

FERMENTASI AIR KELAPA MUDA SEBAGAI ATRAKTAN NYAMUK *Aedes Aegypti*

Devinta Lala, Suprijandani, Nurhaidah

ABSTRACT

The case of dengue fever caused by *Aedes aegypti* female mosquitoes is still a problem in Indonesia because the case tends to increase every year. The purpose of study on the fermentation of young coconut water as a mosquito attractant is to determine whether there is any difference in the number of mosquitoes trapped by the fermentation of young coconut water concentration variation.

The type of research conducted was a *True Experiment*, with the design of *post test only control group*. Research method was using *trapping* bottle provided with attractant with a concentration of 0% (control), 15%, 25%, and 35%. Location of research was done in Laboratorium Entomologi Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Surabaya. Data were analyzed using Kruskal Wallis statistical test and advanced test of Mann Whitney.

The result of Kruskal Wallis statistic test showed that there is significant difference ($p < 0,05$) between control group and treatment group of variation of coconut water fermentation concentration to the number of trapped mosquitoes. Advanced tests of Mann Whitney showed that three concentration treatments (15%, 25%, and 35%) had the same potential because there is no significant difference. Higher mean rank values at the 15% coconut water fermentation concentration is because it has the ability of trapping mosquitos more compared to other concentration (25%, and 35%).

Young coconut water fermentation has potential as an *Aedes aegypti* mosquito attractant. The use of young coconut water fermentation attractant is a method of controlling mosquito vectors that is environmentally friendly and inexpensive to use.

Keywords : *Aedes*, Attractant, Fermented Young Coconut Water, Trapping.

PENDAHULUAN

Vektor adalah arthropoda yang dapat menularkan, memindahkan dan / atau menjadi sumber penular penyakit terhadap manusia (Permenkes 374 tahun 2010).

Nyamuk *Aedes aegypti* telah beradaptasi dengan baik pada lingkungan hidup manusia. Nyamuk ini berkembangbiak pada air bersih yang tergenang pada ban bekas atau wadah (*container*) buatan manusia. Nyamuk *Aedes* betina adalah

penghisap darah siang hari, dan sering berpindah mangsa pada orang lain untuk menyelesaikan menghisap darahnya sampai kenyang. sehingga nyamuk *Aedes* merupakan vektor penular penyakit dengue yang efisien (Soedarto, 2012).

Aedes aegypti spesies nyamuk yang berperan penting dalam bidang kesehatan masyarakat di daerah tropik dan subtropik, sebagai vektor penyakit demam

kuning (*Yellow Fever*), demam dengue (*Dengue Fever*), demam berdarah dengue (*Dengue Hemorrhagic Fever*) dan sindrom syok dengue (*dengue shock syndrom*) (Soegijanto, 2006 : 45).

Pada tahun 2014 penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia sebanyak 71.668 orang, dan 641 diantaranya meninggal dunia. Angka tersebut lebih rendah dibandingkan tahun sebelumnya, yakni tahun 2013 dengan jumlah penderita sebanyak 112.511 orang dan jumlah kasus meninggal sebanyak 871 penderita (Kemenkes RI, 2015).

Menurut data Dinkes Provinsi Jawa Timur pada tahun 2015 penderita DBD di 38 Kota sebanyak 20.707 orang, dan 284 diantaranya meninggal dunia. Sedangkan pada tahun 2016 jumlah penderita DBD sebanyak 20.639 orang, dan 298 diantaranya meninggal dunia. Sehingga tingkat *Case Fatality Rate* (CFR) mencapai 1,4 persen (Dinkes Jatim, 2016).

Program pengendalian *Aedes aegypti* di berbagai negara termasuk Indonesia pada umumnya kurang berhasil, karena hampir sepenuhnya bergantung pada pengasapan (*fogging*) untuk membunuh nyamuk dewasa yang menimbulkan resistensi vektor akibat dosis yang tidak tepat.

Metode pengendalian *Aedes aegypti* tanpa insektisida yang berhasil menurunkan densitas vektor di beberapa negara adalah penggunaan atraktan. Atraktan merupakan media alternatif dalam pengendalian nyamuk *Aedes aegypti*, hal ini dikarenakan atraktan aman untuk digunakan dan tidak mengandung bahan kimia yang dapat mengganggu kesehatan seperti insektisida dan *fogging*. Atraktan juga tidak kontak langsung dengan

kulit seperti halnya *repellent* sehingga tidak menimbulkan iritasi pada kulit (Baskoro, Nurul, dan Jauhara, 2012).

