

THE NUMBER of (*Aedes* sp.) EGGS LAYING ON DIFFERENCES TIPE AND SPECIES OF PHYTOTELMATA IN AREA OF LAMPUNG UNIVERSITY

Saskya Adrila Ramadhanti, Emantis Rosa, Elly Lestari Rustiati, Tugiyono

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145
e-mail: saskyaadrila@gmail.com

ABSTRACT

Phytotelmata is the part of a plant that can collect water and can be used as a natural breeding site for insects including mosquitoes. This research was conducted in August-December 2019 in the University of Lampung to find out the number of egg in phytotelmata and find the type and species of phytotelmata which are natural breeding site for *Aedes* sp. This study used an observatory method with a descriptive approach in the field. Analysis data was done using ANOVA and continued with the BNT test with 95% ($\alpha=5\%$) confidence. This research show that it found 3 types of phytotelmata like fruit hole, tree hole, axillary with six species of Phytotelmata such as *Cocos nucifera*, *Artocarpus heterophyllus*, *Bambusa* sp., *Bauhinia purpurea*, *Colocasia esculenta*, and *Musa paradisiaca*. The most potential species of phytotelmata became the natural breeding site for *Aedes* sp. mosquito is a *Cocos nucifera* with an average of 16,33 eggs.

Keywords: *Aedes* sp., Phytotelmata, *Cocos nucifera*, *Musa paradisiaca*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang dikenal memiliki iklim tropis dengan tingkat curah hujan dan kelembaban yang tinggi (Nurmaini, 2003, p. 1). Tingkat curah hujan yang tinggi memungkinkan sebagian air hujan akan terserap oleh tanah dan sebagian lainnya tertampung pada tempat tertentu (Kurniawan, 2016). Organ tumbuhan yang dapat menampung air dan berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan organisme adalah golongan Phytotelmata (Fish, 1983, p. 1-27).

Bandar Lampung termasuk salah satu daerah endemik DBD (Demam Berdarah Dengue). Secara geografis Kota Bandar Lampung memiliki iklim tropis basah dan mendapat pengaruh dari angin musim (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2013). Keadaan ini menyebabkan phytotelmata

dapat tumbuh dengan subur di tempat tersebut.

Penyakit DBD merupakan masalah kesehatan yang disebabkan oleh Virus Dengue dan ditularkan melalui nyamuk *Aedes* sp. (Agustin, Tarwotjo, Rahadian, 2017, p. 71-81). Berdasarkan data Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2018) di Provinsi Lampung terjadi sebanyak 2.872 kasus DBD dengan 14 kasus kematian.

Phytotelmata merupakan golongan tumbuhan yang pada bagian tubuhnya dapat menampung genangan air dan biasanya digunakan oleh berbagai organisme termasuk nyamuk sebagai tempat perkembangbiakan. Phytotelmata memiliki peranan penting bagi kelangsungan siklus hidup nyamuk. Semakin banyak jumlah phytotelmata

yang berpotensi menjadi tempat perindukan nyamuk di suatu tempat, maka menyebabkan populasi nyamuk akan meningkat. Resiko penularan penyakit DBD dapat meningkat seiring dengan meningkatnya populasi nyamuk.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahidah (2018), terdapat tiga tipe phytotelmata yang menjadi habitat *Aedes* sp. yaitu tipe ketiak daun, lubang pohon, dan lubang buah dengan jenis *Neoregelia spectabilis*, *Bambusa* sp., *Musa paradisiaca*, *Cocos nucifera*, dan *Pandanus amaryllifolius*.

Universitas Lampung merupakan kampus hijau yang memiliki berbagai vegetasi tumbuhan. Kajian mengenai tumbuhan yang tergolong phytotelmata belum banyak diperoleh informasinya khususnya di Area Kampus Universitas Lampung, untuk itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui tipe dan jenis phytotelmata yang berpotensi sebagai tempat perindukan *Aedes* sp. berdasarkan jumlah telur yang mendiaminya sebagai salah satu upaya dalam membantu pengendalian vektor penyakit DBD.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi dan Laboratorium Terpadu Dinas Lingkungan Hidup Bandar Lampung pada bulan Agustus - Desember 2019.

