

**KETAHANAN HIDUP LARVA *Aedes Aegypti*
PADA AIR LIMBAH *LAUNDRY* DAN AIR KOTORAN SAPI**

Bilqis Fikrotul Uliya⁽¹⁾, Alfani Afandi⁽²⁾, Yuliaji Siswanto⁽²⁾

^(1,2)Program Studi S-1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi
Waluyo
Email : uliyabilkiss@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Nyamuk *Aedes Aegypti* merupakan vektor penular dari penyakit Demam Berdarah *Dengue*(DBD). Pola adaptasi sudah terjadi pada tempat perindukan nyamuk *Aedes Aegypti* yang terbukti dapat bertelur di air yang tercemar. Pola adaptasi tempat perindukan ini belum diketahui ketahanan dari perkembangan dari fase telur sampai menjadi nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan hidup larva *Aedes Aegypti* pada air tercemar yaitu air limbah kotoran sapi dan limbah *laundry* dan air bersih sebagai kontrol.

Metode: penelitian ini menggunakan *post test only control group design*, dengan media air tercemar yang diambil langsung dari daerah pemukiman endemis DBD. Sampel larva yang digunakan adalah instar II yang berjumlah 25 ekor yang kemudian akan diletakkan pada masing-masing media dengan 9 kali replikasi. Pengamatan dilakukan selama 8 hari dari fase instar II sampai dengan imago. Data ketahanan dan perkembangan larva dianalisis secara deskriptif.

Hasil: Larva *Aedes Aegypti* dapat bertahan hidup dan berkembang pada air kotoran sapi dengan persentase 99,56%. Pertumbuhan dan perkembangan larva *Ae.aegypti* pada air kotoran sapi sehari lebih cepat dibandingkan dengan air sumur sebagai kontrol. Larva *Ae.aegypti* pada limbah *laundry* hanya mampu bertahan dengan persentase 6,22% pada hari kedua dan terus mengalami penurunan dan mencapai kematian 100% pada pengamatan hari terakhir serta selama pengamatan pertumbuhan larva tidak normal.

Simpulan: Ketahanan hidup nyamuk *Ae.aegypti* pada air kotoran sapi yang merupakan air tercemar sangat tinggi, sehingga perlu ada perencanaan program penanggulangan lanjutan terkait keberadaan vektor DBD di air tercemar.

Kata Kunci : Ketahanan, *Aedes Aegypti*, Air Tercemar

THE RESISTANCE OF *Aedes Aegypti* MOSQUITOES IN LAUNDRY WASTE WATER AND COW FAECES WATER

Bilqis Fikrotul Uliya⁽¹⁾, Alfani Afandi⁽²⁾, Yuliaji Siswanto⁽²⁾

^(1,2)Public Health Study Program, Faculty of Health Sciences Ngudi Waluyo University

Email : uliyabilkiss@gmail.com

ABSTRACT

ABSTRACT

Background: *Aedes aegypti* mosquito is an infectious vector of Dengue Hemorrhagic Fever(DHF). Adaptation patterns have occurred in *Aedes Aegypti* mosquito breeding places that are proven to be able to lay eggs in contaminated water. This adaptation pattern for breeding sites is not yet known for its resistance to development from the egg phase to becoming a mosquito. This study aims to determine the resistance of *Aedes aegypti* larvae in contaminated water, namely cow faeces waste and laundry waste and clean water as a control.

Method: This study used a post test only control group design, with contaminated water media taken directly from the DHF endemic residential areas. 25 Larvae samples used instar II which then be placed on each medium with 9 replications. Observations were made for 8 days from the second instar phase to imago. Data on larval resistance and development were analyzed descriptively.

Results: *Aedes aegypti* larvae can survive and thrive in cow faeces water with a percentage of 99.56%. Growth and development of *Aedes aegypti* larvae in cow faeces water one day faster than well water as a control. *Aedes aegypti* larvae in laundry waste experience 100% death on the last day observation and abnormal larval growth.

