

Pengaruh PH Larutan Air Tawas Terhadap Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

Pengaruh PH Larutan Air Tawas Terhadap Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

¹Mochammad Reffy Aruffillah, ²Ismawati, ³Yuktiana Kharisma

¹Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung

²Bagian Ilmu Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung

³Bagian Ilmu Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹mochammadreffy@gmail.com, ²isma.fkunisba@gmail.com, ³yuktiana@gmail.com

Abstract. Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) still remains as a serious public health problem in Indonesia. Dengue Hemorrhagic Fever is caused by Dengue virus and is transmitted by *Aedes aegypti* mosquito. The main breeding places of *Aedes aegypti* mosquito is a water reservoir in the household as well as in natural clear water. Another factor which affects the viability of the eggs of *Aedes aegypti* mosquito is water with a low pH. Alum is a chemical that could decrease the pH of the water and also used as a water purifier because it is very cheap and easy to obtain. The aim of this research was to analyze the effectiveness of water pH alum solution concentration of alum towards the hatchability of *Aedes Aegypti* eggs. The research was carried out by experimental method and was conducted through five treatments with various water concentrations of alum and 1 control. The concentrations of alum used were pH4 (2,8 gr/l), 0,9 pH5 (0,93 gr/l), pH6 (0,23 gr/l), pH7 (0,16 gr/l) and on each of those concentrations was given 50 eggs of *Aedes Aegypti*. The research was conducted for 3 days and done through 3 studies in parallel. The result showed that the pH alum adequate solution that can annihilate *Aedes aegypti* mosquitos hatcheries are in pH 4. The data was analyzed using one way ANOVA that showed the value of $p < 0,05$, which means there was enough evidence to determine the difference or influences of pH in alum water solution toward *Aedes aegypti* eggs in becoming larva. Based on this research it can be concluded that the pH of alum solution could inhibit the hatchability of *Aedes aegypti* eggs so that it can be used as an alternative to lower density of *Aedes aegypti* mosquitos.

Keywords : *Aedes Aegypti*, Alum, Hatchability Eggs

Abstrak. Demam Berdarah Dengue (DBD) sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang cukup serius di Indonesia. Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh virus Dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Tempat perindukan utama nyamuk *Aedes aegypti* adalah penampungan air dalam rumah tangga maupun alamiah yang air nya jernih. Faktor lain yang berperan mempengaruhi kelangsungan hidup telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah air dengan pH rendah. Tawas merupakan bahan kimia yang bisa merendahkan pH air, dan tawas juga digunakan sebagai penjernih air karena sangat murah dan juga mudah diperoleh. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental. Penelitian dilakukan dengan 5 perlakuan yaitu berbagai konsentrasi air tawas dan 1 kontrol. Konsentrasi tawas yang digunakan adalah pH4 (2,8 gr/l), pH5 (0,93 gr/l), pH6 (0,23gr/l), pH7 (0,16 gr/l) dan masing-masing konsentrasi diberikan 50 telur nyamuk *Aedes Aegypti*. Penelitian dilakukan selama 3 hari dan dilakukan 3 penelitian secara paralel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH larutan air tawas yang adekuat dapat menghambat penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* berada pada pH 4. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *one way* ANOVA yang menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa cukup bukti untuk menyatakan adanya perbedaan atau pengaruh pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* menjadi larva. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pH larutan air tawas dapat menghambat daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* sehingga bisa digunakan sebagai alternatif untuk menurunkan kepadatan nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata Kunci : *Aedes Aegypti*, Daya Tetas Telur, Tawas

A. Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) ditemukan di daerah tropis dan sub-tropis. Data dari seluruh dunia menunjukkan bahwa Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita Demam Berdarah Dengue setiap tahunnya. Sementara itu, terhitung sejak tahun 1968 sampai tahun 2009, menurut *World Health Organization* (WHO) Indonesia merupakan negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. DBD merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Di Indonesia penyakit DBD pertama kali ditemukan di Surabaya pada tahun 1968, kemudian menyebar ke seluruh Indonesia. Pada tahun 2013, penderita DBD tercatat di 34 provinsi di Indonesia sebanyak 112.512, dan kasus yang meninggal dunia sebanyak 871 orang. Pada tahun berikutnya yaitu di tahun 2014, kasus Demam Berdarah Dengue di Indonesia yaitu sebanyak 71.668 orang, dan yang meninggal dunia sebanyak 641 orang (Depkes RI, 2010).

Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh virus Dengue yang ditularkan oleh gigitan nyamuk melalui orang ke orang. Nyamuk jenis *Aedes aegypti* ini terdapat di seluruh pelosok Indonesia kecuali di tempat dengan ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut (mdpl). Penyakit DBD banyak dijumpai di daerah tropis. Salah satu faktor yang dapat menimbulkan penyakit Demam Berdarah Dengue adalah kepadatan populasi nyamuk penular yang disebabkan banyaknya tempat perindukkan nyamuk. Kondisi ini biasanya terjadi pada musim hujan (Depkes RI, 2016).

Pada umumnya nyamuk *Aedes aegypti* akan meletakkan telurnya pada suhu sekitar 20° sampai 30°C. Pada suhu 30°C, telur akan menetas setelah 1 sampai 3 hari dan pada suhu 16°C akan menetas dalam waktu 7 hari. Telur nyamuk *Aedes aegypti* sangat tahan terhadap kekeringan (Sudarmaja, Mardihusodo, 2009).

Pada kondisi normal, telur *Aedes aegypti* yang direndam di dalam air akan menetas sebanyak 80% pada hari pertama, pada hari ke dua telur *Aedes Aegypti* yang sudah menetas mencapai 95%. Berdasarkan jenis kelaminnya, nyamuk jantan akan menetas lebih cepat dibanding nyamuk betina, serta lebih cepat menjadi dewasa. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas telur adalah suhu, pH air, perindukan, cahaya, serta kelembaban disamping fertilitas telur itu sendiri (Soedarto, 1992).

Salah satu faktor sebagai pembunuh penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah pH. Air yang berada dibawah pH optimum atau bersifat asam dapat mempengaruhi penetasan telur menjadi larva. pH optimum dimana telur *Aedes aegypti* dapat menetas yaitu 6,5-7,0, Apabila pH air dibawah 6,5 pertumbuhan telur nyamuk *Aedes aegypti* akan terhambat dan mati (Yuliana, 2008).

Tawas atau disebut juga dengan alumunium sulfat adalah sejenis koagulan dengan rumus kimia $Al_2(SO_4)_3$ yang bentuknya serbuk atau kristal dengan warna putih keruh. Bahan kimia ini dikenal sebagai koagulan, yaitu bahan kimia yang dibutuhkan air untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tidak dapat mengendap dengan sendirinya, sehingga tawas merupakan bahan yang sering digunakan untuk menjernihkan air sumur, air buangan domestik, dan air buangan industri. Selain untuk menjernihkan air, tawas juga dapat digunakan untuk mengurangi konsentrasi warna, bau, kekeruhan dan pH pada air. Disamping itu, tawas merupakan bahan yang paling ekonomis sehingga terjangkau oleh semua lapisan masyarakat, mudah diperoleh di pasaran dan mudah disimpan (Sutrisno, 1996).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah pH larutan air tawas yang dapat menghambat penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti*?

2. Apakah terdapat perbedaan yang bermakna antara berbagai pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*?

B. Landasan Teori

Seekor nyamuk betina rata-rata dapat menghasilkan 100 butir telur setiap kali bertelur dan akan menetas menjadi larva dalam waktu 2 hari dalam keadaan telur terendam air. Telur nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam, berbentuk oval, kulit tampak garis-garis yang menyerupai sarang lebah, panjang 0,80 mm, berat 0,0010-0,015 mg. Telur nyamuk *Aedes aegypti* dapat bertahan dalam waktu yang lama pada keadaan kering. Hal tersebut dapat membantu kelangsungan hidup spesies selama kondisi iklim yang tidak memungkinkan (Depkes RI 2007).

