

## Preferensi *Aedes aegypti* Meletakkan Telur pada Berbagai Warna Ovitrap di Laboratorium

### *Preferences of Aedes aegypti Lay Eggs in Various Colors Ovitrap in The Laboratory*

Made Agus Nurjana<sup>1\*</sup>, Ade Kurniawan

<sup>1</sup>Balai Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Donggala  
Jalan Masitudju No. 58 Labuan Panimba Kab. Donggala, Sulawesi Tengah

\*E\_mail : agusmd81@gmail.com

Received date: 24-03-2016, Revised date: 08-06-2017, Accepted date: 14-06-2017

#### ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue merupakan penyakit yang sering menimbulkan wabah dan dapat menyebabkan kematian. Sampai saat ini belum ditemukan vaksin sehingga pemberantasannya masih didasarkan pada pemutusan mata rantai penularan seperti pemberantasan sarang nyamuk. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses bertelur nyamuk antara lain adalah jenis wadah, warna wadah, air, suhu, sumber air, kelembaban dan kondisi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui preferensi nyamuk *Ae. aegypti* untuk meletakkan telur pada berbagai warna ovitrap di Laboratorium Balai Litbang P2B2 Donggala bulan Januari sampai Maret 2015. Tiga kali pengulangan dengan mangkok plastik yang berwarna hitam, hijau, biru, putih, kuning dan merah muda. Nyamuk jenuh darah sebanyak 30 ekor dimasukkan kedalam kandang yang berisi mangkok plastik berbagai warna yang telah diberi air dan kertas saring untuk meletakkan telur. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa telur nyamuk paling banyak ditemukan pada mangkok berwarna hitam (53,2%). Analisis Anova menunjukkan bahwa keragaman warna menghasilkan jumlah telur *Ae. aegypti* tertangkap yang berbeda secara bermakna di masing-masing jenis warna kontainer, sehingga penggunaan ovitrap yang berwarna hitam disarankan untuk mengendalikan populasi nyamuk *Ae. aegypti* di lingkungan dengan pemantauan berkala.

**Kata kunci:** Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti*, ovitrap

#### ABSTRACT

*Dengue Haemorrhagic fever is a vector borne disease which caused outbreaks and death. There is no applied vaccine until now, so the effort of prevention and control is to terminate chain of infection mosquito breeding. Factors which influenced the female mosquito to lay their eggs are type of container, color, water, temperature, water source, humidity and environment condition. This study was conducted to determine the preferences of Ae. aegypti mosquitoes to lay eggs in various colors ovitrap in the laboratory of Balai Litbang P2B2 Donggala, January until March 2015. Three repetitions with plastic cup black, blue, white, yellow and pink have been performed with water and filter papers. 30 mosquitoes blood saturation included in the containers with various colors. The result showed that most of female mosquito laid their eggs in plastic cup black (53,2%). ANOVA analysis showed that the diversity of colors ovitrap produce different the number of eggs Ae. aegypti in each type of container color. It is recommended to use black ovitrap for controlling populations of Ae. aegypti in environment with regular monitoring.*

**Keywords:** Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti*, Ovitrap

#### PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus Dengue dan ditularkan oleh nyamuk, *Aedes sp.*<sup>1</sup> Penyakit ini sering menimbulkan wabah dan dapat menyebabkan kematian, khususnya di negara-negara tropis di Asia Tenggara dan Negara Bagian Barat Pasifik. Dalam perkembangannya penyakit ini tidak hanya menyerang anak-anak tetapi juga menyerang segala umur, jumlah kasus dari tahun ke tahun semakin meningkat dan penyebarannya pun semakin luas.<sup>2,3</sup> Sampai saat ini belum ada

vaksin virus Dengue, sehingga pemberantasan DBD masih didasarkan pada pemutusan rantai penularan terutama komponen manusia dan vektor seperti Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), pengendalian secara kimiawi yang biasa dilakukan dengan melibatkan Peran Serta Masyarakat (PSM) maupun metode lainnya yang terus dikembangkan seperti Teknik Serangga Mandul (TSM).<sup>4</sup>

