

PENELITIAN | RESEARCH

Nyamuk Dewasa yang Terperangkap pada Jenis Atraktan Berbeda di Kelurahan Tembalang Kota Semarang

Adult Mosquitoes Trapped in Different Types of Attractants in Tembalang Village Semarang City

Zainul Ambiya^{1*}, Martini¹, Firda Yanuar Pradani²

¹ Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro

²Loka Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Pangandaran, Badan Litbang Kesehatan RI

Abstract. *Tembalang Village is one of the endemic areas of DHF in the city of Semarang (IR 479,6/100.000 population). The discovery of chemical resistance cases in mosquitoes requires another alternative as an effort to control dengue that is environmentally friendly, cheap and effective, namely by using mosquito traps with attractants. This study aims to determine the differences in the types of effective attractant materials to be used in mosquito traps as an effort to control mosquitoes. This type of research is experimental with the Post-Test Only Control Group Design method. The sample of this study was 64 houses with repetitions of 6 times. Testing of attractants was carried out on 3 types of attractants, namely brown sugar yeast, sugar yeast, straw soaking water and PAM water as a control. Environmental observations were carried out to determine the density of mosquitoes in Tembalang Village. The results showed that the type of attractant most favored by mosquitoes was brown sugar yeast (73,37%) and sugar yeast (26,62%). Meanwhile, the mosquito density in Tembalang sub-district was low at 1.375 with the most found mosquito population being Culex (55.7%) and the highest fishing place in the house (59%).*

Keywords: *Tembalang Village, Vector Control, Attractant, Mosquito Density*

Abstrak. Desa Tembalang merupakan salah satu daerah endemis DBD di Kota Semarang (IR 479,6/100.000 penduduk). Resistensi pada nyamuk terhadap insektisida kimiawi mendorong penelitian tentang alternative upaya penanggulangan DBD yang ramah lingkungan, murah dan efektif. Salah satu upaya tersebut adalah dengan mengembangkan perangkap nyamuk menggunakan atraktan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jenis bahan atraktan sebagai perangkap nyamuk. Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan metode Post-Test Only Control Group Design. Sebanyak 64 rumah diambil sebagai sampel dengan pengulangan sebanyak 6 kali. Pengujian atraktan dilakukan pada 3 jenis atraktan yaitu ragi gula merah, ragi gula, dan air rendaman jerami. Air PAM digunakan sebagai kontrol. Dilakukan penghitungan jumlah nyamuk yang tertangkap untuk menghitung kepadatan nyamuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis atraktan yang paling disukai nyamuk adalah ragi gula merah (73,37%) dan ragi gula putih (26,62%). Kepadatan nyamuk di Kecamatan Tembalang tergolong rendah yaitu 1,375 dengan populasi nyamuk terbanyak ditemukan adalah Culex spp (55,7%) dan Aedes spp (44,3%). Berdasarkan lokasi penangkapan, nyamuk lebih banyak tertangkap di dalam rumah (59%).

Kata Kunci: Desa Tembalang, Pengendalian Vektor, Atraktan, Kepadatan Nyamuk

Naskah masuk: 26 Februari 2019 | Revisi: 18 Oktober 2020 | Layak terbit: 24 November 2020

*Corresponding author. E-mail: ambiya.zainul@gmail.com | Phone : +62 8534 585 4341

PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD), merupakan satu diantara penyakit *vector borne disease* yang disebabkan oleh nyamuk. Menurut data WHO sejak tahun 1968 hingga tahun 2009 mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Di Indonesia sendiri, kasus DBD menyebar hampir di seluruh wilayah secara merata. Banyak daerah yang menjadi daerah endemis DBD, salah satunya Kota Semarang¹.

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Semarang kasus DBD di Kota Semarang menjadi penyebab kematian balita terbanyak ketiga setelah diare dan ISPA. Kelurahan yang memiliki jumlah IR tertinggi pada tahun 2015-2017 di Kota Semarang adalah Kelurahan Tembalang dengan IR 479,6/100.000 penduduk.^{2,3}

Berbagai upaya pengendalian DBD telah dilakukan, baik secara biologi, mekanik dan kimia seperti 3M, tanaman pengusir nyamuk, larvasida dan *fogging*.⁴ Akan tetapi bahan aktif senyawa kimia sintetik yang digunakan sebagai insektisida dapat menyebabkan resistensi pada nyamuk sehingga dibutuhkan terobosan baru pengendalian DBD yang ramah lingkungan, murah dan efektif. Satu diantara cara yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan perangkap nyamuk sederhana yang berisi umpan atau atraktan untuk menarik nyamuk masuk ke dalam perangkap.

