

## Pengaruh Modifikasi Ovitrap Dengan Atraktan Rendaman Udang Terhadap Kepadatan Jentik *Aedes sp*

Denik Sepdiyanto<sup>1\*</sup>, Dina Lusiana<sup>2</sup>, Andi Anwar<sup>3</sup>

### Abstract

Dengue is a disease that causes outbreaks in Indonesia. Dengue is caused by *Aedes sp*. The higher density of mosquitoes in one place is the greater risk of developing dengue. The number of free larva in RT 18 Mangkurawang villages is only 8%, while the national standar is 95%, it indicates the density of mosquitoes in RT 18 very high. There is one way to control the *Aedes sp*. Which manage to reduce the density of the vector is the use of an egg trap (ovitrap) and to improve the effectiveness in reducing the number of mosquitoes, ovitrap is modified with shrimp marinade attractant. The aim of the research is to examine the effect of modifications ovitrap to the density of larva of *Aedes sp* to see the difference of Container Index (CI), House Index (HI), and Larva Free Index (LFI) at RT 18 Mangkurawang Village, Tenggarong. The research is a quasi eksperimen. The study was conducted in September until October 2017. The population was all houses in RT 18 and a sample of 15 houses for each treatment group. Analysis data in this study using a paired t-test and ANOVA test. Result showed the effect of modifications ovitrap of the density of *Aedes sp* (the reduction of CI, HI, and LFI) but has not reached the national standard density of mosquito larvae. The Health Department of Samarinda may recommended the modification ovitrap as a method of controlling the *Aedes sp*.

Keywords: *Aedes sp*, attractant, shrimp marinade, ovitrap

### Pendahuluan

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu penyakit menular yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*, yang ditandai dengan demam mendadak selama 2-7 hari tanpa penyebab yang jelas disertai dengan lemah, lesu, gelisah, nyeri ulu hati disertai tanda pendarahan di kulit berupa bintik merah (Depkes RI, 2012). Penyebaran dengue di Kalimantan Timur berada di posisi keempat kejadian DBD tertinggi setelah provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2013. Pada tahun 2011 ditemukan 1.553 kasus, lalu pada tahun 2012 naik

menjadi 2.724 kasus dan pada tahun 2013 naik kembali menjadi 3.694 kasus (IR: 214,9 dan CFR: 0,6) (Dinkes Kaltim, 2013). Salah satu pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* yang berhasil menurunkan densitas di beberapa negara adalah penggunaan perangkap telur (*ovitrap*). *Ovitrap* adalah alat penarik nyamuk untuk bertelur didalamnya. Alat ini dikembangkan oleh Fay dan Elianson pada tahun 1966 dan disebarluaskan oleh *Central of Deseases and Prevention* (CDC) dalam surveilens *Aedes aegypti* (Sayono, 2008; Hamzah dan Basri, 2016).

Nyamuk *Aedes sp* berkembang biak di tempat-tempat penampungan air yang mengandung air jernih atau yang sedikit terkontaminasi seperti bak mandi, tangka penampungan air, ember, vas bunga, kaleng bekas, kantong plastik bekas dan

\*Korespondensi : [sepdiyantodenik@gmail.com](mailto:sepdiyantodenik@gmail.com)

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman

pelepeh tanaman (Sutanto, 2008).

Aktivitas menggigit biasanya dimulai dari pagi hari hingga petang hari. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai jarak terbang sekitar 100 meter (Departemen Kesehatan RI, 2010). Nyamuk *Aedes aegypti* disebut *black white mosquito*, karena tubuhnya ditandai dengan pita atau garis-garis putih keperakan di atas dasar hitam. Panjang badan nyamuk ini sekitar 3-4 mm dengan bintik hitam dan putih pada badan dan kepalanya, dan terdapat *ring* putih pada bagian kakinya. Ukuran nyamuk betinanya lebih besar dibandingkan nyamuk jantan (Gillot, 2005). Masa pertumbuhan nyamuk dan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibagi menjadi empat tahap, yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa sehingga termasuk metamorfosis sempurna (Soegijanto, 2006). Gambaran klinis penderita dengue terdiri atas 3 fase yaitu fase febris, fase kritis dan fase pemulihan (Sudjana, 2010).