Beberapa penelitian terkait penggunaan atraktan membuktikan bahwa atraktan cukup efektif dalam pengendalian vektor DBD. Menurut penelitian Astuti (2011) penggunaan atraktan fermentasi gula dan pengaruh warna hitam pada alat trapping, hal ini membuktikan jumlah nyamuk yang terperangkap lebih banyak dibandingkan alat trapping standar tanpa penggunaan atraktan. Menurut Kurniati, A (2015) menggunakan atraktan fermentasi gula dengan konsentrasi 0%, 5%, 15%, 25%, dan 35% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan konsentrasi fermentasi gula terhadap jumlah nyamuk yang terperangkap dengan konsentrasi yang paling efektif yaitu 35%. Sedangkan menurut Rahayu, S., et all (2015) menerangkan bahwa penggunaan atraktan rendaman cabe merah efektif dalam menangkap nyamuk pada alat *trapping* dengan menggunakan pengenceran 15%.

Nyamuk menyukai bahan atau zat penarik (atraktan) seperti senyawa ammonia, CO₂, asam laktat, octenol, dan asam lemak. Atraktan dapat berasal dari kandungan tanaman yang mudah ditemukan di sekitar masyarakat atau bahan lain yang dapat menarik penciuman nyamuk untuk bertelur (Sayono, 2008 : 32).

Salah satu atraktan yang mudah ditemukan disekitar masyarakat yaitu air kelapa. Air kelapa memiliki kandungan nutrisi seperti asam askorbat, vitamin C, protein, asam amino, lemak, hidrat arang, kalsium, atau potassium. Mineral yang terkandung pada air

kelapa ialah zat besi, fosfor, dan gula yang terdiri dari glukosa, fruktosa dan sukrosa (Yuliatin, 2011 : 9)

Berdasarkan studi pendahuluan dengan melakukan uji laboratorium pada Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya, didapatkan hasil bahwa air kelapa muda memiliki kandungan CO₂ sebesar 2,90 %, asam lemak sebesar 1,05 %, dan kandungan asam laktat sebesar 0,11 % sedangkan kandungan senyawa pada air kelapa muda setelah difermentasikan selama 5 hari dalam kondisi aerob yaitu CO₂ sebesar 4,15 %, asam laktat sebesar 3,03 %, asam lemak sebesar 2,56 %, *octenol* sebesar 2,11 %, dan kandungan amonia sebesar 1.08 %.

Studi pendahuluan juga dilakukan pada penggunaan atraktan fermentasi air kelapa muda dalam menangkap nyamuk *Aedes aegypti*, dengan konsentrasi yang digunakan adalah 0%, 15%, 25%, dan 35%. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa konsentrasi yang memiliki kemampuan dalam menangkap nyamuk paling banyak pada konsentrasi 15%.

Sehingga fermentasi air kelapa muda berpotensi dapat digunakan sebagai media alternatif atraktan nyamuk. Selain sebagai atraktan nyamuk, fermentasi air kelapa muda masih belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan masyarakat belum mengetahui kandungan senyawa yang dapat menarik nyamuk yang terkandung dalam fermentasi air kelapa muda.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "FERMENTASI AIR KELAPA MUDA SEBAGAI ATRAKTAN NYAMUK *Aedes aegypti*"

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen laboratorium dengan rancangan *true experimental-post test only control group design*. Obyek penelitian ini adalah air kelapa muda yang telah difermentasi selama 5 hari yang diletakkan pada sebuah alat *trapping* dan nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari laboratorium entomologi kesehatan lingkungan Poltekkes Surabaya. Menurut Erlina (2015) besar sampel nyamuk uji disesuaikan dengan volume atau ukuran luas kandang pengujian. Sampel nyamuk uji yang digunakan adalah 50 ekor dengan ukuran kandang sebesar 50 x 50 x 50 cm sebanyak 4 kotak. Konsentrasi yang digunakan yaitu konsentrasi 0% (kontrol), konsentrasi 15%, konsentrasi 25%, dan konsentrasi 35%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Pengukuran suhu dan kelembaban menggunakan alat pengukur suhu yaitu *Air Quality Indoor*. Suhu ruangan Laboratorium Entomologi selama 6 jam berkisar 28,1 °C - 29,56 °C, sedangkan pengukuran kelembaban berkisar 60% - 64%. Maka kelembaban udara yang terdapat di dalam ruang penelitian tergolong ideal bagi kelangsungan hidup nyamuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniati (2015) yang menunjukkan bahwa suhu yang terlalu rendah (15°C) dan terlalu tinggi (45°C), sedangkan kelembaban yang terlalu rendah (60%) dan terlalu tinggi (89%) dapat mempengaruhi kelangsungan hidup nyamuk.