Penentuan tumbuhan didasarkan pada jenis phytotelmata yang paling banyak ditemukan di area Kampus Universitas Lampung dan diduga berpotensi menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes* sp. Setelah itu dilakukan pengukuran titik koordinat menggunakan GPS Garmin 64S.

Phytotelmata yang telah ditentukan diberi tanda dengan kertas label, kemudian kertas saring ditempelkan pada dinding bagian dalam phytotelmata yang dekat dengan genangan air sesuai dengan diameternya.

Kertas saring ditempelkan satu per tiga bagiannya hingga mengenai air dan dibiarkan selama dua hari untuk selanjutnya dilakukan pengamatan setiap dua hari sekali selama enam kali.

Pengambilan sampel dilakukan dengan melepas kertas saring yang sudah terlihat telur nyamuk. Kemudian kertas saring dibawa ke laboratorium untuk dilakukan perhitungan jumlah telur *Aedes* sp.

Sebagai data pendukung dilakukan pengukuran faktor fisika (suhu dan kelembaban) dan kimia (CO₂, Nitrit, dan Amonia) air yang tertampung pada phytotelmata.

1. CO₂

Pengukuran dilakukan menggunakan titrasi volumetri menggunakan buret. Pereaksi yang digunakan adalah Na₂CO₃ 0,01 N sebanyak 0,529 gram dan indikator pp sebanyak 3-5 tetes.

2. Nitrit

Pengukuran nitrit dilakukan menggunakan spektrofotometer uv 1800 dengan panjang gelombang 543. Pereaksi yang digunakan adalah natrium sulfanilamid sebanyak 1 gram, HCl pekat sebanyak 10 ml, dan NED dihidroklorida 0,5 sebanyak gram.

3. Ammonia

Pengukuran ammonia dilakukan menggunakan spektrofotometer uv 1800 dengan panjang gelombang 425. Pereaksi yang digunakan adalah reagen Nessler A sebanyak 3 tetes dan reagen Nessler B sebanyak 3-5 tetes.

4. Suhu dan Kelembaban

Pengukuran dilakukan menggunakan termometer air raksa dan higrometer TFA Haar- Synth Hygro Germany.

Hasil penelitian berupa jumlah telur *Aedes* sp. yang terdapat pada phytotelmata kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dan Uji lanjut BNT dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Hasil

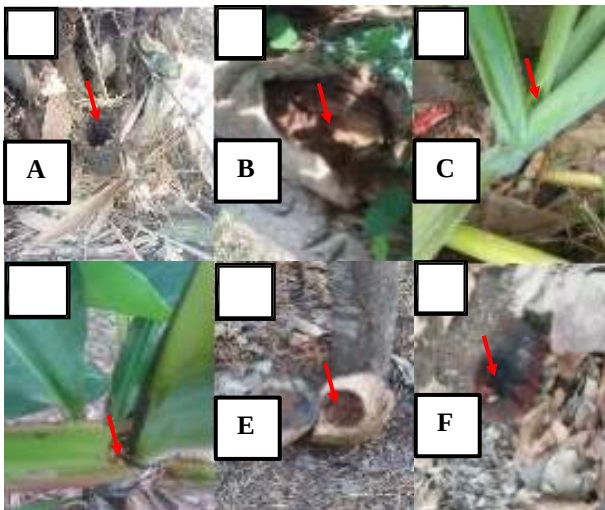
Tipe dan Jenis Phytotelmata di Area Kampus Universitas Lampung

Tipe dan jenis phytotelmata sebagai tempat perindukan nyamuk yang berlokasi di area kampus Universitas Lampung. Tiga tipe phytotelmata yang ditentukan yaitu tipe lubang buah, lubang pohon, dan ketiak daun yang masing-masing tipe phytotelmata diwakili oleh dua jenis tumbuhan (Tabel 1).

Tabel 1. Tipe dan Jenis Phytotelmata sebagai tempat Perindukan Nyamuk *Aedes* sp.