*Ovitrap* (singkatan dari *oviposition trap*) adalah perangkat untuk mendeteksi kehadiran *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* pada keadaan densitas populasi yang rendah dan survei larva dalam skala luas tidak produktif (misalnya  $BI < 5$ ) (WHO, 2005). Air rendaman atau cucian udang mengandung sisa hasil metabolisme seperti feses, dan senyawa kimia lain, dalam bentuk gas maupun cair. Udang windu misalnya mengekskresi feses, ammonia, dan karbon dioksida. Eksresi ammonia berkisar 26-30 gram per kilo gram pakan yang mengandung 35% pellet, sedangkan eksresi  $CO_2$  1,25 kali dari konsumsi oksigen. Atraktan dapat digunakan untuk mempengaruhi perilaku, memonitor atau menurunkan populasi nyamuk secara langsung, tanpa menyebabkan cedera bagi binatang lain maupun manusia dan tidak meninggalkan residu pada makanan atau bahan pangan.  $CO_2$ , asam laktat, dan octanol merupakan atraktan yang dikenali dengan sangat baik, senyawa tersebut terbukti mempengaruhi syaraf penciuman nyamuk *Aedes aegypti* (Sayono, 2008). Ukuran kepadatan populasi jentik dapat ditentukan dengan mengukur : *House Index* (HI), *Container Index* (CI), *Breteau Index* (BI), dan Angka Bebas Jentik (ABJ).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui

pengaruh modifikasi *ovitrap* terhadap kepadatan nyamuk *Aedes sp* di RT 18 Kelurahan Mangkurawang. Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin mengetahui pengaruh modifikasi *ovitrap* dengan atraktan dari rendaman udang terhadap kepadatan nyamuk *Aedes sp*, yaitu *Container Index* (CI), *House Index* (HI), dan *Angka Bebas Jentik* (ABJ) di RT 18 Kelurahan Mangkurawang.

## Metode Penelitian

Metode pendekatan penelitian yakni *Eksperimental Quasi* (eksperimen semu). Penelitian ini menggunakan *Pretest and Posttest Control Group Design*. Penelitian ini dilaksanakan di RT 18 Kelurahan Mangkurawang pada September s.d Oktober 2017. Jumlah sampel 30 rumah dengan rincian 15 rumah untuk perlakuan menggunakan atraktan dan 15 rumah untuk perlakuan tanpa atraktan. Teknik pengambilan sampel yakni *purposive sampling* dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah modifikasi *ovitrap* dan variabel terikat adalah kepadatan nyamuk *Aedes sp* (CI, HI, dan ABJ). Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain botol air mineral ukuran 150 ml 140 buah, solusi, kain kasa, ember, gelas ukur, gabus 1x1 m, gunting, udang windu 3 kg, dan air.

Teknik analisa data menggunakan Uji T berpasangan (*T paired test*) yang sebelumnya di Uji Wilcoxon untuk melihat normalitas data. Untuk menganalisis perbedaan rerata menggunakan Uji ANOVA.

## Hasil

Tabel hasil penelitian menunjukkan penurunan kepadatan Jentik *Aedes sp* pada CI sebesar 24%, HI sebesar 24%, sedangkan ABJ terjadi peningkatan sebesar 46,5% dengan nilai  $p$  ( $p > 0,05$ ). Untuk modifikasi *ovitrap* rendaman udang menunjukkan penurunan kepadatan Jentik *Aedes sp* pada CI sebesar 44 %, HI sebesar 26,5% sedangkan ABJ terjadi peningkatan 29,50%. Secara signifikan ( $p < 0,05$ ).

**Tabel 1. Perbedaan Rerata Kepadatan Jentik *Aedes sp* pada CI, HI, dan ABJ Sebelum dan Setelah Ovitrap tanpa Atraktan dan Air Rendaman Udang**

| Variabel | Tanpa Atraktan |           |                |       |      | Air Rendaman Udang |           |                |       |       |
|----------|----------------|-----------|----------------|-------|------|--------------------|-----------|----------------|-------|-------|
|          | Mean           |           | Perbedaan Mean | t     | P    | Mean               |           | Perbedaan Mean | t     | P     |
|          | Pre test       | Post test |                |       |      | Pre test           | Post test |                |       |       |
| CI       | 71             | 47        | 24             | 4     | 0,15 | 62,5               | 18,5      | 44             | 22    | 0,029 |
| HI       | 93,5           | 69,5      | 24             | 8     | 0,07 | 90                 | 63,5      | 26,5           | 53    | 0,012 |
| ABJ      | 6,5            | 53        | -46,5          | -1,75 | 0,33 | 10                 | 39,5      | -29,5          | -11,8 | 0,05  |