Conclusion: The resistance of *Ades aegypti* mosquitoes in cow faeces water which is contaminated water is very high, so it is necessary to plan further prevention programs related to the presence of DHF vectors in contaminated water.

Keywords: Resistance, *Aedes Aegypti*, Contaminated Water

A. PENDAHULUAN

Demam berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit infeksi yang ditularkan melalui nyamuk terutama *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk *Aedes aegypti* dapat menularkan jika tubuh nyamuk terinfeksi virus *dengue*. Virus *dengue* yang ditularkan memiliki 4 jenis yang berbeda dan ditemukan di daerah tropis dan sub tropis seperti di kepulauan Indonesia hingga bagian utara Australia (Vyas, 2013)

World Health Organization mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus demam berdarah tertinggi di Asia Tenggara dengan jumlah kematian mencapai 1598 orang pada tahun 2016, dan menjadi negara dengan tingkat penularan yang masih tinggi berdasarkan grafik penularan dengan tanda warna merah yang memiliki arti berbahaya (WHO, 2017). Kejadian DBD tertinggi berdasarkan provinsi berturut-turut yaitu Jawa Barat 10.016 kasus, Jawa Timur 7.838 kasus dan di Jawa Tengah 7.400 kasus. Kasus DBD di Jawa Tengah dengan kasus kematian terbanyak kedua setelah Jawa Timur dengan angka 92 orang.

Daur hidup nyamuk dikenal di dua alam atau lingkungan kehidupan yaitu air dan di luar air (darat atau udara). Stadium pra-dewasa (telur, larva dan pupa) hidup di lingkungan air sedangkan stadium dewasa (nyamuk) hidup di luar air. Tempat perindukan nyamuk biasanya berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana.

Secara teoritis menyebutkan bahwa nyamuk *Ae.aegypti* berkembang biak pada air bersih yang tidak bersentuhan dengan air tanah (Christopher, 1960). Perilaku bertelur nyamuk *Aedes aegypti* pada media air yang jernih secara teori sudah berbeda, terdapat pola adaptasi pada perilaku bertelur nyamuk *Aedes aegypti* yang bertelur di air comberan (Got), air sabun, air sumur gali dan juga air PAM dengan ketahanan hidup dan pertumbuhan nyamuk yang berbeda, dengan tingkat ketahanan hidup pada air got yaitu 100% (Jacob, 2014). Sejalan dengan penelitian (Indira, 2017) Nyamuk *Aedes aegypti* betina memiliki preferensi peletakan bertelur di media rendaman enceng gondok dan yang kedua adalah air lindi. Hasil penelitian tersebut sudah menunjukkan pola adaptasi perilaku bertelur nyamuk *Aedes aegypti* pada air tercemar.

Sumber media air tercemar yang biasa ditemukan di lingkungan masyarakat padat penduduk akan menjadi media untuk penelitian ini, media tercemar tersebut meliputi limbah cair kotoran sapi, dan limbah *laundry* dan air sumur. Survey awal dilakukan pada mata kuliah pengendalian vektor ditemukan jentik dan telur nyamuk yang diduga *Aedes aegypti* hidup di air kotoran sapi dan pada lokasi survey tersebut merupakan daerah endemis DBD. Perkembangan industri rumahan *laundry* yang tidak memiliki Instalasi

Pengelolaan Air Limbah (IPAL) diduga dapat menjadi media perkembangbiakan nyamuk tersebut. Media air sumur digunakan untuk kontrol dalam penelitian. Ketahanan hidup dan pertumbuhan nyamuk *Aedes aegypti* yang baik pada air tercemar di lingkungan padat penduduk jika terbukti maka ada potensi bahaya penularan DBD dan penyakit lain dengan vektor nyamuk *Aedes aegypti* dimasa yang akan datang. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan ketahanan hidup nyamuk *Aedes aegypti* pada media air tercemar.