Pada umumnya nyamuk *Aedes aegypti* akan meletakkan telurnya pada suhu sekitar 20⁰ sampai 30⁰ C. Pada suhu 30⁰, telur akan menetas selama 1 sampai 3 hari dan pada suhu 16⁰ C akan menetas dalam waktu 7 hari. Telur nyamuk *Aedes aegypti* sangat tahan terhadap kekeringan (Sudarmaja, Mardihusodo, 2009).

Pada kondisi normal, telur *Aedes aegypti* yang direndam di dalam air akan menetas sebanyak 80% pada hari pertama, pada hari ke dua telur *Aedes Aegypti* yang sudah menetas mencapai 95%. Berdasarkan jenis kelaminnya, telur jantan akan menetas lebih cepat dibanding telur betina, serta lebih cepat menjadi dewasa. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas telur adalah suhu, pH air perindukan, cahaya, serta kelembaban disamping fertilitas telur itu sendiri (Yuliana, 2008).

Cahaya merupakan faktor utama yang mempengaruhi pemilihan tempat nyamuk *Aedes aegypti* pada suatu tempat. Intensitas cahaya yang rendah dan kelembaban yang tinggi merupakan kondisi yang baik bagi nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk betina cenderung untung meletakkan telurnya pada tempat yang terlindung dari sinar matahari dan cenderung gelap (Depkes RI, 2007).

Setelah menghisap darah nyamuk *Aedes aegypti* betina akan menghasilkan telur rata-rata 100 sampai 200 telur. Jumlah telur yang dihasilkan tergantung pada banyaknya nyamuk menghisap darah, apabila nyamuk *Aedes aegypti* menghisap darah banyak maka telur yang dihasilkan akan banyak dan apabila nyamuk *Aedes aegypti* menghisap darah sedikit maka telur yang dihasilkan akan sedikit. Telur akan disimpan pada permukaan basah dan telur nyamuk *Aedes aegypti* tidak akan diletakkan sekaligus tetapi akan disebar dalam hitungan jam sampai hari. Pertama kali diletakkan telur tampak berwarna putih, akan tetapi dalam beberapa menit akan berubah warna menjadi hitam mengkilap. Pada iklim hangat telur nyamuk *Aedes aegypti* akan menetas dalam waktu 2 hari sedangkan pada iklim dingin telur nyamuk *Aedes aegypti* akan menetas dalam waktu 6 hari. Telur pada tempat kering atau tanpa air akan bertahan selama 6 bulan (Depkes RI,2007).

Salah satu faktor yang dapat menghambat penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah pH. Air yang berada di bawah pH optimum atau bersifat asam akan menghambat penetasan telur menjadi larva. pH optimum untuk penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah 6,5-7. Apabila pH air terlalu asam telur nyamuk akan terhambat penetasannya bahkan bisa sampai mati. Kandungan oksigen terlarut dapat mempengaruhi penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti*, kandungan oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah 7,9 mg/l (Widya,Suharyo, 2006);(Herms, 2006).

Alumunium sulfat (Al₂ (SO₄)₃) dikenal sebagai tawas merupakan salah satu bahan kimia padat yang bentuknya berupa serbuk atau kristal dengan warna putih keruh. Bahan kimia ini dikenal sebagai koagulan, yaitu bahan kimia yang dibutuhkan air untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tidak dapat