2. Jumlah Nyamuk yang Terperangkap Menggunakan Cairan Fermentasi Konsentrasi Air Kelapa Muda

Tabel 1
HASIL PENGAMATAN JUMLAH NYAMUK YANG TERPERANGKAP PADA PERLAKUAN FERMENTASI AIR KELAPA MUDA

Konsentrasi (%)	Lama Pengamatan (Jam Ke -)	n	Replikasi					Rata – Rata Jumlah Nyamuk yang Terperangkap	Persentasi Jumlah Nyamuk yang Terperangkap (%)
			I	II	III	IV	V		
0%	I	50	0	0	0	0	0	0	0
	II		0	0	0	0	1	0	0
	III		0	0	0	0	0	0	0
	IV		0	0	0	0	0	0	0
	V		0	1	0	0	0	0	0
	VI		0	0	0	0	0	0	0
	Total		0	1	0	0	1	0	0
15%	I	50	3	3	4	2	15	5	10
	II		3	1	3	7	2	3	6
	III		4	2	1	5	2	3	6
	IV		6	6	4	6	1	5	10
	V		2	1	4	4	2	3	6
	VI		2	2	2	4	1	2	4
	Total		20	15	18	28	23	21	42
25%	I	50	2	2	6	6	10	5	10
	II		3	2	3	4	2	3	6
	III		2	1	1	1	7	3	6
	IV		5	3	4	1	2	3	6
	V		4	1	6	1	4	3	6
	VI		1	1	1	1	3	2	4
	Total		17	10	21	14	28	19	38
35%	I	50	3	2	3	5	16	6	12
	II		2	1	5	1	4	3	6
	III		1	2	1	1	4	2	4
	IV		4	2	3	2	4	3	6
	V		2	1	4	1	2	2	4
	VI		1	2	6	1	1	2	4
	Total		13	10	22	11	31	18	36

Keterangan :

- Jam Ke – I : Pukul 09.00 – 10.00 WIB
 Jam Ke – II : Pukul 10.00 – 11.00 WIB
 Jam Ke – III : Pukul 11.00 – 12.00 WIB
 Jam Ke – IV : Pukul 12.00 – 13.00 WIB
 Jam Ke – V : Pukul 13.00 – 14.00 WIB
 Jam Ke – VI : Pukul 14.00 – 15.00 WIB

Rata-rata jumlah nyamuk yang terperangkap pada botol *trapping* yang diberi atraktan fermentasi air kelapa muda pada konsentrasi 15%, 25%, dan 35% dengan lama pengamatan selama 6 jam bersifat fluktuatif atau tidak stabil. Sedangkan pada kelompok kontrol stabil yaitu sebanyak 0 ekor nyamuk. Hal ini dikarenakan adanya beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pada saat penelitian berlangsung yaitu penempatan *insectarium* dan kondisi suhu ruangan tempat melakukan penelitian.

Kondisi ruangan yang dilengkapi dengan AC yang tidak stabil atau suhunya *fluktuatif* dapat mempengaruhi arus udara. Keadaan arus udara yang tidak stabil dapat mengalirkan gas CO₂, *octenol*, asam laktat, asam lemak, dan amoniak yang dihasilkan atraktan tidak sampai ke sensor nyamuk *Deutocerebrum* yang merupakan pasangan kedua ganglia yang memproses informasi sensorik yang dikumpulkan oleh antena, sehingga nyamuk tidak menerima adanya rangsangan dan tidak masuk kedalam *trapping*.