Tabel hasil Uji ANOVA menunjukkan perbedaan rerata CI sebelum perlakuan pada kelompok tanpa atraktan dengan kelompok air rendaman

udang yaitu sebesar 2,48% dengan nilai  $p = 0,961$  ( $p > 0,05$ ). Uji Anova untuk perbedaan rerata HI kelompok tanpa atraktan dengan kelompok air ren-

**Tabel 2. Perbedaan Rerata *Container Index (CI)* sebelum dan setelah Perlakuan**

| Variabel                     | Sebelum |        |          |       |       | Setelah |        |          |       |      |
|------------------------------|---------|--------|----------|-------|-------|---------|--------|----------|-------|------|
|                              | Mean    | SD     | 95% CIOD |       | p     | Mean    | SD     | 95% CIOD |       | P    |
|                              |         |        | Lower    | upper |       |         |        | Lower    | Upper |      |
| Tanpa Atraktan (X0)          |         |        |          |       |       |         |        |          |       |      |
| Atraktan Rendaman Udang (X1) | 2,48    | 12,172 | -38,94   | 57,94 | 0,961 | 15      | 10,468 | -4,066   | 35,66 | 0,04 |

daman udang yaitu sebesar 3,0% dengan nilai  $p = 0,762$  ( $p > 0,05$ ). Untuk ABJ yaitu sebesar 3,5 % dengan nilai  $p = 1,00$  ( $p > 0,05$ ). Sedangkan setelah perlakuan, perbedaan rerata CI kelompok tanpa atraktan dengan kelompok air rendaman udang

yaitu sebesar 15 % dengan nilai  $p = 0,04$  ( $p < 0,05$ ), *House Index (HI)* sebesar 6,60% dengan nilai  $p = 0,032$  ( $p < 0,05$ ), Angka Bebas Jentik (ABJ) sebesar 9,5% dengan nilai  $p = 0,032$  ( $p < 0,05$ ).

**Tabel 3. Perbedaan Rerata *House Index (HI)* Sebelum dan Setelah Perlakuan**

| Variabel                     | Sebelum |        |          |       |       | Setelah |        |          |       |       |
|------------------------------|---------|--------|----------|-------|-------|---------|--------|----------|-------|-------|
|                              | Mean    | SD     | 95% CIOD |       | P     | Mean    | SD     | 95% CIOD |       | P     |
|                              |         |        | Lower    | upper |       |         |        | Lower    | Upper |       |
| Tanpa Atraktan (X0)          |         |        |          |       |       |         |        |          |       |       |
| Atraktan rendaman udang (X1) | 3       | 12,172 | -45,44   | 51,44 | 0,762 | 6,6     | 10,468 | -35,66   | 47,66 | 0,032 |

### Pembahasan

**Gambaran Kepadatan Jentik *Aedes sp* pada CI, HI, dan ABJ Sebelum dan Setelah diberi Modifikasi**

### Ovitrap

Hasil yang didapatkan sebelum dilakukan perlakuan adalah rerata kepadatan Jentik *Aedes sp*

**Tabel 4. Perbedaan Rerata Angka Bebas Jentik (ABJ) Sebelum dan setelah Perlakuan**

| Variabel                     | Sebelum |        |          |       | P | Setelah |        |          |       | P     |
|------------------------------|---------|--------|----------|-------|---|---------|--------|----------|-------|-------|
|                              | Mean    | SD     | 95% CIOD |       |   | Mean    | SD     | 95% CIOD |       |       |
|                              |         |        | Lower    | Upper |   |         |        | Lower    | Upper |       |
| Tanpa Atraktan (X0)          |         |        |          |       |   |         |        |          |       |       |
| Atraktan Rendaman udang (X1) | 3,5     | 12,172 | -51,94   | 44,94 | 1 | -9,5    | 10,468 | -51,16   | 32,16 | 0,032 |