Atraktan adalah zat yang memiliki daya tarik terhadap nyamuk baik secara kimiawi maupun fisik. Atraktan dapat digunakan untuk memengaruhi perilaku, memantau kepadatan vektor atau menurunkan populasi nyamuk secara langsung tanpa mengganggu binatang lain dan manusia, serta tidak meninggalkan residu pada makanan atau bahan pangan. Salah satu atraktan yang biasa digunakan adalah hasil fermentasi gula yang menghasilkan CO₂ dan beberapa senyawa lain seperti etanol, asam laktat dan *hydrogen*. CO₂, asam laktat, dan etanol merupakan atraktan yang dikenali dengan sangat baik, senyawa yang terbukti memengaruhi saraf penciuman nyamuk.⁵

Jenis atraktan lain yang dapat digunakan adalah ekstrak cabai merah, air rendaman jerami, air rendaman sabut kelapa, air kelapa muda, air rendaman udang windu, air ragi tape, air ragi gula merah dan air ragi gula pasir hingga rendaman kulit jengkol. Selain itu ada juga atraktan dari minyak atsiri seperti minyak

selasih minyak kemangi maupun berbahan sintesis dengan dasar metil eugenol.^{6,7,8,9}

Daerah Tembalang memiliki kasus DBD cukup tinggi dan termasuk kelurahan endemis. Upaya untuk mengurangi risiko penularan, perlu dilakukan pengendalian vektor. Salah satu cara pengendalian yang dilakukan yaitu dengan pemanfaatan atraktan buatan yang mudah dan murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui atraktan mana yang paling efektif dalam menarik nyamuk. Selanjutnya dapat digunakan untuk mengetahui kepadatan dan jenis nyamuk dewasa di Kelurahan Tembalang Kota Semarang.¹⁰

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian ekperimental untuk melihat hubungan antara jenis umpan atraktan terhadap jumlah nyamuk dewasa yang terperangkap. Uji atraktan merupakan penelitian eksperimen dengan desain *Post Test Only Control Group Desain*. Penelitian dilaksanakan di kelurahan Tembalang selama 6 hari untuk uji lapangan pengaruh atraktan pada bulan juli 2018.

Bahan yang digunakan sebagai atraktan adalah ragi dan gula pasir, ragi dan gula merah, air rendaman jerami serta air PAM sebagai kontrol. Botol bekas air mineral 1500 ml digunakan sebagai perangkap nyamuk dan plastik hitam sebagai penutupnya. Selain itu digunakan juga mosquito holder dan buku identifikasi untuk mengidentifikasi nyamuk dewasa yang tertangkap.

Persiapan

Perangkap nyamuk dibuat dengan menggunakan botol bekas air mineral yang dipotong sepertiga menjadi dua bagian kemudian disusun terbalik untuk selanjutnya dibungkus dengan menggunakan plastik hitam di sekelilingnya agar sesuai dengan kondisi lingkungan kesukaan nyamuk.

Pembuatan atraktan dilakukan dengan melarutkan masing-masing 50 gr gula pasir dan gula merah dengan 200 ml air, kemudian ditambahkan ragi masing-masing sebanyak 1gr. Diamkan selama 4 jam untuk proses fermentasi.

Kontrol menggunakan air PAM dan air rendaman jerami yang dibuat dengan merendam jerami kering yang dipotong kecil-kecil sebanyak 125 gr dengan 15 liter air. Diamkan selama 1 minggu didalam derigen dalam keadaan tertutup rapat.