Menurut hasil pengamatan, penempatan *insectarium* yang diletakkan dibawah alat pendingin ruangan (AC) dapat mempengaruhi jumlah nyamuk yang masuk dalam *trapping*, hal ini dikarenakan suhu yang terdapat dibawah pendingin ruangan (AC) lebih rendah dibandingkan dengan suhu yang terdapat pada tempat atau titik yang berjauhan dengan alat pendingin ruangan (AC) sehingga penempatan *insectarium* yang diletakkan dibawah pendingin ruangan (AC) jumlah nyamuk yang masuk lebih sedikit dibandingkan dengan *insectarium* yang ditempatkan berjauhan dengan

alat pendingin ruangan (AC). Kondisi ini sesuai dengan penelitian Kurniati (2015) bahwa suhu yang rendah dapat mempengaruhi jumlah nyamuk yang terperangkap. Menurut Gillies (2006) menjelaskan bahwa adanya senyawa yang bersifat atraktan tidak terlepas dari faktor lain yang mempengaruhi seperti suhu, kelembaban, dan arus udara.

Atraktan merupakan suatu zat atau senyawa yang memiliki daya tarik terhadap serangga (nyamuk) baik secara kimiawi maupun visual (fisik). Atraktan dari bahan kimia dapat berupa senyawa *amonia*, CO₂, asam laktat, *octenol*, dan asam lemak. Atraktan fisika dapat berupa getaran suara dan warna, baik warna tempat atau cahaya (Sayono, 2008).

Pada penelitian ini, botol *trapping* yang diberikan atraktan fermentasi air kelapa muda lebih banyak menangkap nyamuk daripada atraktan tanpa fermentasi air kelapa muda (kontrol). Hal ini dikarenakan dalam fermentasi air kelapa muda terkandung senyawa CO₂ sebesar 4,15 %, asam laktat sebesar 3,03 %, asam lemak sebesar 2,56 %, *octenol* sebesar 2,11 %, dan kandungan *amonia* sebesar 1.08 %. Kondisi ini sesuai dengan penelitian Baskoro (2012) bahwa atraktan yang mengandung senyawa CO₂ dan amoniak terbukti efektif dalam menarik nyamuk serta memiliki korelasi yang kuat antara kontrol dan perlakuan. Sedangkan menurut Sayono (2008) menjelaskan bahwa senyawa atraktan CO₂ dan Ammonia merupakan suatu senyawa yang terbukti mempengaruhi saraf penciuman nyamuk *Aedes (Deutocerebrum)*, serta kandungan senyawa CO₂, asam laktat, dan *octenol* merupakan atraktan yang sangat baik bagi nyamuk karena

dapat dicium nyamuk pada jarak 7 – 30 meter.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada larutan fermentasi air kelapa muda dengan konsentrasi yang berbeda, menunjukkan bahwa pada larutan konsentrasi 35% terdapat lapisan lemak di atas permukaan lebih banyak dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah lainnya. Hal ini dikarenakan pada air kelapa terkandung bahan kimia berupa protein, karbohidrat dan lemak apabila terjadi proses dekomposisi akan menimbulkan lapisan lemak dan bau menyengat. Sehingga kemungkinan pada konsentrasi 35% memiliki kemampuan dalam menangkap nyamuk lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi 15% dan 25% namun tidak memiliki perbedaan yang signifikan dari ketiga konsentrasi tersebut. Keadaan ini sesuai dengan pendapat Hajimi (2017) menyatakan bahwa hasil dekomposisi bahan kimia dari fermentasi air kelapa menjadi salah satu faktor yang menyebabkan nyamuk tidak senang dan tidak mau mendekati untuk bertelur.

Banyaknya jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang terperangkap dalam botol *trapping* kemungkinan juga dapat diakibatkan oleh lama proses fermentasi. Penelitian ini proses fermentasi dilakukan selama 5 hari, sehingga kemungkinan kemampuan atraktan dalam menangkap nyamuk *Aedes aegypti* rendah dan pengaruh dari masing – masing perlakuan konsentrasi 15%, 25%, dan 35% memiliki potensi yang sama atau tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam menangkap nyamuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu (2015) bahwa semakin lama proses fermentasi

maka senyawa atraktan yang dihasilkan semakin tinggi.

3. Efektifitas Konsentrasi Fermentasi Air Kelapa Sebagai Atraktan Nyamuk *Aedes aegypti*

Normalitas distribusi data ditentukan dengan uji statistik One Sample Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk dengan asumsi distribusi normal ditentukan berdasarkan nilai signifikansi ($p > 0,05$).