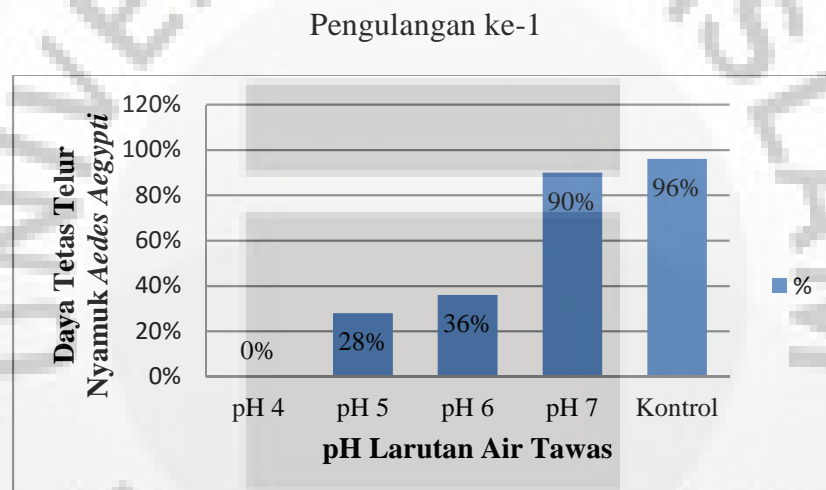
mengendap dengan sendirinya, sehingga tawas sering dipakai untuk menjernihkan air sumur. Bahan ini banyak dipakai karena efektif untuk mengendapkan partikel-partikel kecil dalam air. Selain itu, bahan ini paling ekonomis sehingga terjangkau oleh semua lapisan masyarakat dan mudah didapat di pasaran serta mudah disimpan (Sutrisno, 1996).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian mengenai larutan pH air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* yang dilakukan dengan menguji beberapa larutan pH uji. Pada penelitian ini digunakan pH larutan air tawas yang di mulai dari pH 4, pH 5, pH 6, dan pH 7. Setiap larutan pH uji air tawas ini dilakukan tiga kali percobaan dengan pemberian 50 telur nyamuk pada masing-masing larutan dan hasilnya diamati setiap 6 jam selama 3 hari.

Penelitian mengenai larutan pH air tawas, dapat dijelaskan pada grafik dibawah ini:

Pengulangan ke-1



Berdasarkan grafik tersebut, rata-rata daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* berbanding lurus dengan pH larutan dalam air tawas. Hal ini menunjukkan bahwa pH larutan air tawas mempengaruhi daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*. Semakin rendah pH larutan uji semakin sedikit daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*.

Dari data mengenai pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov - Smirnov (Sig.)* untuk kemudian dianalisis dengan menggunakan *one way ANOVA*. Untuk melihat variasi data pada hasil penelitian dilakukan uji varians. Dan dari hasil kedua uji ini menunjukkan bahwa data tersebut yang diperoleh memiliki distribusi data yang normal dengan variasi data yang homogen (Lampiran 3). Hasil analisis pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* dengan uji ANOVA disajikan pada tabel 4.1 berikut :

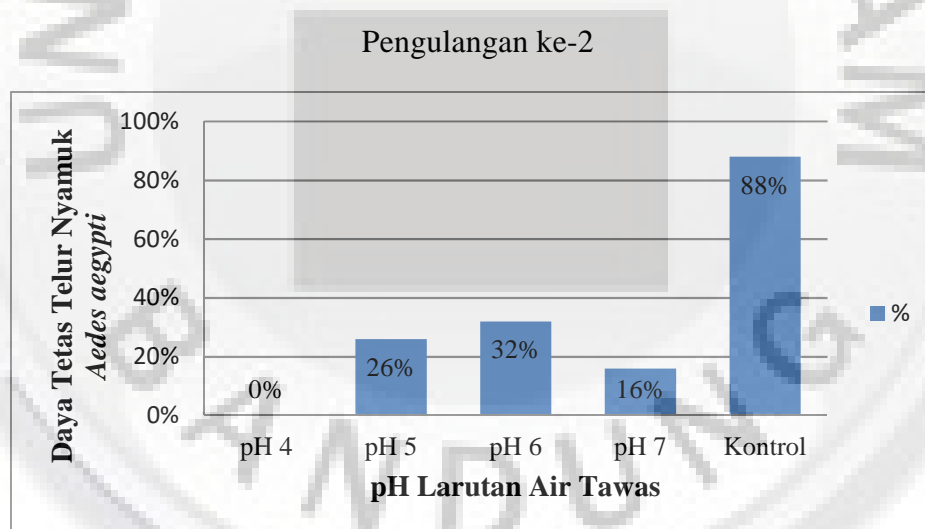
Tabel 4.1. Hubungan pH Larutan Air Tawas Dengan Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti* Menggunakan Uji ANOVA