Suku	Jenis	ΣTumb
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	13
Moraceae	<i>A. Heterophyllus</i>	12
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp.	3
Fabaceae	<i>Bauhinia purpurea</i>	22
Arecaceae	<i>Colocasia esculenta</i>	15
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	12
Total		71

Untuk lebih jelasnya, tumbuhan phytotelmata yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. A. Tipe Lubang Pohon (*Bambusa* sp.) B. Tipe Lubang Pohon (*Bauhinia purpurea*) C. Tipe Ketiak Daun (*Colocasia esculenta*) D. Tipe Ketiak Daun (*Musa paradisiaca*) E. Tipe Lubang Buah (*Cocos nucifera*) F. Tipe Lubang Buah (*Artocarpus heterophyllus*).

Phytotelmata dengan tipe lubang pohon jenis *Bauhinia purpurea* paling banyak ditemukan di area kampus Universitas Lampung (n=22), hal ini dikarenakan kondisi tanah yang sesuai dan peranannya sebagai tumbuhan pelindung. Banyaknya tumbuhan *Bauhinia purpurea* yang sudah tua di lokasi penelitian menyebabkan batang pohon menjadi lapuk dan membentuk lubang pada bagian batang pohon.

Jumlah Telur *Aedes* sp. yang Terdapat pada Tiga Tipe Phytotelmata di Area Kampus Universitas Lampung

Hasil penelitian berupa jumlah telur *Aedes* sp. yang terdapat pada tiga tipe phytotelmata dengan jumlah paling sedikit terdapat pada tipe lubang pohon jenis *Bambusa* sp. (n=3), hal ini dikarenakan *Bambusa* sp. yang membentuk lubang pada tunggulnya jumlahnya tidak banyak di area Laboratorium Pertanian Terpadu Fakultas Pertanian dan hanya terdapat pada satu lokasi. phytotelmata di area kampus Universitas Lampung disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah telur *Aedes* sp. yang ditemukan pada tiga tipe Phytotelmata

Tipe	Suku	ΣTelur
Lubang buah	Arecaceae	176
Lubang Pohon	Moraceae	
	Poaceae	102
Ketiak daun	Fabaceae	
	Arecaceae	91
	Musaceae	
Total		369

Pada Tabel 2. dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan rata-rata jumlah telur *Aedes* sp. pada tipe phytotelmata. Rata-rata jumlah telur paling banyak pada tipe lubang buah sebanyak tujuh butir telur, sedangkan rata-rata jumlah telur paling sedikit pada tipe ketiak daun sebanyak tiga butir telur.

Jumlah Telur *Aedes* sp. pada Jenis Phytotelmata berbeda di Area Kampus Universitas Lampung

Hasil penelitian berupa jumlah telur *Aedes* sp. yang terdapat pada jenis phytotelmata berbeda di area kampus Universitas Lampung (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah Telur *Aedes* sp. pada jenis Phytotelmata berbeda

Jenis	Suku	ΣTelur
<i>C nucifera</i>	Arecaceae	98
<i>A heterophyllus</i>	Moraceae	78
<i>Bambusa</i> sp.	Poaceae	52
<i>B purpurea</i>	Fabaceae	50
<i>C esculenta</i>	Arecaceae	48
<i>M paradisiaca</i>	Musaceae	43
Total		369

Terlihat pada Tabel 3. *Bauhinia purpurea* merupakan jenis phytotelmata dengan jumlah individu paling banyak (22 individu), sedangkan jenis phytotelmata paling sedikit adalah *Bambusa* sp. (3 individu).

Jumlah telur paling banyak terdapat pada phytotelmata dengan jenis *Cocos nucifera* sebanyak sembilan puluh delapan butir telur, dan jumlah telur paling sedikit terdapat pada phytotelmata dengan jenis *Musa paradisiaca* sebanyak empat puluh tiga butir telur. Rata-rata jumlah telur paling banyak terdapat pada phytotelmata jenis *Bambusa* sp. sebanyak tujuh belas butir telur dan rata-rata jumlah telur paling sedikit terdapat pada phytotelmata jenis *Bauhinia purpurea* sebanyak dua butir telur.

Hasil uji ANOVA dan BNT berdasarkan jenis phytotelmata terhadap jumlah telur *Aedes* sp.