Tabel 2
HASIL UJI NORMALITAS JUMLAH NYAMUK YANG TERPERANGKAP PADA PERLAKUAN ATRAKTAN FERMENTASI AIR KELAPA MUDA

No.	Perlakuan Pada Konsentrasi Fermentasi Air Kelapa Muda	P	Distribusi
1.	0%	.000	TDN
2.	15%	.001	TDN
3.	25%	.002	TDN
4.	35%	.000	TDN

Keterangan :

TDN : Tidak Distribusi Normal

DN : Distribusi Normal

Hasil uji statistik, baik one sample KS maupun Saphiro-Wilk diperoleh nilai $p < 0,05$ Berdasarkan keempat kriteria tersebut, sangat beralasan jika data disimpulkan tidak berdistribusi normal, sehingga teknik uji statistik yang tepat adalah teknik nonparametrik. Penyebab data tidak berdistribusi normal yaitu adanya data yang ekstrim (rerata keseluruhan data adalah 18 ekor, tetapi beberapa alat trapping berisi 31 ekor). Berdasarkan hasil uji normalitas data tersebut, teknik uji statistik yang digunakan adalah Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney.

Tabel 3
HASIL UJI KRUSKAL WALLIS JUMLAH NYAMUK YANG
TERPERANGKAP PADA PERLAKUAN ATRAKTAN
FERMENTASI AIR KELAPA MUDA

Perlakuan Konsentrasi	N	Mean Rank	Asymp. Signifikan
Kontrol	30	16,33	.000
Konsentrasi 15%	30	80,30	
Konsentrasi 25%	30	74,10	
Konsentrasi 35%	30	71,27	

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3 yang menggunakan *Kruskal Wallis* dengan taraf signifikansi 5%, menunjukkan adanya perbedaan rata – rata yang signifikan ($p < 0,05$) antara jumlah nyamuk yang terperangkap dalam *trapping* yang berisi atraktan dengan berbagai konsentrasi fermentasi air kelapa muda. Kelompok perlakuan

yang berisi atraktan konsentrasi 15%, 25%, dan 35% lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol (konsentrasi 0%). Maka untuk mengetahui kelompok perlakuan yang berbeda secara nyata diperlukan analisis lanjutan yaitu dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.

Tabel 4
HASIL UJI LANJUT MANN WHITNEY JUMLAH NYAMUK YANG
TERPERANGKAP PADA PERLAKUAN ATRAKTAN
FERMENTASI AIR KELAPA MUDA

Perlakuan	Konsentrasi	Mean Rank	Asymp. Signifikan
I	Kontrol	15,67	.000
	Konsentrasi 15%	45,33	
II	Kontrol	15,83	.000
	Konsentrasi 25%	45,17	
III	Kontrol	15,83	.000
	Konsentrasi 35%	45,17	
IV	Konsentrasi 15%	32,45	.378
	Konsentrasi 25%	28,55	
V	Konsentrasi 15%	33,52	.171
	Konsentrasi 35%	27,48	
VI	Konsentrasi 25%	31,38	.687
	Konsentrasi 35%	29,62	

Berdasarkan uji dari *Mann Whitney* perbandingan 2 kelompok didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen konsentrasi 15%, 25%, dan 35%, sedangkan perbandingan antara kelompok eksperimen konsentrasi 15%, 25%, dan 35%

tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat diketahui bahwa kelompok konsentrasi 15%, 25%, dan 35% mempunyai potensi yang sama dalam menangkap nyamuk pada botol *trapping*. Akan tetapi berdasarkan nilai mean rank, didapatkan hasil bahwa kelompok konsentrasi 15% memiliki nilai mean

rank paling tinggi. Hal ini membuktikan bahwa pada konsentrasi 15% nyamuk yang terperangkap dalam botol *trapping* paling banyak dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian dengan menggunakan fermentasi air kelapa muda sebagai atraktan nyamuk *Aedes aegypti* disimpulkan sebagai berikut :