pada *Container Index (CI)* sebesar 62,50 %, *House Index (HI)* sebesar 90 % dan Angka Bebas Jentik (ABJ) sebesar 10 %, ini menunjukkan kepadatan jentik di lokasi penelitian sangat tinggi, tingginya kepadatan jentik ini disebabkan kebiasaan masyarakat di RT 18 Kelurahan Mangkurawang menampung air dikarenakan kurang lancarnya distribusi air PDAM yang menyebabkan masyarakat mengantisipasi kekurangan pasokan air bersih dengan menyediakan cukup banyak tempat penampungan air. Jumlah TPA yang banyak sangat berpotensi besar menjadi tempat perindukan Jentik *Aedes sp.* Dengan banyaknya jumlah TPA membuat air tertampung lebih lama di dalam TPA, sehingga Jentik yang bertelur didalam TPA dapat berkembang menjadi Jentik lalu berubah menjadi nyamuk dewasa. Hal itulah yang membuat kepadatan Jentik di daerah ini sangat tinggi jauh dibawah target yang telah ditetapkan bahwa target HI sebesar 5 % dan ABJ sebesar 95% (Kementerian Kesehatan RI, 2010)

Berdasarkan hasil pengujian dengan *Paired T Test* menggambarkan bahwa tidak terdapat perbedaan *Container Index (CI)* dan *House Index (HI)* dan terjadi sedikit kenaikan pada Angka Bebas Jentik (ABJ) sebelum perlakuan antara kelompok tanpa atraktan dan kelompok dengan atraktan rendaman udang. Hal ini membuktikan bahwa kepadatan Jentik sebelum perlakuan sama.

Setelah dilakukan pengamatan selama 2

minggu maka dilakukan perlakuan modifikasi ovitrap. Selama 2 minggu dilakukan 2 kali perlakuan. Setelah perlakuan dilakukan pengukuran kembali terhadap CI, HI, dan ABJ tiap minggunya. Pada kelompok kontrol didapatkan nilai rerata kepadatan Jentik *Aedes sp* pada CI sebesar 47%, HI sebesar 69,50 %, dan ABJ sebesar 53,00 %. Hasil yang didapatkan pada kelompok tanpa atraktan menunjukkan penurunan yang cukup besar pada CI dari 62,50% turun menjadi 18,50%, HI dari 90% turun menjadi 63,50% dan terjadi kenaikan di ABJ dari 10% naik menjadi 39,50% tetapi belum juga sesuai dengan standar yang telah ditetapkan bahwa HI < 5 % dan ABJ > 95 %.

#### ***Pengaruh Ovitrap tanpa Atraktan (Kontrol) terhadap Kepadatan Jentik Aedes sp pada CI, HI, dan ABJ***

Berdasarkan uji perbedaan diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan nilai rerata pada *Container Index (CI)*, *House Index (HI)*, dan Angka Bebas Jentik (ABJ). Penggunaan ovitrap tanpa atraktan tidak berpengaruh untuk CI, HI, dan ABJ. Ovitrap tanpa atraktan secara alami memang menjadi tempat berkembang biakan nyamuk *Aedes sp* karena terbuat dari wadah yang berisi air bersih tetapi tidak dapat mengalihkan tempat berkembang biakan nyamuk dari TPA ke ovitrap, dengan tidak adanya kemampuan ini hal ini memungkinkan kepadatan populasi jentik *Aedes sp* akan bertambah. Masih sangat

berada di bawah standar nasional yaitu HI sebesar 5 % dan ABJ sebesar 95%. Semakin tinggi tingkat kepadatan jentik semakin tinggi pula tingkat resiko terjadi kasus DBD.

#### **Pengaruh Modifikasi Ovitrap Air Rendaman Udang terhadap CI, HI, dan ABJ**

Pengamatan sebelum dilakukan perlakuan modifikasi ovitrap air rendaman udang diketahui bahwa rerata kepadatan Jentik pada CI sebesar 62,50 %, HI sebanyak 90 % sedangkan ABJ adalah 10 %. Setelah perlakuan modifikasi ovitrap dengan menggunakan atraktan air rendaman udang rerata kepadatan Jentik *Aedes sp* pada CI diperoleh nilai sebesar 18,50%, HI sebesar 63,50% dan ABJ sebesar 39,50%.

Berdasarkan Uji *Paired T Test* diperoleh hasil  $p$  0,029 ( $p < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan adanya pengaruh pemberian modifikasi ovitrap air rendaman udang terhadap nilai CI. Untuk HI diperoleh nilai  $p$  0,012 ( $p < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan adanya pengaruh pemberian modifikasi ovitrap air rendaman udang terhadap nilai HI, dan ABJ diperoleh nilai  $p$  0,05 ( $p < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh pemberian modifikasi ovitrap air rendaman udang terhadap nilai ABJ.