Gambar 1. Perangkap nyamuk

Pemasangan perangkap

Perangkap diisi dengan atraktan ragi gula pasir, ragi gula merah dan air rendaman jerami dan diberi label, untuk kemudian diletakkan di dalam dan di luar rumah (sebanyak 64 rumah) pada tempat-tempat yang berpotensi terdapat nyamuk. Masing-masing rumah dipasang 4 perangkap yang berisi masing-masing atraktan dan kontrol di dalam maupun di luar rumah. Setelah 24 jam terpasang, perangkap nyamuk yang berisi atraktan diperiksa jumlah nyamuk yang terperangkap. Nyamuk yang terperangkap diambil dan dihitung, serta dilakukan identifikasi untuk mengetahui jenis nyamuk yang terperangkap.

Analisis data

Kepadatan nyamuk dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kepadatan Nyamuk} = \frac{\text{Jumlah nyamuk terperangkap}}{\text{Jumlah rumah diperiksa}}$$

Uji beda antarperlakuan dilakukan menggunakan *one way anova* dan dilanjutkan dengan analisis *post hoc*.

HASIL

Sebanyak 154 nyamuk berhasil ditangkap dari 64 rumah. Berdasarkan hasil identifikasi ditemukan 2 genus nyamuk yaitu *Culex* dan *Aedes*. *Culex* sp. ditemukan lebih banyak (55,7%) dibandingkan dengan *Aedes aegypti* (44,3%).

Berdasarkan jenis atraktan, ragi dan gula merah yang paling banyak ditemukan nyamuk terperangkap baik itu *Culex* spp. maupun *Aedes* spp. dibandingkan dengan atraktan lain maupun dengan control (Tabel.1). Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan jumlah nyamuk yang tertangkap pada perangkap dengan atraktan ragi dan gula merah dengan ragi dan gula pasir, air jerami, dan air PAM. Hasil analisis menggunakan *one way anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antarperlakuan. Hasil analisis lanjut menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara perangkap ragi gula merah dengan ragi gula putih dan dua atraktan.

Tabel 1. Jumlah Nyamuk yang Terperangkap Berdasarkan Jenis Atraktan pada 64 Rumah di Kelurahan Tembalang

Pengulangan (hari)	Jumlah Nyamuk yang Terperangkap di Uji Atraktan			
	Ragi Gula Merah	Ragi Gula Pasir	Air Jerami	Air PAM (Kontrol)
1	23	12	0	0
2	19	9	0	0
3	20	5	0	0
4	16	5	0	0
5	16	4	0	0
6	19	6	0	0
Jumlah	113	41	0	0
Rata-rata	18,83^a	6,83^b	0^c	0^c

Keterangan: Nilai rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda signifikan

Tabel 2 Identifikasi Jenis Nyamuk dengan Jenis Atraktan pada 64 Rumah di Kelurahan Tembalang

Jenis Umpan	Jenis Nyamuk				Total
	<i>Aedes aegypti</i>		<i>Culex sp.</i>		
	F	%	F	%	
Ragi Gula Merah	38	74,5	74	71,8	112
Ragi Gula Pasir	13	25,5	29	28,2	41
Air Jerami	0	0,0	0	0,0	0
Air PAM (Kontrol)	0	0,0	0	0,0	0
Jumlah	51	100,0	103	100,0	

Ada dua genus nyamuk yang masuk ke dalam perangkap yakni *Aedes sp.* dan *Culex sp.* Jumlah nyamuk yang terperangkap berdasarkan lokasi ditemukan di dalam rumah sebanyak 41% (63 ekor) dan di Luar rumah sebanyak 59% (91 ekor).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, larutan fermentasi gula merah lebih disukai oleh nyamuk untuk bertelur. Fermentasi gula merah menghasilkan gas CO₂ dan menimbulkan bau yang khas yang dapat berfungsi sebagai atraktan nyamuk. Bau khas akan ditangkap oleh sensilla pada antena nyamuk yang mengandung ORNs (*olfactory receptor neurons*). Saraf sensoris ini menghantarkan impuls kimia berupa respon elektrik dengan membawa informasi penciuman dari perifer ke lobus antena yang merupakan tempat penghentian pertama dalam otak.