1. Jumlah nyamuk yang terperangkap tanpa menggunakan atraktan fermentasi air kelapa muda (kontrol) memiliki rata – rata sebanyak 0 ekor nyamuk.
2. Jumlah nyamuk yang terperangkap menggunakan atraktan fermentasi air kelapa muda konsentrasi 15% memiliki rata – rata sebanyak 21 ekor nyamuk.
3. Jumlah nyamuk yang terperangkap menggunakan atraktan fermentasi air kelapa muda konsentrasi 25% memiliki rata – rata sebanyak 19 ekor nyamuk.
4. Jumlah nyamuk yang terperangkap menggunakan atraktan fermentasi air kelapa muda konsentrasi 35% memiliki rata – rata sebanyak 18 ekor nyamuk.
5. Terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan tanpa fermentasi air kelapa muda konsentrasi 0% dengan konsentrasi 15%, 25%, dan 35% terhadap jumlah nyamuk yang terperangkap dalam botol *trapping*. Pada Konsentrasi 15%, memiliki rata – rata jumlah nyamuk yang terperangkap lebih banyak dibandingkan dengan Konsentrasi lainnya (25%, dan

35%). Fermentasi air kelapa muda berpotensi sebagai atraktan nyamuk *Aedes aegypti*.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek lama paparan atraktan fermentasi air kelapa terhadap banyaknya nyamuk yang tertangkap.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemungkinan senyawa kimia lain yang dapat terbentuk pada waktu pemaparan atraktan fermentasi air kelapa yang cukup lama.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas air kelapa jenis lain, selain air kelapa ijo sebagai atraktan nyamuk *Aedes aegypti*.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lama proses fermentasi dalam menghasilkan senyawa atraktan.
5. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi metode pengendalian vektor nyamuk yang ramah lingkungan dan murah untuk digunakan.
6. Pemakaian fermentasi air kelapa sebagai atraktan nyamuk pada ruangan sebaiknya digunakan lebih dari satu dan diletakkan di tempat – tempat yang memungkinkan banyak nyamuk seperti di tempat yang gelap dan lembab.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung dan Tinton, 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat*. Jakarta, Agromedia Pustaka. Cetakan – 1 : 129. <https://books.google.co.id>. Diakses 3 Februari 2017.
- Astuti, 2011. *Efektifitas Alat Perangkap (Trapping) Nyamuk Vektor Demam Berdarah*

- Dengue dengan Fermentasi Gula*. <http://ejournal.litbang.depkes.go.id>. Diakses 3 Januari 2017.
- Baskoro, A. D., Nurul Hidayati., Jauhara, 2012. *Uji Potensi Air Rendaman Kepala Udang Windu Sebagai Atraktan Terhadap Nyamuk Aedes Aegypti*. <http://documents.tips/documents/majalah-jauharapdf.html>. Diakses 2 Januari 2017.
- Campbell, Neil, 2004. *Biologi*. Jakarta, Erlangga : 264. <https://books.google.co.id>. Diakses 14 Juli 2017.
- Dirjen P2PL, 2011. *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. Jakarta.
- Erlina, Ria, 2015. *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Zodia (Evodia Suaveolens) Dalam Sediaan Lotion Dengan Basis Peg 400 Sebagai Repellent Terhadap Aedes Aegypti*. <http://repository.unhas.ac.id>. Diakses 2 Januari 2017.
- Gillies. M.T. 2006. The role of carbon dioxide in host-finding by mosquitoes (Diptera: Culicidae): a review. (Online). <https://scholar.google.co.id/scholar> Diakses 12 Juni 2017.
- Hajimi, 2017. Efektifitas Larutan Fermentasi Air Kelapa Sebagai Atraktan Nyamuk Aedes Aegypti Di Kota Pontianak (Online). <http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id>. Diakses 12 Juni 2017.
- Josh F. da Lopes, 2011. Sistem Saraf pada Serangga. <https://scholar.google.co.id>. Diakses 15 Juli 2017.
- Kemenkes RI, 2015. *Laporan Kasus Demam Berdarah*. <http://www.depkes.go.id>. Diakses 23 November 2016.
- Lingga, Lanny, 2012. *Bebas Hipertensi Tanpa Obat*. Jakarta, Agro Media Pustaka : 164.
- Kurniati, A, 2015. *Efektifitas Fermentasi Gula Sebagai Atraktan Nyamuk*. <http://id.123dok.com>. Diakses 24 Januari 2017.
- Mubarok, W. I dan Chayatin, N, 2009. *Ilmu Kesehatan Masyarakat teori dan Aplikasi*. Jakarta. Salemba Medika : 310.
- Muchtadi, T.R., Sugiyono, 2013. *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Bandung. Alfabeta : 215 – 217.
- Mutiarawati, D.T, 2010. *Pengaruh Kadar Zat-Zat Terlarut Di Dalam Air Bersih Terhadap Perkembangbiakan Nyamuk Aedes Aegypti Pra Dewasa*. Surabaya. Vol.I No.2 April 2010. <https://scholar.google.co.id> . Diakses 3 Januari 2017.
- Naria, Evi, 2015. Insektisida Nabati untuk Rumah Tangga. <https://scholar.google.co.id>. Diakses 12 Juli 2017
- Notoatmodjo, S, 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta, Rineka Cipta : 85 - 177.
- Permenkes Nomor 374 tahun 2010 *Tentang pengendalian vektor*.
- Rahayu, S., et all, 2015. *Uji Kefektifan Atraktan oryza sativa, capsicum annum, trachisperum roxburgianum pada Trapping nyamuk Aedes Aegypti*. <http://ejournal-s1.undip.ac.id>. Diakses 23 November 2016.
- Saputra, Ade., Candra, Aditya., dan Cahyaning, 2011. *Rekayasa Sarana Sanitasi Mosquitrap Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue*.