Penggunaan lethal ovitrap dengan berbagai jenis atraktan untuk pengendalian nyamuk *Aedes sp* menunjukkan bahwa air rendaman udang memiliki potensi sebagai atraktan nyamuk *Aedes sp*. Atraktan yang paling efektif mengundang Jentik *Aedes sp* adalah air rendaman udang dengan konsentrasi 30%, tetapi dengan konsentrasi 10% pun sudah juga efektif digunakan menjadi atraktan. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi air rendaman udang semakin banyak pula nyamuk yang hinggap. (Aries

dan Yulianto, 2016)

#### **Pengaruh Dua Perlakuan Modifikasi Ovitrap terhadap CI, HI, dan ABJ**

Penelitian modifikasi ovitrap dilakukan menggunakan atraktan. Atraktan adalah sesuatu yang memiliki daya tarik terhadap serangga (jentik) baik secara kimiawi maupun visual (fisik). Atraktan dari bahan kimia dapat berupa senyawa ammonia, CO<sub>2</sub>, asam laktat, *octenol*, dan asam lemak. Zat atau senyawa tersebut berasal dari bahan organik atau merupakan hasil proses metabolisme makhluk hidup, termasuk manusia. Atraktan fisika dapat berupa getaran suara dan warna, baik warna tempat atau cahaya. Atraktan dapat digunakan untuk mempengaruhi perilaku, memonitor atau menurunkan populasi jentik secara langsung, tanpa menyebabkan cedera bagi binatang lain dan manusia, dan tidak meninggalkan residu pada makanan atau bahan pangan.

Dalam penelitian ini modifikasi ovitrap dengan perlakuan menggunakan atraktan air rendaman udang dan tanpa atraktan ini dirancang untuk menjadi tempat perindukan yang menarik bagi nyamuk *Aedes sp* betina yang akan bertelur. Penggunaan Ovitrap dengan atraktan secara rutin dan berturut-turut dapat menyebabkan proses regenerasi Jentik *Aedes sp* akan terputus karena telur nyamuk yang diletakkan pada ovitrap tidak dapat berkembang biak karena diakhir setiap perlakuan air rendaman akan di buang ke parit/riol pembuangan air limbah rumah tangga dan sudah tentu telur Jentik tidak bisa berkembang menjadi jentik dewasa.

Air rendaman yang berasal dari udang mengandung kadar CO<sub>2</sub> dan Amonia yang cukup tinggi sehingga dapat menarik penciuman dan mempengaruhi jentik dalam memilih tempat berte-

lur. Senyawa tersebut dihasilkan dari proses fermentasi zat organik atau merupakan hasil ekskresi proses metabolisme. Sistem reseptor yang mengabaikan atau menyaring pesan kimia yang tidak relevan disini lain dapat mendeteksi pembawa zat dalam konsentrasi yang sangat rendah. Deteksi suatu pesan kimia merangsang perilaku perilaku tak teramati yang sangat spesifik atau proses perkembangan Weinzierl et al, 2005).

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan rerata pada kelompok modifikasi ovitrap air rendaman udang terhadap Angka Bebas Jentik (ABJ) lebih besar. Dari pada kelompok tanpa atraktan. Ovitrap dengan atraktan rendaman udang memiliki beberapa kelebihan yaitu bahan utamanya udang mudah dan murah di dapatkan, tidak menimbulkan resistensi pada Jentik, tidak mengganggu kesehatan manusia, pembuatannya juga mudah dan terbukti efektif menangkap Jentik dan nyamuk, tetapi ovitrap ini juga memiliki kekurangan, kekurangan ovitrap dengan rendaman udang antara lain mudah tumpah dan jika tumpah akan menimbulkan bau yang tidak sedap dan jika salah penempatan maka tidak akan efektif menangkap Jentik.

#### **Gambaran Ovitrap Indeks pada Ovitrap Atraktan Rendaman Udang dan Tanpa Atraktan**

Cara menghitung ovitrap indeks adalah dengan cara membagi jumlah ovitrap yang positif berjentik dengan jumlah ovitrap semuanya. Ovitrap indeks dari ovitrap atraktan rendaman udang adalah 53,77% sedangkan ovitrap tanpa atraktan hanya 21%. Ovitrap dari atraktan rendaman udang memiliki ovitrap yang berjentik atau jentik jauh lebih banyak dari ovitrap tanpa atraktan. Hal ini menguatkan teori yang mengatakan atraktan dari rendaman udang mampu menarik penciuman Jentik yang membuat Jentik mau datang dan berkembangbiak

di ovitrap yang telah di buat.