Hasil ANOVA menunjukkan nilai ($P < 0,05$) dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata antara jumlah telur *Aedes* sp. yang ditemukan pada semua jenis phytotelmata, untuk itu dilanjutkan dengan uji BNT.

Tabel 4. Uji ANOVA Berdasarkan Jenis Phytotelmata terhadap Jumlah Telur *Aedes* sp.

Sumber Variasi	SS	df	MS	F-h	P-value	F-t
Antar Kelom pok	391.9167	5	78.38	4.020	0.006	2.533
Dalam Kelom pok	584.8333	30	19.49			
Jumlah h	976.75	35				

Uji BNT berdasarkan jenis phytotelmata berdasarkan jumlah telur *Aedes* sp. (Tabel 5).

Tabel 5. Uji BNT Jenis Phytotelmata Berdasarkan Jumlah Telur *Aedes* sp.

Jenis	Rerata Telur	Rerata Telur+Nilai BNT
<i>M. paradisiaca</i>	7.167	12.37271846 ^A
<i>C. esculenta</i>	8.000	13.20605179 ^A
<i>B. purpurea</i>	8.333	13.53938513 ^A
<i>Bambusa</i> sp.	8.667	13.87271846 ^A
<i>A. heterophyllus</i>	13.000	18.20605179 ^B
<i>C. nucifera</i>	16.333	21.53938513 ^B

Berdasarkan hasil Uji BNT, phytotelmata jenis *Musa paradisiaca* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan jenis *Colocasia esculenta*, *Bauhinia purpurea*, *Bambusa* sp. dan *Artocarpus heterophyllus*. Phytotelmata dengan jenis *Musa paradisiaca*, *Colocasia esculenta*, *Bauhinia purpurea*, dan *Bambusa* sp. menunjukkan adanya perbedaan yang nyata dengan jenis *Artocarpus heterophyllus* dan *Cocos nucifera*. Hal ini dikarenakan phytotelmata jenis *Cocos nucifera* dan *Artocarpus heterophyllus* memiliki rerata jumlah telur yang paling tinggi dibandingkan dengan keempat jenis phytotelmata lainnya serta paling berpotensi sebagai tempat perindukan bagi *Aedes* sp.

Hasil Pengukuran Faktor Fisika dan Kimia Air pada Phytotelmata

Hasil pengukuran faktor fisika (suhu dan kelembaban) dan kimia (CO₂, nitrit, dan amonia) air yang berlokasi di area kampus Universitas Lampung (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil Pengukuran Faktor Fisika dan Kimia Air pada Phytotelmata di Area Kampus Universitas Lampung

Tipe	Jenis	F. Kimia			F. Fisika	
		CO ₂	N	A	°C	Kel
L. Buah	C. <i>nucifera</i>	1.6	0,1	0,1	32	50
		ml	22	30	°C	%
			mg/L	mg/L		
L. Pohon	<i>Bambusa</i> sp	0.7	0,1	<0,	30	54
		ml	74	01	°C	%
			mg/L	mg/L		
K. Daun	C. <i>esculent</i> a	0.9	0,1	<0,	32	50
		ml	19	01	°C	%
			mg/L	mg/L		

Hasil pengukuran faktor fisika air phytotelmata berupa suhu dan kelembapan, phytotelmata tipe ketiak daun dengan jenis *Colocasia esculenta* dan lubang pohon dengan jenis *Bambusa* sp. memiliki suhu yang paling tinggi sebesar 32°C. Phytotelmata tipe lubang pohon dengan jenis *Bambusa* sp. memiliki kelembapan tertinggi sebesar 54% (Tabel 6).

Pembahasan

Perbedaan jumlah telur pada tipe phytotelmata diduga disebabkan oleh perbedaan daya tampung airnya. Tipe lubang buah memiliki jumlah telur paling banyak dikarenakan tempat penampungan yang berbentuk huruf “U” sehingga nyamuk *Aedes* lebih tertarik untuk hinggap dan bertelur pada tipe lubang buah. Menurut Syukur (2012), nyamuk *Aedes* sp. lebih tertarik untuk beristirahat dan meletakkan telurnya pada tempat

penampungan air yang berwarna gelap, terbuka lebar dan terlindung dari sinar matahari langsung.