-
- <https://adietcandra.files.wordpress.com>. Diakses 2 Januari 2017.
- Saraswati, D, 2014. *Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Saccharomyces cereviceae*. Gorontalo. <https://scholar.google.co.id>. Diakses 12 Januari 2017.
- Sayono, 2008. *Pengaruh Modifikasi Ovitrap terhadap Jumlah Nyamuk Aedes yang Terperangkap*. <http://digilib.undip.ac.id>. Diakses 20 November 2016.
- Sayono., S Qoniatun., Mifbakhuddin, 2011. *Pertumbuhan Larva Aedes Aegypti Pada Air Tercemar*. Semarang. Vol 7 No 1 Tahun 2011. <https://scholar.google.co.id>. Diakses 3 Januari 2017.
- Soedarto, 2012. *Demam Berdarah Dengue*. Jakarta, Sagung Seto : 44 – 47
- Soegijanto, Soegeng, 2006. *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya, Airlangga University Press. Edisi 2 : 247 – 254
- Stang, 2014. *Cara Praktis Penentuan Uji Statistik dalam Penelitian Kesehatan dan Kedokteran*. Jakarta, Mitra Wacana Media : 65 – 82.
- Sucipto, C. D, 2011. *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta. Gosen Publishing : 46 – 55.
- Sugiyono, 2015. *Metode Penelitian kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung, Alfabeta : 75 – 76.
- Ulrich,dkk, 2004. *Komposisi Kimia yang Menarik Arthropoda*. <http://jurnal/PatenUS6800279.com>. Diakses 12 Juli 2017.
- Wahyuning, Y. F . *Uji Potensi Air Rendaman Jinten (Cuminum cyminum) sebagai Atraktan Nyamuk Aedes sp.* <http://slideplayer.com>. Diakses 2 Januari 2017.
- Warisno, 2006. *Budi Daya Kelapa Genjah*. Yogyakarta, Kanisius. Cetakan Ke – 1. : 23 – 26. <https://books.google.co.id>. Diakses 3 february 2017.
- Wasiah, A, 2014. *Uji Efikasi Ekstrak Daun Iller Sebagai Plant Based Repellent Terhadap Aedes aegypti*. <https://repository.uinjkt.ac.id>. Diakses 3 february 2017.
- Weinzierl R, Henn T, Koehler PG, and Tucker CL. 2005. *Insect Attractants and Traps*. Universitas Illionis: 2 – 8. <http://edis.ifas.ufl.edu>. Diakses 12 Januari 2017.
- Widya, I Gusti Agung Ngurah., et all. 2015. *Uji Perbandingan Potensi Penambahan Ragi Tape dan Ragi Roti pada Larutan Gula sebagai Atraktan Nyamuk Aedes sp.* Volume 2, Nomer 4, Desember 201. <http://majalahfk.ub.ac.id>. Diakses 23 November 2016.
- Yuliatin, I.S, 2011. *Mukjizat Air Kelapa*. Surabaya, Tribun Media : 9 – 18.