B. METODE

Penelitian ini adalah penelitian *True* eksperimental dengan *post test only control group design*. Desain penelitian ini dipilih karena tidak dilakukan pretes terhadap sampel sebelum perlakuan. Karena telah dilakukan randomisasi sampel nyamuk baik pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol; kelompok-kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan. Populasi penelitian ini adalah Larva nyamuk *Aedes aegypti* yang di *rearing* peneliti dari fase telur di Laboratorium (B2P2VRP) Salatiga. Pada penelitian ini, besar sampel 25 larva nyamuk *Aedes aegypti* instar II. Diletakkan dalam media perindukan air tercemar, dan dilakukan replikasi sebanyak 9 kali pada tiap media uji. Media air tercemar sebagai media uji pada penelitian ini adalah air limbah *laundry*, air limbah kotoran sapi dan air sumur sebagai kontrol. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer yang di dapat dari jumlah larva hidup dan mati yang diamati setiap 24 jam. Larva *Aedes Aegypti* instar II diamati perkembangannya setiap hari hingga menjadi dewasa pada pukul 13.30 siang. Larva yang mati selama penelitian dipisahkan dari larva yang hidup untuk mempermudah perhitungan jumlah larva yang hidup pada masing-masing perlakuan dan pengulangan menggunakan pipet. Pencatatan perkembangan larva menjadi pupa hingga nyamuk dewasa dihitung menggunakan tabel di lembar observasi. Pengamatan dilakukan selama 8 hari namun jika larva mati atau sudah berkembang menjadi nyamuk maka pengamatan dihentikan. Pengukuran suhu dan

kelembaban ruangan dilakukan 3 kali pada pukul 08.00 pagi, 12.00 siang dan 16.00 sore. Hasil pengukuran ini akan diketahui nilai minimal, nilai rata-rata dan nilai maksimal, hasil tersebut akan dibandingkan dengan teori pertumbuhan optimal untuk nyamuk *Aedes Aegypti* yaitu pada suhu (25°C - 30°C) dan untuk kelembaban adalah(60%-80%)(Ridha, 2013). Data yang terkumpul dicatat di dalam bentuk tabel. Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer hasil dari observasi dan dokumentasi saat penelitian. Analisis yang dilakukan adalah univariat untuk menggambarkan masing-masing variabel penelitian dalam bentuk distribusi persentase, nilai *mean*, nilai maksimal dan minimum yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis univariat dapat menggambarkan ketahanan hidup/ survivalitas dari larva *Aedes aegypti* pada masing-masing media air tercemar.

C. HASIL dan PEMBAHASAN

1. HASIL

a. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap perkembangan larva *Aedes aegypti*

Faktor lingkungan yang dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh terhadap ketahanan larva *Ae. aegypti* yaitu pengukuran pada media perlakuan (Suhu dan PH) serta pengukuran ruang berupa suhu dan kelembaban. Faktor penting yang mempengaruhi persentase perkembangan nyamuk *Aedes Aegypti* pada fase pra-dewasa adalah suhu dan PH, jika suhu dan PH pada keadaan optimal maka akan mendukung tingginya perkembangan nyamuk(Ridha, 2013) Berikut hasil pengukuran suhu, PH dan kelembaban yang disajikan dalam tabel :

Tabel 4.1 Hasil pengukuran suhu dan PH pada media air pengujian

No.	Media Uji	PH	Suhu (°C)
1.	Air Sumur (Kontrol)	7,3	27,5
2.	Air Limbah <i>Laundry</i>	8,3	28
3.	Air Kotoran Sapi	7,8	27,8