Tipe ketiak daun memiliki jumlah telur paling sedikit dikarenakan wadah penampungan yang sempit dan terpapar sinar matahari langsung menyebabkan air pada ketiak daun akan lebih sedikit dan cepat menguap, sehingga tidak banyak air yang tertampung pada phytotelmata tipe ketiak daun.

Phytotelmata dengan jenis *Cocos nucifera* memiliki jumlah telur paling banyak dikarenakan buah kelapa dapat menampung air hujan lebih banyak sehingga memungkinkan nyamuk untuk meletakkan telurnya dalam lubang buah kelapa tersebut (Permadi, Ambarita, Yahya, 2018, p. 153-160).

Lubang pohon pada bambu memiliki warna yang gelap dan dinding yang lebih kasar sehingga *Aedes* sp. akan lebih mudah dalam meletakkan telurnya (Sutisna, 2019). Bentuk wadah yang mampu menampung banyak air seperti bambu dapat membuat permukaan air berwarna lebih gelap sehingga nyamuk akan merasa nyaman dan aman dalam meletakkan telurnya (Purnama dan Baskoro, 2012, p.57-64).

Tempat penampungan air pada tipe ketiak daun memiliki permukaan licin dan berwarna terang, sehingga kurang disukai oleh nyamuk dan jumlah telur yang diletakkan lebih sedikit (Rosa, 2012; Mac Donald and Lu, 1972).

Siklus bertelur dapat mempengaruhi nyamuk untuk mempertahankan jumlah populasinya. Nyamuk memilih tempat perindukan alami yang mampu menampung genangan air dan berwarna gelap untuk meletakkan telurnya (Permadi, *et al.*, 2018).

Faktor yang mempengaruhi jumlah peletakan telur *Aedes* sp. pada penelitian ini adalah adanya serangga dan larva serangga yang terdapat pada phytotelmata.

Larva dan serangga tersebut diduga memakan telur *Aedes* sp. sehingga mempengaruhi jumlah telur yang diperoleh. Hal ini didukung oleh (Nguyen, 2011, p.115-125) yang menyatakan bahwa faktor biotik seperti predator, parasit, kompetitor, dan makanan yang berinteraksi dalam wadah penampungan sebagai habitat akuatik pradewasa sangat mempengaruhi jumlah telur dan tingkat keberhasilannya menjadi imago.

Kandungan kimia air seperti bahan organik, mikroba, dan serangga air yang ditemukan pada wadah penampungan air dapat berpengaruh terhadap siklus hidup *Aedes* sp. (Ananda, 2009).

Menurut (Pedrosa, Maria, Correia, Ribeiro, 2010, p. 488-493) suhu 35°C dan kelembapan relatif sebesar 60% dapat menurunkan tingkat oviposisi nyamuk sedangkan pada suhu 25°C dan kelembapan relatif 80% dapat meningkatkan oviposisi nyamuk. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan tingkat kelembapan menjadi rendah (Dinata dan Dhewantara, 2012).

Berdasarkan Tabel 4, pada hasil pengukuran faktor kimia (CO₂, Nitrit, dan Amonia), phytotelmata tipe lubang buah memiliki kadar CO₂, nitrit dan, amonia yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedua tipe lainnya.

Senyawa atraktan alami seperti karbon dioksida dan amonia mempengaruhi daya tarik nyamuk untuk meletakkan telurnya pada tempat perindukan seperti lubang buah kelapa (Permadi, *et al.*, 2018). Senyawa tersebut dapat mempengaruhi saraf penciuman nyamuk dalam memilih tempat perindukan untuk meletakkan telurnya (Sayono, Santoso, Sakundarno, 2008).

KESIMPULAN

Phytotelmata dengan tipe lubang buah jenis *Cocos nucifera* berpotensi sebagai tempat perindukan alami *Aedes* sp. dibandingkan dengan tipe ketiak daun jenis *Colocasia esculenta*, *Musa paradisiaca*, tipe lubang pohon *Bauhinia purpurea*, *Bambusa* sp., dan tipe lubang buah jenis *Artocarpus heterophyllus*.