Berdasarkan peletakkannya ovitrap yang positif berjentik di dalam rumah yaitu sebesar 58,93% lebih besar dari pada di luar rumah hal ini di sebabkan ovitrap yang diletakkan di luar rumah sangat mudah tumpah baik karena binatang peliharaan lainnya selain itu ovitrap di luar rumah sangat rawan terisi oleh air hujan sehingga membuat ovitrap tidak efektif lagi untuk menangkap nyamuk. Peneliti berasumsi ovitrap yang di letakkan di dalam rumah lebih efektif menangkap jentik karena di pegaruhi kelembapan di dalam rumah terutama di dalam kamar mandi dan juga di sebabkan perilaku penghuni yang sering menggantung baju kotor yang menyebabkan nyamuk *Aedes sp* suka tinggal di dalam rumah. Ovitrap yang diletakkan di luar rumah lebih banyak menangkap Jentik dari pada di dalam rumah hal ini di sedangkan lokasi pengamatan banyak lahan kosong dan pekarangan sehingga menyebabkan banyak terdapat tempat penampungan alamiah seperti pelepah daun, tempurung kelapa, botol bekas (Sayono, 2008).

#### **Kesimpulan**

Terdapat pengaruh modifikasi ovitrap air rendaman udang terhadap *Container Index* (CI), *House Index* (HI) dan Angka Bebas Jentik (ABJ) sedangkan pada modifikasi ovitrap tanpa atraktan tidak terdapat pengaruh.

#### **Daftar Pustaka**

- Aries, P., Yulianto, M. (2016). *Penggunaan Lethal Ovitrap Dengan Berbagai Jenis Antraktan untuk Pengendalian Nyamuk Aedes sp*. Surabaya: Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
- Depkes RI. (2012). *Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN DBD) Oleh Juru Pemantau Jentik 34 (Jumantik)*, Jakarta.

- [http://pppl.depkes.go.id/\\_asset/download/Microsoft%20Word%20-%20Juknis%20Jumantik-PSN%20Anak%20SekolahOnline.doc.pdf](http://pppl.depkes.go.id/_asset/download/Microsoft%20Word%20-%20Juknis%20Jumantik-PSN%20Anak%20SekolahOnline.doc.pdf) diakses tanggal 27 Januari 2017
- Departemen Kesehatan RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 374/Menkes/Per/III/2010 tentang Pengendalian Vektor. Depkes RI: Jakarta
- Dinkes Kaltim. (2013). *Profil Data Kesehatan Kalimantan Timur Tahun 2013*. Dinas Kesehatan Kalimantan Timur: Samarinda
- Gillot, C. (2005). *Entomology*. New York: Plenum Press
- Hamzah, E., & Basri, S. (2016). Perbedaan Ovitrap Indeks Botol, Ember dan Port Mosquito Trap sebagai Perangkap Nyamuk Aedes sp. di Area Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Samarinda Wilayah Kerja Sangatta Kabupaten Kutai Timur. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(3), 155-158.
- Kementrian Kesehatan RI. (2010). *Pelatihan bagi Pelatih Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (Psn-DBD) dengan Pendekatan Komunikasi Perubahan Perilaku*. Jakarta: Direktorat Jendral PP & PL
- Sayono. (2008). *Pengaruh Modifikasi Ovitrap Terhadap Jumlah Nyamuk Aedes Yang Terperangkap*. Tesis. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro. Semarang. <http://eprints.undip.ac.id/6486/> di akses tanggal 2 Januari 2017
- Soegijanto, S. (2006). *Demam Berdarah Dengue*. Edisi Kedua. Surabaya: Universitas Airlangga
- Sudjana, P. (2010). *Buletin Jendela Epidemiologi, Volume 2*. Jakarta : Kemenkes RI
- Sutanto, I. (2008). *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran Edisi Keempat*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Univesitas Indonesia
- Weinzierl, R., Henn, T., Koehler, P. G., & Tucker, C.L. (2005). *Insect Attractants and Traps*. ENY 27. Kantor Entomologi Pertanian. 2005 <http://edis.ifas.ufl.edu.com> Diakses 2 Januari 2017.
- WHO. (2005). *Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Pada Anak*. Semarang: Universitas