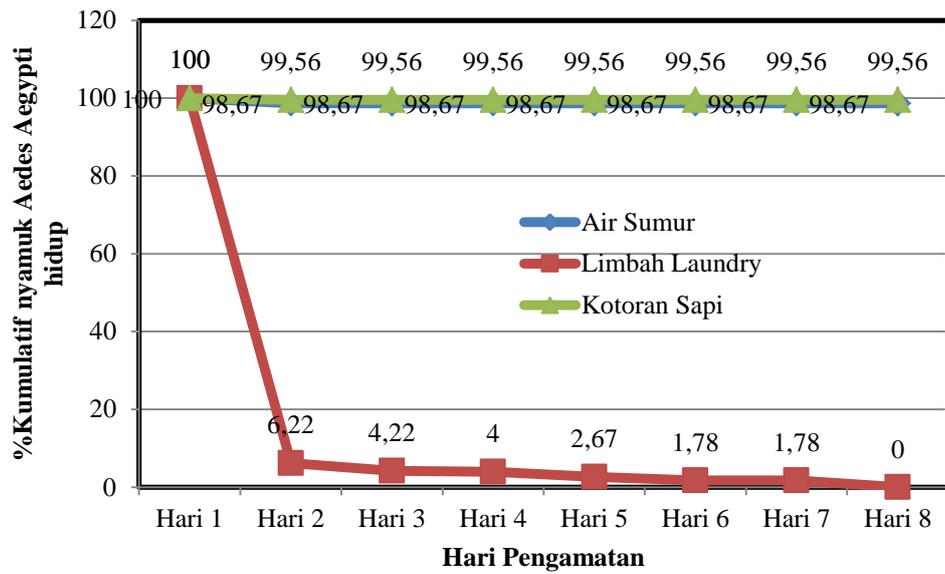
Faktor lingkungan yang tidak bisa dikendalikan seperti suhu dan kelembaban ruangan diukur dengan termohigrometer sebanyak tiga kali pengukuran yaitu pada pagi hari (pukul 08.00 WIB), pada siang hari (pukul 12.00 WIB), pada sore hari (pukul 16.00). Pengukuran ini dicatat dalam tabel observasi dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruang

No.	Faktor Lingkungan	Rata-Rata	Maksimal	Minimal
1.	Suhu	25,76 °C	27,1 °C	23,8
2.	Kelembaban	79,96%	89%	72%

b. Gambaran Ketahanan Hidup Nyamuk *Aedes* Pada Media Air Tercemar

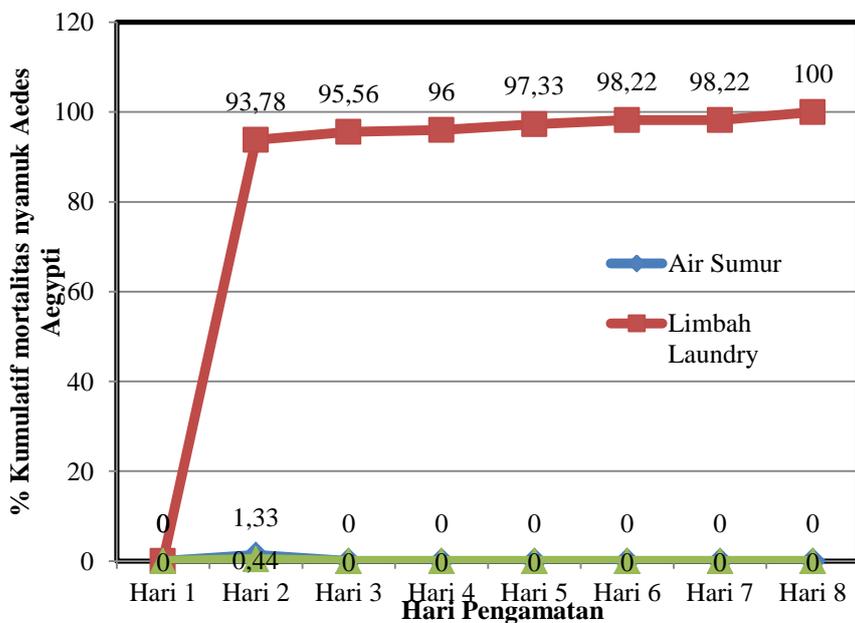
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan hidup nyamuk *Ae. aegypti* pada media air tercemar. Media uji yang digunakan adalah air kotoran sapi, limbah *laundry* dan air sumur sebagai kontrol, masing-masing media dilakukan pengukuran suhu dan PH air. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 8 hari dengan menggunakan instar II *Ae.aegypti* berjumlah 25 ekor dengan replikasi 9 kali pada masing-masing media uji. Pada penelitian ini larva instar II yang digunakan adalah larva yang berusia 3 hari setelah telur berhasil menetas. Ketahanan larva nyamuk *Ae.aegypti* pada air limbah *laundry*, air kotoran sapi dan air sumur sebagai kontrol yang dilakukan pengamatan selama 8 hari dengan hasil pada gambar sebagai berikut :