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, I., U. Tarwotjo, R. Rahadian. (2017). Perilaku bertelur dan siklus hidup *Aedes aegypti* pada berbagai media air. *Jurnal Biologi*. Vol. 6 No. 4. Hal 71-81.

Ananda, S. (2009). *Pengaruh Suhu, Kaporit, pH Terhadap Pertumbuhan Cendawan Entomopatogen Transgenik Aspergillus Niger-GFP dan Patogenisasinya pada Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Tersedia Dari Skripsi. Departemen Biologi FMIPA IPB. Bogor.

Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika. (2013). Curah Hujan. Diakses dari <https://mete.bmkg.go.id/prakiraan/provinsi-lampung>

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2018). Kasus DBD Tahun 2018. Diakses dari <https://www.depkes.go.id>.

Dinata, A., Dhewantara P. W. (2012). Karakteristik Lingkungan Fisik Biologi dan Sosial di Daerah Endemis DBD Kota Banjar Tahun 2011. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. Vol 11. No. 4. Hal. 315-26.

Fish, D. (1983). *Phytotelmata: Flora and Lounibos L. P. (Eds) Phytotelmata Terrestrial Plants as Hosts for Aquatic Insect Communities*. Plexus Publishing, Medford, N. J. Pp. 1-27

Kurniawan, R. 2016. *Keanekaragaman Jenis dan Tipe Phytotelmata Di Kota*

- Bandarlampung*. Tersedia dari Skripsi. Universitas Lampung. Lampung.
- Mac Donald, J. E. and Lu, L. C. (1972). Viability of Mosquito Oviposition Sites. *Mosq News*. No. 32. Hal. 463.
- Nguyen, L.A.P. (2011). Abundance and Prevalence of *Aedes aegypti* Immatures and Relationships Areas in Southern Vietnam. *Int. Health*. Vol. 3. Hal. 115-125.
- Nurmaini. (2003). Mengidentifikasi Vektor dan Pengendalian Nyamuk *Anopheles aconitus* secara Sederhana. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Hal. 1-8.
- Pedrosa, E. A., E. Maria, J. C. Correia, C. M. Ribeiro. (2010). Impact of Small Variations in Temperature and Humidity on the Reproductive Activity and Survival of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Revista Brasileira de Entomologia*. Vol. 54. Hal. 488-493.
- Permadi, I.G.W.S., Ambarita L.P., Yahya Y. (2018). Identifikasi Nyamuk Dewasa pada Buah Kelapa di Kelurahan Kemelak Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol. 7. No.2. Hal. 153-160.
- Purnama, S.G. dan Baskoro, T. (2012). Maya Indeks dan Kepadatan larva *Aedes aegypti* terhadap Infeksi Dengue. *Makara Kesehatan*. Vol.16. No.2. Hal. 57-64.
- Rosa, E. (2012). Pengaruh Jenis Tempat Penampungan Air (TPA) Terhadap Jumlah Peletakkan Telur Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Jurnal Sains dan Teknologi FMIPA*. Universitas Lampung.
- Sayono, L. Santoso, M. Sakundarno. (2008). *Pengaruh modifikasi ovitrap terhadap jumlah nyamuk Aedes yang Terperangkap*. Tersedia Dari Thesis. Universitas Diponegoro. Semarang
- Sutisna, E. (2019). Perbandingan Jumlah Telur *Aedes aegypti* Pada Penampungan Air Berbahan Bambu, Kaca, dan Plastik. Politeknik Kesehatan Bandung *Jurusan Analisis Kesehatan*, Bandung. Diakses dari <https://r2kn.litbang.kemkes.go.id>.
- Syukur, A. (2012). *Analisis Spasial Faktor Resiko Lingkungan Terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kabupaten Sambas Provinsi Kalimantan Barat*. Tersedia Dari Thesis. Program Pascasarjana Undip.
- Wahidah, F. F. (2018). *Analisis Kandungan Minyak Atsiri dan Tipe Phytotelmata Sebagai Natural Breeding Site Aedes aegypti dan Aedes albopictus di Beberapa Kabupaten Dengan Kasus Demam Berdarah Dengue*. Tersedia dari Thesis. Universitas Airlangga. Surabaya.