveilans DBD melalui pemberdayaan kader untuk pemantauan dan pemberantasan larva *Aedes* spp perlu diaktifkan sebagai upaya untuk memutuskan rantai penularan dan perkembangbiakan nyamuk *Aedes* spp. Peningkatan bagi kader mengenai pengetahuan tentang DBD dan PHBS sehingga dapat menyebarkan informasi mereka ke masyarakat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Loka Litbang P2B2 Baturaja atas kesempatan yang telah diberikan untuk penulisan artikel ini. Ucapan terima kasih kepada Milana Salim, S.Si., M.Sc atas masukan yang diberikan untuk artikel serta

semua pihak yang telah membantu terselesainya artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Situasi DBD di Indonesia. 2016:1-10.
2. Dinas Kesehatan Kota Palembang. Profil Kesehatan Dinas Kesehatan Kota Palembang. Palembang: Dinas Kesehatan Kota Palembang; 2015.
3. Taviv Y, Saikhu A dan Sitorus H. Pemantau jentik dan ikan cupang di Kota Palembang. *Bul Penelit Kesehat.* 2010;38(4):198-207.
4. Kursianto. Kajian kepadatan dan karakteristik habitat larva *Aedes aegypti* di Kabupaten Sumedang Jawa Barat. *Inst Pertan Bogor.* 2017.
5. Ambarita LP, Sitorus H, Komaria RH. Habitat *Aedes* pradewasa dan indeks entomologi di 11 kabupaten/kota Provinsi Sumatera Selatan. *Balaba.* 2016;12(2):111-120.
6. Ridha RM, Rahayu N, Rosvita NA, Setyaningtyas DE. Hubungan kondisi lingkungan dan kontainer dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* di daerah endemis demam berdarah dengue di Kota Banjarbaru. *J Buski.* 2013;4(3):133-137.
7. Saleeza SNR, Norma-Rashid Y, Sofian-Azirun M. Mosquitoes larval breeding habitat in urban and suburban areas, Peninsular Malaysia. *Int J Biol Vet Agric Food Eng.* 2011;5(10):72-76.
8. Riandi MU, Hadi UK, Soviana S. Karakteristik habitat dan keberadaan larva *Aedes* spp. pada wilayah kasus demam berdarah dengue tertinggi dan terendah di Kota Tasikmalaya. *Aspirator.* 2017;9(1):43-50.
9. Sulistyorini E, Hadi UK, Soviana S. Faktor entomologi terhadap keberadaan jentik *Aedes* sp. pada kasus DBD tertinggi dan terendah di Kota Bogor. *J MKMI.* 2016;12(3):137-147.
10. Soedarto. *Entomologi Kedokteran.* Jakarta: EGC; 1992.

11. Budiyanto A. Perbedaan warna kontainer berkaitan dengan keberadaan jentik *Aedes aegypti* di Sekolah Dasar. *J Biotek Medisiana Indones.* 2012;1(2):65-71.
12. Gafur A, Jastam MS. Faktor yang berhubungan dengan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Batua Kota Makassar Tahun 2015. *Al-Sihah Public Heal Sci J.* 2015;VI(2):50-62.
13. Sugianto S. Demam Berdarah Dengue, Tinjauan dan Temuan Baru di Era 2003. Surabaya: Surabaya Airlangga University Press; 2003.
14. Prasetyowati H, Marina R, Hodijah DN, Widawati M, Wahono T. Survey Jentik dan aktivitas nokturnal *Aedes* spp di Pasar Wisata Pangandaran. *J Ekol Kesehat.* 2014;13(1):33-42.
15. Boesri H. Biologi dan peranan *Aedes albopictus* (Skuse) 1894 sebagai penular penyakit. *Aspirator.* 2011;3(2):117-125.
16. Prasetyowati H, Kusumastuti NH, Hodijah DN. Kondisi entomologi dan upaya pengendalian demam berdarah dengue oleh masyarakat di daerah endemis Kelurahan Baros Kota Sukabumi. *Aspirator.* 2014;6(1):29-34.
17. Jacob AD, Pijoh V, Wahongan. Ketahanan hidup dan pertumbuhan nyamuk *Aedes* spp pada berbagai jenis air perindukan. *J e-Biomedik.* 2014;2(3):1-5.
18. Janah M, Paweng ET. Karakteristik sumur gali dan keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti*. *HIGEIA J.* 2017;1(1):8-14.
19. Utomo M, Amaliah S, Suryati FA. Daya bunuh bahan nabati serbuk biji papaya terhadap kematian larva *Aedes aegypti* isolat Laboratorium B2P2VRP Salatiga. *J Unimus.* 2010;2:152-158.
20. Binti Embong N, Sudarmaja IM. Pengaruh suhu terhadap angka penetasan telur. *E-Jurnal Med.* 2016;5(12):1-8.
21. Dom NC, Madzlan MF, Nur S, Hasnan A, Misran N. Water quality characteristics of dengue vectors breeding containers. *Int J Mosq Res.* 2016;3(1):25-29.
22. Jude PJ, Tharmasegaram T, Sivasubramaniyam G, et al. Salinity-tolerant larvae of mosquito vectors in the tropical coast of Jaffna, Sri Lanka and the effect of salinity on the toxicity of *Bacillus thuringiensis* to *Aedes aegypti* larvae. *Parasites and Vectors.* 2012;5(1):1. doi:10.1186/1756-3305-5-269.
23. De Brito Arduino M, Mucci LF, Serpa LLN, De Moura Rodrigues M. Effect of salinity on the behavior of *Aedes aegypti* populations from the coast and plateau of southeastern Brazil. *J Vector Borne Dis.* 2015;52(1):79-87.
24. Ramasamy R, Surendran SN, Jude PJ, Dharshini S, Vinobaba M. Larval development of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in peri-urban brackish water and its implications for transmission of arboviral diseases. *PLoS Negl Trop Dis.* 2011;5(11). doi:10.1371/journal.pntd.0001369.