Setelah masuk ke dalam sendillum melewati pori kutikula, molekul bau tersebut melewati cairan *lymph* menuju dendrit. Bau berikatan dengan OBPs (*odorant binding proteins*) kemudian melewati cairan *lymph*. Ketika kompleks bau OBPs mencapai membran dendrit, bau akan berikatan dengan reseptor transmembran, kemudian ditransfer ke permukaan membran intraseluler. Selanjutnya impuls elektrik tersebut disampaikan ke pusat otak yang lebih tinggi dan berintegrasi untuk menghasilkan respon tingkah laku yang tepat, sehingga nyamuk bergerak untuk mendekati sumber bau tersebut.¹¹

Gula merah mempunyai nilai kemanisan 10% lebih tinggi daripada gula pasir dan air jerami. Gula merah juga memiliki sedikit rasa asam karena adanya kandungan asam organik sehingga menghasilkan aroma asam yang khas dan berbau karamel yang apabila di fermentasikan dengan ragi akan meningkatkan aroma asam dari gula merah.⁵

Hasil fermentasi gula merah menimbulkan rasa manis dan bau asam yang lebih tinggi dari atraktan lain. Faktor-faktor inilah yang diduga menjadi penyebab nyamuk lebih tertarik untuk

masuk dalam perangkap yang terdapat atraktan ragi dan gula merah.^{5,12}

Penggunaan air rendaman jerami sebagai atraktan banyak diteliti. Meskipun ada penelitian yang menyebutkan bahwa air rendaman jerami tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus* yang terperangkap.⁹ Penelitian lain yang dilakukan menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes sp.* lebih senang bertelur pada air rendaman jerami dibandingkan pada air bekas kolonisasi.¹⁰ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa CO₂ yang dihasilkan oleh gula lebih besar daripada air jerami sehingga nyamuk lebih tertarik masuk dalam perangkap yang berisi ragi gula merah dan ragi gula pasir. Hasil ini tidak terpengaruh oleh berapa lama jeraminya direndam.^{13,10} Penelitian lain juga menunjukkan bahwa air fermentasi ragi dan gula juga lebih disukai oleh nyamuk untuk bertelur dibandingkan air rendaman cabai.^{13,14}

Selain dapat menarik nyamuk, beberapa atraktan juga dapat memengaruhi daya tetas telur. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Ridha *et al.* yang menyebutkan bahwa atraktan rendaman alang-alang, rumput belulang dan jerami dapat menurunkan persentase telur *Aedes albopictus* yang menetas di Laboratorium.¹⁵ Penambahan larvasida alami seperti ekstrak biji srikaya akan memiliki efek lethal pada larva sehingga sinergisme antara larvasida alami dengan atraktan ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif pengendalian vektor nyamuk.¹⁶

Jumlah nyamuk yang terperangkap lebih banyak ditemukan pada perangkap yang diletakan di dalam rumah dibandingkan dengan perangkap yang di luar rumah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Emantis Rosa, yang menyebutkan bahwa di dalam rumah lebih banyak ditemukan nyamuk atau tempat perindukan nyamuk.¹⁷

Nyamuk yang terperangkap di penelitian ini lebih banyak ditemukan di dalam rumah dikarenakan banyak terdapat tempat untuk nyamuk beristirahat dan tempat perindukannya.

Tempat hinggap yang disenangi nyamuk adalah benda-benda yang tergantung dan biasanya ditempat yang agak gelap dan lembab. Nyamuk akan bertelur dan berkembang biak di tempat penampungan air seperti tempat penampungan air untuk keperluan sehari-hari, seperti bak mandi, WC, tempayan, drum air, bak menara (tower air) yang tidak tertutup, dan sumur gali. Aktivitas manusia yang lebih sering dilakukan di dalam rumah juga merupakan salah satu faktor penyebab banyak nyamuk yang ditemukan di dalam rumah.¹⁸

Hasil perhitungan kepadatan nyamuk dewasa di Kelurahan Tembalang didapatkan sebesar 2,406 (kategori sedang). Kategori ini berdasarkan kategorisasi dari Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan yang menyatakan apabila kepadatan = 1, berarti tergolong kepadatan rendah, kepadatan = 2-5 tergolong sedang, dan kepadatan >6 termasuk kepadatan tinggi.¹⁹ Semakin rendah kepadatan nyamuk maka akan semakin rendah pula risiko masyarakat tertular penyakit begitu pula sebaliknya meskipun ada beberapa faktor lain yang memengaruhi penularan.