Perkembangan nyamuk *Aedes sp* dari telur hingga dewasa memerlukan waktu sekitar 10-12 hari. Umur nyamuk *Aedes sp* betina berkisar 2

minggu sampai 3 bulan (rata-rata 1,5 bulan), tergantung suhu dan kelembaban udara di sekelilingnya.<sup>2</sup> Tempat istirahat yang lebih disukai adalah di dalam rumah, yaitu pada benda-benda yang menggantung dan memiliki permukaan licin, seperti pakaian yang digantung, gordena atau alat-alat rumah tangga di tempat yang gelap, berbau dan lembab.<sup>5</sup> Tempat-tempat perkembangbiakan utama nyamuk *Aedes sp* adalah tempat-tempat penampungan air/kontainer di dalam atau di sekitar rumah atau tempat-tempat umum yang jaraknya kurang dari 500 meter dari rumah, dapat berupa genangan air yang tertampung pada di suatu tempat kontainer dan bukan genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah.<sup>2</sup> Nyamuk ini sangat mudah berkembang biak meskipun hanya ada sedikit air tergenang untuk beberapa hari dan telurnya sangat tahan terhadap kekeringan.<sup>6</sup>

*Ovitrap (Oviposition trap)* merupakan alat yang digunakan untuk menangkap telur dan nyamuk dewasa atau dapat pula digunakan sebagai alat untuk mendeteksi keberadaan nyamuk. Dalam perkembangannya ovitrap dipergunakan untuk mengendalikan populasi nyamuk di lingkungan. Dengan adanya ovitrap maka nyamuk betina akan bertelur pada ovitrap tersebut sehingga memudahkan dalam pemberantasannya. Ovitrap dapat berupa bejana (kaleng, plastik atau potongan bambu) yang pada bagian dalamnya diberi air dan kertas label untuk meletakkan telur.<sup>7</sup>

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses bertelur nyamuk antara lain adalah jenis wadah, warna wadah, air, suhu, sumber air, kelembaban dan kondisi lingkungan.<sup>8,9</sup> Dari beberapa kajian diketahui bahwa nyamuk *Aedes sp*, terutama yang betina lebih menyukai benda atau obyek yang berwarna gelap daripada yang terang, baik untuk beristirahat ataupun bertelur,<sup>5</sup> hal ini karena nyamuk mempunyai reseptor panas yang berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban. Reseptor tersebut mampu membedakan panas yang dipancarkan oleh berbagai benda yang akan menarik nyamuk datang. Benda-benda gelap (terutama warna hitam) biasanya mudah menyerap panas, tetapi juga mudah memancarkan panas yang akan menarik nyamuk datang.<sup>10</sup> Mengetahui preferensi (kesukaan) nyamuk *Aedes aegypti (Ae. aegypti)* meletakkan telur pada

berbagai warna ovitrap, dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengembangan metode pengendalian populasi nyamuk di lingkungan dengan desain warna ovitrap yang paling disukai nyamuk untuk meletakkan telur. Oleh karena studi ini bertujuan untuk mengetahui warna ovitrap yang paling disukai nyamuk *Ae. aegypti* meletakkan telur dan pengaruh keragaman warna dengan jumlah telur yang tertangkap.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan menggunakan delapan belas *ovitrap* yaitu mangkok plastik dengan tinggi 5 cm dan diameter 12 cm. Mangkok yang digunakan berwarna hitam, hijau, biru, putih, kuning dan merah muda. Mangkok yang berwarna kemudian diisi air bersih sampai sepertiganya, setelah itu pemasangan kertas saring diatur agar kertas saring tidak terendam air sampai batas setinggi 2-4 cm diatas permukaan air.<sup>2</sup> Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Balai Litbang P2B2 Donggala bulan Januari sampai Maret 2015.