Grafik 4.1 Ketahanan Hidup Nyamuk Aedes aegypti Pada Air Tercemar

c. Gambaran Mortalitas Nyamuk Aedes Pada Air Media Air Tercemar

Kematian larva *Ae.aegypti* dilihat dari berbagai air tercemar yaitu limbah *laundry* dan air kotoran sapi serta menggunakan air sumur sebagai kontrol dilakukan observasi selama 8 hari sekaligus untuk melihat perkembangan larva menjadi imago. Hasil observasi kematian larva *Ae.aegypti* sampai menjadi imago dalam grafik sebagai berikut:



Grafik 4.2 Mortalitas Nyamuk Aedes aegypti Pada Air Tercemar

2. PEMBAHASAN

Dalam penelitian yang dilakukan larva *Aedes aegypti* berkembang secara normal pada suhu antara 25°C-30°C (Ridha, 2013) jika dilihat dari hasil pengukuran ketiga media berkisar pada suhu 27,5 °C-28 °C sehingga dapat disimpulkan dari ketiga media memiliki suhu yang optimal untuk perkembangan larva *Aedes Aegypti*. Menurut Jacob (2014) nyamuk *Aedes aegypti* tidak dapat berkembang di air yang bersifat basa dan dapat berkembang baik pada air yang bersifat netral. Derajat keasaman (pH) air perindukan merupakan faktor yang sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva *Ae. aegypti*. Hasil pengukuran PH pada tiga media uji untuk air limbah laundry yaitu 8,3 bersifat basa, air kotoran sapi 7,8 bersifat basa dan air sumur sebagai kontrol dengan PH 7,3 bersifat netral dan PH air kontrol ini memiliki hasil paling mendekati PH optimal untuk perkembangan larva *Ae. aegypti*. PH media limbah laundry dan air kotoransapi pada keadaan basa dan tidak tidak pada PH optimum untuk pertumbuhan larva.

Suhu ruang penelitian yang berkisar pada 23,8 °C-27,1 °C dalam kondisi baik untuk mendukung proses perkembangan larva *Ae. Aegypti*. Suhu udara ruangan akan berpengaruh pada presentase tetas telur yang ada di laboratorium (Setiyaningsih, 2014). Pada penelitian ini kelembaban udara selama penelitian berkisar antara 72 % - 89%. Menurut Mukhopadhyay (2010) kelembaban udara untuk proses perkembangan dan ketahanan hidup nyamuk yaitu 60% -89,5% dengan demikian kondisi kelembaban udara masih dalam kondisi yang baik. Pada saat faktor-faktor tersebut dalam keadaan optimal maka pertumbuhan pradewasa akan semakin cepat dan apabila keadaan tidak optimal akan menghentikan pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Ae. aegypti* pra dewasa.

Ketahanan hidup dengan mengetahui jumlah larva nyamuk *Ae.aegypti* yang mati dan bertahan hidup serta melihat perkembangan dari larva instar II sampai dengan imago pada air limbah *laundry*. Hasil pengamatan larva *Ae.aegypti* pada limbah *laundry* selain tidak ada yang mampu bertahan hidup, selama proses pengamatan larva tidak mengalami perkembangan menjadi pupa bahkan imago, selama hari ke 1- 7 ukuran larva pada air limbah *laundry* tidak mengalami perubahan ukuran . Pengamatan yang dilakukan 8 hari larva *Ae.aegypti* tidak mengalami perkembangan instar, pupa dan imago dikarenakan air limbah *laundry* memiliki kandungan detergen yang bersifat toksik, kandungan detergen dengan konsentrasi 0,5 gr/l dapat menghambat perkembangan larva *Ae.aegypti* (Sudarmaja, 2008). Kematian larva *Ae.Aegypti* pada air limbah *laundry* juga disebabkan oleh Ph dalam kondisi basa yaitu 8,2 dimana larva tidak bisa berkembang secara optimal.Ph yang basa berkaitan dengan pembentukan enzim *sitokrom oksidaase* di dalam tubuh larva yang berfungsi dalam proses metabolisme. Tinggi rendahnya kadar oksigen terlarut di air akan berpengaruh terhadap proses pembentukan enzim tersebut. Pada keadaan basa(pH tinggi) maka kadara oksigen terlarut lebih rendah dari pada keadaan Ph asam.