Hasil penelitian yang dilakukan di Kelurahan Penajam, Kabupaten Penajam Paser Utara menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara jenis kontainer, kondisi kontainer, dan kemurnian container, meskipun tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara keberadaan larva dengan kejadian DBD di wilayah tersebut.²⁰ Pola menggigit nyamuk dipengaruhi oleh kepadatan penduduk terutama pada nyamuk *Anopheles* sp. Makin padat populasi penduduk, maka semakin tinggi keberadaan nyamuk karena ketersediaan makanan yang dibutuhkan oleh nyamuk juga tinggi.²¹

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Amrul Munif, jumlah jiwa per rumah berhubungan dengan frekuensi menggigit nyamuk, khususnya pada kasus penularan malaria oleh *Anopheles* spp.²¹ Frekuensi nyamuk menggigit manusia, diantaranya dipengaruhi oleh aktivitas manusianya. Orang yang diam (tidak bergerak), 3,3 kali akan lebih banyak digigit nyamuk *Aedes* sp. dibandingkan dengan orang yang aktif dengan demikian orang yang kurang aktif akan lebih besar risikonya untuk tertular DBD dibandingkan orang yang lebih aktif.²¹

Frekuensi nyamuk menggigit manusia juga dipengaruhi keberadaan atau kepadatan manusia sehingga diperkirakan nyamuk yang berada di lingkungan yang padat penduduknya, akan lebih tinggi frekuensi menggigitnya terhadap manusia dibanding yang kepadatan manusianya lebih rendah. Pengembangan perangkap nyamuk

dengan atraktan yang mudah didapat dan menyerupai aroma atau bau keringat manusia sangat dibutuhkan sehingga nyamuk akan lebih tertarik pada atraktan dibandingkan menggigit manusia.²²

KESIMPULAN

Atraktan ragi gula merah lebih disukai oleh nyamuk dibandingkan atraktan lain yang diujikan. Berdasarkan uji umpan atraktan, jenis nyamuk yang terperangkap yaitu *Aedes aegypti* dan *Culex* sp. Berdasarkan hasil perhitungan kepadatan nyamuk, tingkat kepadatan nyamuk di Kelurahan Tembalang rendah.

SARAN

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk membuat perangkap nyamuk dengan memanfaatkan bahan-bahan sederhana dan mudah ditemukan. Penggunaan atraktan larutan gula jawa dan ragi diharapkan akan menurunkan kepadatan populasi *Aedes* spp. di Tembalang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro dan pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian dan terciptanya artikel penelitian ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Peran penulis pada artikel ini yaitu Zainul Ambiya dan Firda Yanuar Pradani sebagai kontributor utama. Martini sebagai kontributor anggota. Rincian kontribusi penulis dapat dilihat pada rincian berikut:

Konsep	: ZA, FYP
Kurasi Data	: ZA, FYP
Analisis Data	: ZA, FYP
Investigasi	: ZA
Metodologi	: ZA, FYP
Manajemen Penelitian	: ZA
Administrasi	: ZA
Sumberdaya	: ZA
Pemrograman	: ZA
Pengawasan	: ZA
Supervisi	: M
Validasi	: M

Visualisasi : ZA, FYP
Menulis Pembuatan Draft : ZA, FYP
Menulis-Mengkaji dan Mengedit : ZA, FYP