### Pemeliharaan nyamuk *Ae. aegypti*

Telur nyamuk *Ae. aegypti* yang diperoleh dari Instalasi Hewan Coba Balai Litbang P2B2 Donggala, ditetaskan di dalam nampan plastik yang berisi air 2500 ml. Setelah telur menetas menjadi larva selanjutnya larva diberi pakan hati ayam panggang. Setelah larva berkembang menjadi pupa selanjutnya dimasukan kedalam kurungan nyamuk dewasa yang didalamnya telah tersedia larutan gula dengan konsentrasi 10 % pada kapas sebagai makanan untuk nyamuk jantan. Nyamuk betina diberi pakan darah dari hewan (marmut). Nyamuk inilah yang kemudian digunakan untuk tahap uji kesukaan meletakkan telur pada berbagai kontainer berwarna.

Nyamuk betina yang berumur 3 hari dipuaskan kemudian pada hari ke empat dibiarkan menghisap darah marmut hingga jenuh darah, setelah itu disiapkan untuk dilepas dalam kandang yang telah diberi berbagai jenis kontainer dengan warna berbeda agar nyamuk bertelur. Masing-masing kandang berisi 6 jenis ovitrap yang berbeda warna dan dimasukkan sebanyak 30 ekor nyamuk jenuh darah.

**Pengamatan preferensi meletakkan telur**

Pengamatan kesukaan meletakkan telur nyamuk betina dilakukan di Instalasi Hewan Coba Balai Litbang P2B2 Donggala. Pengamatan terhadap jumlah telur pada masing-masing *ovitrap* dilakukan setiap hari sampai tidak ditemukannya lagi telur nyamuk pada seluruh *ovitrap*. Telur nyamuk *Ae. aegypti* yang tertangkap dari masing-masing *ovitrap* dihitung dengan *counter* dan mikroskop disekting atau *luv* setiap harinya. Hal ini dilakukan untuk mempermudah penghitungan jumlah telur yang tertangkap. Variabel pengganggu seperti suhu, kelembaban, pencahayaan, dikendalikan dengan melakukan penelitian pada waktu dan tempat yang sama. Penelitian ini dilakukan tiga kali pengulangan dengan metode dan lokasi yang tetap.

**Analisis data**

Untuk melihat beda dua proporsi dari masing-masing mean, dilakukan uji T antara warna yang diujikan, yaitu hitam, hijau, biru, putih, kuning, dan merah muda. Sedangkan untuk melihat kemaknaan beda means (rata-rata) pada semua warna *ovitrap* digunakan uji ANOVA.<sup>11</sup>

**HASIL**

Setelah dilakukan percobaan sebanyak tiga kali pengulangan, secara keseluruhan terperangkap 5.640 butir telur. Telur *Ae. aegypti* paling banyak ditemukan pada *ovitrap* yang berwarna hitam (53,2%) dengan rata-rata telur

yang tertangkap sebanyak 1000,67 butir. Jumlah telur minimal yang tertangkap sebanyak 860 butir dan maksimal 1085 butir dengan standar deviasi 122,623 dan standar error rata-rata 70,796. Pada *ovitrap* yang berwarna putih tidak ditemukan satupun telur pada tiga kali pengulangan, kemudian yang juga sedikit ditemukan telur nyamuk yaitu *ovitrap* warna biru (9,8%) dengan rata-rata telur yang tertangkap 183,33 butir. Minimal 127 butir dan maksimal 296 butir dengan standar deviasi 97,572 dan standar error 56,333. (Tabel 1)

Hasil uji T pada 15 pasang means telur per warna *ovitrap*, pada  $\alpha$  0,05 diketahui 9 pasang means berbeda nyata dengan *p value* < 0,05 yaitu pada uji antara means *ovitrap* warna hitam dengan hijau, hitam dengan biru, hitam dengan putih, hitam dengan kuning, hitam dengan merah muda, hijau dengan putih, biru dengan putih, putih dengan kuning dan putih dengan merah muda. Sedangkan pada pasangan sisanya tidak terdapat perbedaan bermakna karena menghasilkan *p value* >0,05. (Tabel 2)

Selanjutnya untuk mengetahui kemaknaan dari perbedaan rata-rata jumlah telur pada semua jenis *ovitrap*, dilakukan uji ANOVA. Pada  $\alpha$  0,05 dihasilkan *p value* <0,001, dengan demikian maka keragaman warna menghasilkan jumlah telur *Ae. aegypti* tertangkap yang berbeda secara bermakna di masing-masing jenis warna kontainer.