Ketahanan hidup larva *Ae.aegypti* dari fase instar II sampai dengan imago pada air kotoran sapi mencapai 99,56% ,serta pertumbuhan larva, pupa dan imago lebih cepat dibandingkan dengan kontrol, ukuran larva dan pupa terlihat lebih besar dibandingkan dengan kontrol, dan proses perkembangan menjadi pupa lebih cepat sehari dibandingkan dengan kontrol. selaras dengan penelitian(Sayono, 2011) yang mengatakan bahwa dalam penelitiannya perkembangan larva pada air got tumbuh sedikit lebih cepat dikarenakan adanya bahan makanan yang digunakan untuk proses perkembangan larva nyamuk, bahan makanan berupa plankton dan zat organik.

Kotoran sapi mengandung protein dan selulosa serta hemisellulosa yang seimbang (Amalia, 2009). Hal tersebut diduga memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan larva *Ae.aegypti*. zat terlarut (kotoran sapi) akan mengendap ke bawah, jadi bagian atas terlihat jernih berwarna kuning namun kandungan kimiawi yang terkandung dalam kotoran sapi diduga tetap tercampur, secara teori nyamuk *Ae.aegypti* menyukai tempat perindukan yang jernih. Proses pengamatan larva *Ae.aegypti* lebih banyak berada dibawah dalam endapan, kandungan zat organik menjadi bahan makanannya. Perkembangan larva sampai menjadi imago dipengaruhi oleh faktor suhu, pH, serta kandungan oksigen pada media (Aradilla, 2009) berdasarkan hasil pengukuran suhu dan Ph pada air kotoran sapi yaitu 27,8°C dengan pH 7,8 yang merupakan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan larva *Ae.aegypti*, (Ridha, 2013) suhu optimal perkembangan larva yaitu 20°C-30°C dan dalam pH air optimal 5,8-8,6. Penelitian yang dilakukan terbukti bahwa air kotoran sapi memiliki daya dukung terhadap pertumbuhan dan perkembangan larva dan sebaliknya pada air limbah *laundry* dengan ketahanan hidup yang rendah pada fase larva dan pertumbuhan larva yang tidak normal air limbah *laundry* tidak memiliki daya dukung yang baik.