DAFTAR RUJUKAN

1. Kemenkes. *Demam Berdarah Dengue*. Vol 2.; 2010.
2. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Profil Kesehatan Kota Semarang 2016. 2016:1-102.
3. Semarang DKK. *Laporan Incidence Rate DBD Kelurahan.*; 2017.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue. *Direktorat Jenderal Pengendali Penyakit Dan Penyehatan Lingkungan Jakarta*. 2011.
5. Hasanah HU, Sukamto DS, Novianti I. Efektivitas atraktan alami terhadap Aedes aegypti pada perbedaan warna perangkap. *J Biol dan Pembelajaran Biol*. 2017;2(2):23-32.
6. Suyudi A, Fatiqin A, Salim M. Efektivitas Air Rendaman Cabai Merah (Capsicum annum) Jerami (Oryza sativa) Serbuk Kulit Jengkol (Pithecellobium lobattum) sebagai Atraktan Terhadap Nyamuk Aedes aegypti. In: *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan.* ; 2018:26-32.
7. Devinta Lala, Suprijandani N. Fermentasi Air Kelapa Muda Sebagai Atraktan Nyamuk Aedes Aegypti. *Gema Kesehat Lingkung*. 2018;16(1):50-59.
8. Hudiono K, Saputro P. Pengaruh Penggunaan Berbagai Atraktan Terhadap Intensitas Serangan Lalat Buah (Bactrocera spp.) Pada Empat Varietas Semangka (Citrullus vulgaris S.). *J Agron Tanam Trop*. 2019;1(2):73-83.
9. Iskandar Arfan ER. Perbedaan Ovitrap Ember Plastik Atraktan Rendaman Jerami, Sabut Kelapa, Air Hujan terhadap Jumlah Telur Nyamuk Aedes sp. *J Kesehat Masy Khatulistiwa*. 2019:70-78.
10. Dwinata I, Baskoro T, Indriani C, Kedokteranp P, Kedokteran F, Gadjah U. Autocidal Ovitrap Atraktan Rendaman Jerami Sebagai Alternatif Pengendalian Vektor DBD Di Kab . Gunungkidul. *J MKMI*. 2015;Juni:125-131.
11. Jacquin J. *Insect Olfactory Receptors: Contribution of Molecular Biologi to Chemical Ecologi*. 2004.
12. Astuti EP. Efektifitas Alat Perangkap (Trapping) Nyamuk Vektor Demam Berdarah Dengue dengan Fermentasi Gula Effectiveness of Mosquito Trap with Sugar Fermented Attractant to the Vector of Dengue Hemorrhagic Fever. 2011:41-48.
13. Arvita Kumala Sari, Devi Octaviana SPM. Perbedaan Efektivitas Penggunaan Atraktan Larutan Fermentasi Gula-Ragi Dan Air Rendaman Cabai Merah (Capsicum Annum) Terhadap Jumlah Telur Aedes Sp . Yang Terperangkap. *J kesmas Indones*. 2017;9(1):60-68.
14. Siti Rahayu, Whawan Bayu A, Destie Nur Lailly V MAM. Uji Kefektifan Atraktan oryza sativa, capsicum annum, trachisperum roxburgianum pada Trapping nyamuk Aedes Aegypti. 2015;45835.
15. Ridha MR, Fadilly A, Hairani B, Sembiring WR, Meliyanie G. Efektivitas Atraktan terhadap Daya Tetas dan Jumlah Telur Nyamuk Aedes albopictus di Laboratorium. *ASPIRATOR - J Vector-borne Dis Stud*. 2019;11(2):99-106. doi:10.22435/asp.v11i2.1164
16. Salim M, Satoto TBT. Uji Efektifitas Atraktan pada Lethal Ovitrap terhadap Jumlah dan Daya Tetas Telur Nyamuk Aedes aegypti. *Bul Penelit Kesehat*. 2015;43(3):147-154. doi:10.22435/bpk.v43i3.4342.147-154
17. Rosa E. Studi Tempat Perindukan Nyamuk Vektor Demam Berdarah Dengue di Dalam dan di Luar Rumah di Rajabasa, Bandar Lampung. *J Sains MIPA Univ Lampung*. 2007;13(1):57-60.
18. Gama A. Analisis faktor risiko kejadian demam berdarah dengue di Desa Mojosongo Kabupaten Boyolali. *Eksplanasi*. 2010;5(2).
19. P2M&PLP D. *Program Dan Kebijakan Pengendalian Vektor/Reservoir Penyakit Di Indonesia*. Jakarta; 2006.
20. Badriyah S. HN. Hubungan Antara Tempat Perindukan Nyamuk Aedes aegypti Dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kelurahan Penajam Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara. *J trop.pharm.chem*. 2011;1(2).
21. Munif A. Nyamuk Vektor Malaria dan Hubungannya Dengan Aktivitas Kehidupan Manusia Di Indonesia. *Aspirator*. 2009;1(2):94-102.

22. Bernier UR, Kline DL, Schreck CE, Yost RA, Barnard DR. Chemical analysis of human skin emanations: comparison of volatiles from humans that differ in attraction of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *J Am Mosq Control Assoc.* 2002;18(3):186-195.