Tabel 1. Distribusi jumlah dan rata-rata telur nyamuk *Ae. aegypti* yang tertangkap per warna *ovitrap* selama tiga kali pengulangan

Warna Ovitrap	Telur <i>Ae. aegypti</i>		Means	Standar Deviasi	Max-Min
	Jumlah	%			
Hitam	3002	53,2	1000,67	122,623	860 – 1085
Hijau	616	10,9	205,33	85,337	132 – 299
Biru	550	9,8	183,33	97,572	127 – 296
Putih	0	0,0	0	0	0
Kuning	796	14,1	253,33	27,429	238 – 285
Merah Muda	676	12,0	225,33	68,923	149 – 283

Tabel 2. Perbedaan rerata telur nyamuk yang tertangkap pada keseluruhan pengamatan berdasarkan warna *ovitrap*

Warna <i>Ovitrap</i> (A)	Warna <i>Ovitrap</i> (B)	Perbedaan rerata (A-B)	Standar Error	<i>p-value</i>	95% Interval Kepercayaan
Hitam	Hijau	795,33	86,25	0,001	555,86 - 1034,80
	Biru	817,33	90,47	0,001	566,14 - 1068,53
	Putih	1.000,67	70,11	<0,001	804,10 - 1197,23
	Kuning	747,33	72,55	0,001	545,91 - 948,75
	Merah Muda	775,33	81,21	0,001	549,85 - 1000,82
Hijau	Biru	22,00	74,84	0,783	-185,79 - 229,79
	Putih	205,33	49,27	0,014	68,54 - 342,13
	Kuning	-48,00	51,75	0,406	-191,68 - 95,68
	Merah Muda	-20,00	63,33	0,768	-195,84 - 155,84
Biru	Putih	183,33	56,33	0,031	26,93 - 339,74
	Kuning	-70,00	58,52	0,298	-232,47 - 92,47
	Merah Muda	-42,00	68,97	0,575	-233,49 - 149,49
Putih	Kuning	-253,33	15,84	<0,001	-297,30 - (-209,37)
	Merah Muda	-225,33	39,79	0,005	-335,81 - (-114,85)
Kuning	Merah Muda	28,00	42,83	0,549	-90,91 - 146,91

Tarif Signifikansi 0,05

## PEMBAHASAN

Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* mengalami empat stadium yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Stadium telur, larva, dan pupa hidup di dalam air tawar yang jernih serta tenang. Tempat-tempat perkembangbiakan (*breeding place*) utama nyamuk *Aedes sp* adalah tempat-tempat penampungan air/kontainer berupa genangan air yang tertampung di suatu kontainer dan bukan genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah.<sup>2</sup> Dalam penelitian ini digunakan *ovitrap* berbahan plastik karena beberapa hasil studi menunjukkan bahwa bahan plastik merupakan bahan kontainer yang paling banyak digunakan oleh masyarakat selain semen dan keramik dan potensial tinggi sebagai tempat perindukan nyamuk.<sup>12,13</sup> Permukaan plastik yang sedikit kasar memungkinkan nyamuk dapat mengambil posisi yang baik untuk bertelur. Banyak faktor yang ikut mendukung nyamuk untuk meletakkan telur diantaranya yaitu warna, bentuk, ukuran, jenis, kualitas air, serta ketersediaan makanan.<sup>14,15,16</sup>

*Ae. aegypti* memiliki organ kemoreseptor dan mekanoreseptor, sehingga dapat mengetahui tempat untuk meletakkan telur, tempat makanan, mengenal sesama jenis, membedakan musuh (pemangsa) atau menemukan lawan jenis. Organ fotoreseptor yang ada pada mata majemuknya (ommatidium) dapat membedakan warna.<sup>5</sup> Dari