D. SIMPULAN

Ketahanan hidup nyamuk *Aedes aegypti* pada air limbah *laundry* dan air kotoran sapi dapat diketahui bahwa larva *Ae.aegypti* tidak dapat hidup pada air limbah *laundry*, mengalami kematian 93,78% pada hari kedua dan terus mengalami peningkatan dengan kematian 100 % pada hari pengamatan terakhir. Perkembangan larva *Ae.aegypti* pada limbah *laundry* tidak dapat berkembang secara normal, selama pengamatan hari ke-7 masih dalam bentuk larva dan berukuran kecil. Larva *Ae.aegypti* dapat hidup dan berkembang pada air kotoran sapi dengan persentase 99,56%. Ukuran larva *Ae.aegypti* pada air kotoran sapi lebih besar dan proses berkembang lebih cepat sehari dibandingkan dengan larva *Ae.aegypti* pada air sumur sebagai kontrol. Penelitian yang dilakukan terbukti bahwa air kotoran sapi memiliki daya dukung terhadap pertumbuhan dan perkembangan larva dan sebaliknya pada air limbah *laundry* dengan ketahanan hidup yang rendah pada fase larva dan pertumbuhan larva yang tidak normal. Ketahanan hidup nyamuk *Ae.Aegypti* pada air kotoran sapi yang merupakan air tercemar sangat tinggi, sehingga perlu ada perencanaan program penanggulangan lanjutan terkait keberadaan vektor DBD di air tercemar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin,Indira,dkk.2017. Perilaku Bertelur dan siklus hidup *Aedes Aegypti* pada berbagai media air.*Jurnal Biologo*,Volume 6 No 4 Oktober 2017 Diakses pada 15 Maret 2019
- Amalia, R,dkk.,2009. *Perilaku Bertelut Nyamuk Aedes Aegypti Pada Air Sumur Gali Dan Air Comberan*. Laporan Penelitian. Prosiding Seminar Nasional Hari Nyamuk.
- Ananda S. Pengaruh Suhu, kaporit, dan pH terhadap pertumbuhan cendawan entomopatogen transgenik *Aspergillus Niger-GFP* dan patogenitasnya pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. 2009. Departemen Biologi. Fakultas MIPA. Institut PertanianBogor. Diakses melalui <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/44330/Abstract%20G09san.pdf?sequence=3>
- Aradila,A.S.,2009.Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba(*Azadirachta indica*) Terhadap Larva *Aedes aegypti* (Skripsi). Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Christophers,Sir S.Rickard.1960.*Aedes Aegypti(L.) The Yellow Fever Mosquito*.The Syndics Of The Cambridge University Press.
- Clark TM, Flis BJ, Rennold SK. pH tolerances and regulatory abilities of freshwater and euryhaline Aedine mosquitoes larvae. *The Journal of Experimental Biology*. April 2004.
- Hadi UK, Sigit SH, Agustina E.Habitat Jentik *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) pada air terpolusi di Laboratorium. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. <http://upikke.staff.ipb.ac.id/files/2010/05/Habitat-jentik-Aedesaeegypti-pada-air-terpolusi1.pdf>
- Hidayat MC,dkk. 1997. Pengaruh pH Air Perindukan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *Aedes aegypti* Pra Dewasa. *Cermin Dunia*
- Jacob,Aprianto. 2014. Ketahanan hidup dan pertumbuhan nyamuk *Aedes Aegypti* pada berbagai jenis media air perindukan . *Jurnal e-biomedik(eBM)*, Volume 2, Nomor 3. Kedokteran.
- Mukhopadhyay, AK, dkk. 2010. Effect of common salt on laboratory reared immature stages of *Aedes aegypti* (L). *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*.pada berbagai jenis media air perindukan . *Jurnal e-biomedik(eBM)*,
- Ridha, M. Rasyid, dkk. 2013. *Hubungan Kondisi Lingkungan dan Kontain- er dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Kota Banjarbaru*. *Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Bersumber Binatang (Jurnal Buski)*.
- Sayono, QoniatumS,dkk. 2011.Pertumbuhan Larva *Aedes Aegypti* pada air tercemar. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Setiyaningsih, Riyani. 2014. Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Presentase Tetas Telur *Aedes aegypti* di Laboratorium. *Jurnal Vektora*.
- Sudarmaja, I.2008. *Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk Aedes Aegypti Pada Air Limbah Rumah Tangga Di Laboratorium*. Universitas UdayanaVolume 2, Nomor 3
- Vyas, JM. 2013.Medicine Plus.[Online] diakses pada 12 September melalui <http://www.nlm.nih.gov/>
- WHO, 2018. Dengue and Severe Dengue. [Online] Available at : Farmaka <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/details/dengue-and-severe-dengue> (Accessed
- Wurisastuti,Tri. 2017. *Perilaku Bertelur Nyamuk Aedes Aegypti Pada Media Air Tercemar*.Pusat Lokal Penelitian Dan Pengembangan Penyakit Bersumber Binatang, Baturaja.

Yotopranoto,S.,dkk. 1998. *Dinamika Populasi Vektor pada Lokasi dengan Kasus Demam Berdarah Dengue yang Tinggi di Kotamadya Surabaya*. Majalah Kedokteran Tropis Indonesia.