beberapa kajian diketahui bahwa nyamuk *Ae. aegypti*, terutama yang betina lebih menyukai benda atau obyek yang berwarna gelap daripada yang terang, baik untuk beristirahat atau bertelur (ovoposisi).<sup>5</sup> Pada penelitian ini diperoleh hasil bahwa nyamuk *Ae. aegypti* lebih banyak ditemukan meletakkan telur pada *ovitrap* yang berwarna hitam (53,2%). Hasil uji T pada masing-masing means juga menunjukkan bahwa *ovitrap* berwarna hitam secara statistik berbeda rata-rata telur yang tertangkap bila dipasangkan dengan warna lainnya yaitu hijau, biru, putih, kuning dan merah muda. Ini menunjukkan bahwa pada uji yang dilakukan, *ovitrap* yang berwarna hitam merupakan *ovitrap* yang paling disukai oleh nyamuk untuk meletakkan telur dibandingkan dengan warna hijau, biru, putih, kuning dan merah muda. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian di Kelurahan Purwodadi,<sup>17</sup> hasil penelitian di daerah tersebut menunjukkan bahwa kecenderungan nyamuk lebih menyukai meletakkan telur pada kontainer yang berwarna hitam (33,93%) dibandingkan dengan warna lainnya. Demikian halnya penelitian yang dilakukan di tiga wilayah di Florida menunjukkan bahwa penggunaan botol plastik minuman yang berwarna hitam lebih disukai nyamuk *Ae. albopictus* dibandingkan dengan warna lainnya (biru, orange maupun putih).<sup>18</sup> Penelitian

Budiyanto juga menunjukkan bahwa ada pengaruh perbedaan warna *ovitrap* terhadap jumlah telur nyamuk *Aedes spp.* yang tertangkap, dimana terdapat beda nyata antara means *ovitrap* warna merah dengan kuning, merah dengan biru, merah dengan putih, kuning dengan hitam dan biru dengan hitam.<sup>19</sup>

Reseptor panas yang dimiliki oleh nyamuk berfungsi sebagai sensor suhu dan kelembaban dan mampu membedakan panas yang dipancarkan oleh berbagai benda yang akan menarik nyamuk datang. Benda-benda gelap (terutama warna hitam) biasanya mudah menyerap panas, tetapi juga mudah memancarkan panas yang akan menarik nyamuk datang.<sup>10</sup> Sebuah studi yang dilakukan pada beberapa Sekolah Dasar di Kecamatan Baturaja Timur juga menunjukkan bahwa kontainer yang berwarna gelap lebih banyak jumlah larva yang terbentuk di dalamnya dan hal ini berbanding terbalik dengan kontainer yang berwarna terang.<sup>20</sup> Warna gelap dapat memberikan rasa aman dan tenang bagi nyamuk *Aedes* pada saat bertelur, sehingga telur yang diletakkan dalam Tempat Penampungan Air (TPA) lebih banyak.<sup>21</sup> Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa warna terang dapat mengurangi kepadatan nyamuk *Ae aegypti*, seperti uji laboratorium yang dilakukan oleh Burkett & Butler, dimana menyebutkan bahwa penggunaan lampu yang berwarna terang merupakan penolak nyamuk.<sup>22</sup> Namun hasil penelitian ini sedikit berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan di Banten dimana tidak ada hubungan antara keberadaan jentik nyamuk dengan warna kontainer,<sup>8</sup> hal ini dapat diakibatkan oleh adanya perbedaan perlakuan serta perbedaan geografis daerah penelitian.

Metode pengendalian populasi nyamuk dengan metode *ovitrap* cukup efektif dilakukan di Malaysia dan Puerto Rico,<sup>23,24</sup> yang dapat pula dikombinasikan dengan penggunaan polyacrylamide (PAM) gel yang juga dikenal sebagai gel tanaman sebagai substrat *ovitrap* seperti yang dikembangkan oleh Barrera, dkk<sup>25</sup> maupun air bilasan moluskisida carpet shell (*Paphia undulata*) dan giant tiger prawn (*Penaeus monodon*) yang menunjukkan bahwa lebih disukai nyamuk *Ae. albopictus* untuk meletakkan telur dibandingkan dengan attraktan lainnya.<sup>26</sup> Di Hawaii dikembangkan *ovitrap* berwarna hitam

sebagai perangkap dan pembunuh nyamuk dengan menambahkan bahan pestisida pada kertas tempat nyamuk meletakkan telur.<sup>27</sup> Dengan demikian maka surveilans dan kontrol nyamuk *Aedes* dapat dilakukan dengan maksimal, sehingga angka morbiditas maupun mortalitas demam berdarah dapat ditekan seminimal mungkin.

## KESIMPULAN

*Ovitrap* yang paling disukai nyamuk untuk meletakkan telur yaitu *ovitrap* yang berwarna hitam. Jumlah telur yang tertangkap berbeda secara signifikan pada masing-masing warna *ovitrap*.

## SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektifitas penggunaan *ovitrap* berwarna hitam dalam mengurangi populasi nyamuk, sehingga metode pengendalian populasi nyamuk di lapangan dengan menggunakan *ovitrap* berwarna hitam terpantau secara berkala agar telur tidak menetas dan menjadi nyamuk dewasa dapat dilakukan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Instalasi Hewan Coba Balai Litbang P2B2 Donggala, drh. Gunawan, Octaviani, SKM yang telah memfasilitasi pelaksanaan uji di laboratorium. Teman-teman peneliti dan litkayasa Balai Litbang P2B2 Donggala yang telah membantu dalam pelaksanaan uji maupun penyusunan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Palgunadi BU, Rahayu A. *Aedes aegypti* Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue. [http://elib.fk.uwks.ac.id/asset/archive/jurnal/vol2.no1.Januari2011/Aedes\\_Aegypti\\_Sebagai\\_Vektor\\_Penyakit\\_Demam\\_Berdarah\\_Dengue.pdf](http://elib.fk.uwks.ac.id/asset/archive/jurnal/vol2.no1.Januari2011/Aedes_Aegypti_Sebagai_Vektor_Penyakit_Demam_Berdarah_Dengue.pdf). Accessed March 17, 2015.
2. Mulyatno KC. Morfologi, Klasifikasi, Siklus Hidup, Habitat dan Penyakit yang Ditularkan oleh Nyamuk *Aedes sp.* 2015. [www.itd.unair.ac.id/files/pdf/aedes.pdf](http://www.itd.unair.ac.id/files/pdf/aedes.pdf). Accessed January 27, 2015.
3. Widoyono. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan & Pemberantasannya*. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2005.

4. Nurhayati S, Santoso B, Rahayu A, et al. Pengendalian Populasi Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Anopheles sp* sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) dan malaria dengan Teknik Teknik Serangga Mandul (TSM). In: *Seminar Nasional Keselamatan Kesehatan Dan Lingkungan VI*. Jakarta: PTKMR-BATAN, FKM-UI, Kemenkes RI; 2010:163-171.
5. Some H. Nyamuk Demam Berdarah dan Warna Bak Mandi. 2009. [www.buyungchem.wordpress.com/nyamuk-demam-berdarah/](http://www.buyungchem.wordpress.com/nyamuk-demam-berdarah/). Accessed January 23, 2014.
6. Sutarno. *Dengue*. Yogyakarta: MEDIKA; 2004.
7. Sulistiani E. Pembuatan Ovitrap (alat perangkap nyamuk). 2013. [www.evasulistiani.blogspot.com/2013/04/pembuatan-ovitrap-alat-untuk-merangkap.html](http://www.evasulistiani.blogspot.com/2013/04/pembuatan-ovitrap-alat-untuk-merangkap.html). Accessed January 28, 2015.
8. Alvin M, Pohan S. *Hubungan Antara Warna Container Dengan Keberadaan Larva Aedes Sp. Di Desa Cikumpay, Kecamatan Bayah, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten*. Jakarta; 2008.
9. Suwasono H, Nalim S. Korelasi antara Evaluasi Kepadatan *Aedes aegypti* (L) dengan Ovitrap terhadap Kasus Demam Berdarah di Jakarta. In: *Seminar Parasitologi Nasional V*. Bogor; 1988.
10. Can O. Alasan Nyamuk Senang Hitam. 2011. [www.kidsgen.blogspot.com/2011/08/alasan-nyamuk-senang-hitam.html](http://www.kidsgen.blogspot.com/2011/08/alasan-nyamuk-senang-hitam.html). Accessed January 23, 2014.
11. Dahlan S. *Mendiagnosis Dan Menata Laksana 13 Penyakit Statistik: Disertai Aplikasi Program Stata*. 7th ed. Jakarta: CV Sagung Seto; 2010.
12. Nurjana MA, Wijaya J, Anastasia H, Risti. Preferensi Jentik *Aedes aegypti* terhadap Jenis Kontainer di Kota Palu. *J Vektor Penyakit*. 2008;2(1):9-14.
13. Veridiana NN, Ambar Gardjito T, Anastasia H, et al. Pengamatan Indeks Jentik dan Tempat Perkembangbiakan *Aedes aegypti* di Kota Palu. *J Vektor Penyakit*. 2008;2(1):1-7.
14. Burkot T., Handzel T, Schmaedick M., Tufa J, Roberts J., Graves P. Productivity of Natural and Artificial Containers for *Aedes polynesiensis* and *Aedes aegypti* in Four American Samoan Villages. *Med Vet Entomol*. 2007;21:22-29.
15. Chua KB, Chua I, Chua I, Chua KH, Komanwel P, Lumpur K. Differential Preferences of Oviposition by *Aedes* Mosquitos in Man-Made Containers Under Field Conditions. *Southeast Asian J Trop Med Public Heal*. 2004;35(3):599-607.
16. Derraik JGB, Slaney D. Influence of Container Aperture Size and Colour on Oviposition Preferences in Three New Zealand mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Ann Med Entomol*. 2005;14:30-41.
17. Santoso J, Hestningsih R, Wardani RS, Saryono. Pengaruh Warna Kasa Penutup Autocidal Ovitrap terhadap Jumlah Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* yang Tertangkap. *J Kesehat Masy Indones*. 2007;4(2):85-90.
18. Hoel DF, Obenauer PJ, Clark M, et al. Efficacy of Ovitrap Colors and Patterns for Attracting *Aedes albopictus* at Sub Urban Field Sites in North-Central Florida. *J Am Mosq Control Assoc*. 2011;27(3):245-251. doi:10.2987/11-6121.1.
19. Budiyanto A. Pengaruh Perbedaan Warna Ovitrap terhadap Jumlah Telur Nyamuk *Aedes spp* yang Terperangkap. *Aspirator*. 2010;2(2):99-102.
20. Budiyanto A. Karakteristik Kontainer terhadap Keberadaan Jentik *Aedes aegypti* di Sekolah Dasar. *J Pembang Mns*. 2012;6(1):1-9.
21. Sungkar S. Pemberantasan Demam Berdarah Dengue: Sebuah Tantangan yang Harus Dijawab. *Maj Kedokt Indones*. 2007;57(6):167-170.
22. Burkett DA, Butler JF. Laboratory Evaluation of Colored Light as an Attractant for Female *Aedes Aegypti*, *Aedes Albopictus*, *Anopheles Quadrimaculatus* and *Culex Nigripalpus*. *Florida Entomol*. 2005;88(4):383-389.
23. Rozilawati H, Tanaselvi K, Nazni WA, et al. Surveillance of *Aedes albopictus* skuse Breeding Preference in Selected Dengue Outbreak Localities, Peninsular Malaysia. *Trop Biomed*. 2015;32(1):49-64.
24. MacKay AJ, Amador M, Barrera R. An Improved Autocidal Gravid Ovitrap for The Control and Surveillance of *Aedes aegypti*. *Parasit Vectors*. 2013;6(1):225. doi:10.1186/1756-3305-6-225.
25. Barrera R, MacKay AJ, Amador M. A Novel Autocidal Ovitrap for The Surveillance and Control of *Aedes aegypti*. *J Am Mosq Control Assoc*. 2013;29(3):293-296. doi:10.2987/13-6345R.1.
26. Thavara U, Tawatsin A, Chompoosri J. Evaluation of Attractants and Egg-laying Substrate Preference for Oviposition by *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *J vector Ecol*. 2004;29(1):66-72.
27. Schaafsma E, Branca A, Bess E, Banfield M. Dengue and Zika Control : Stop the Spread with Trap-N-Kill ® Lethal Ovitrap. *Wing Beats*. 2016;27:5-8.