pH Larutan Air Tawas	Jumlah Penetasan Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	P Value
pH 4	0%	0,001
pH 5	28%	
pH 6	36%	
pH 7	90%	
Kontrol	96%	

Hasil dari uji *one way* ANOVA pada penelitian I menunjukkan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa cukup bukti untuk menyatakan adanya perbedaan atau pengaruh pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* menjadi larva.

Pengulangan ke-2

Penelitian mengenai larutan pH air tawas, dapat dijelaskan pada grafik dibawah ini:



Gambar 4.2 Grafik hubungan pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*

Berdasarkan grafik tersebut, rata-rata daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* berbanding lurus dengan pH larutan dalam air tawas. Hal ini menunjukkan bahwa pH larutan air tawas mempengaruhi daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*. Semakin rendah pH larutan uji semakin sedikit daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*.

Dari data mengenai pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov - Smirnov* (*Sig.*) untuk kemudian dianalisis dengan menggunakan *one way* ANOVA. Untuk melihat variasi data pada hasil penelitian dilakukan uji varians. Dan dari hasil kedua uji ini menunjukkan bahwa data tersebut yang diperoleh memiliki distribusi

data yang normal dengan variasi data yang homogen (Lampiran 3). Hasil analisis pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* dengan uji ANOVA disajikan pada tabel 4.2 berikut :

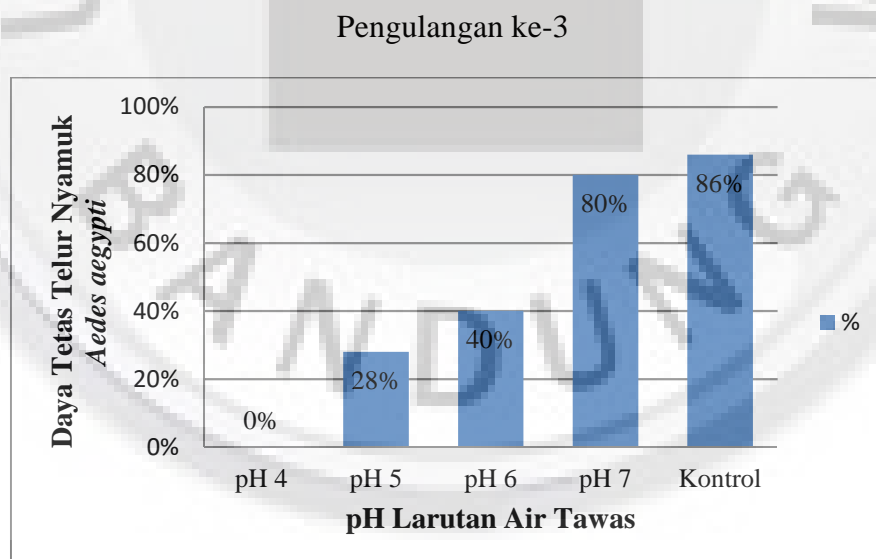
Tabel 4.2. Hubungan pH Larutan Air Tawas Dengan Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti* Menggunakan Uji ANOVA

pH Larutan Air Tawas	Jumlah Penetasan Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	P Value
pH 4	0%	0,000
pH 5	26%	
pH 6	32%	
pH 7	16%	
Kontrol	88%	

Hasil dari uji *one way* ANOVA pada penelitian II menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa cukup bukti untuk menyatakan adanya perbedaan atau pengaruh pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* menjadi larva.

Pengulangan ke-3

Penelitian mengenai larutan pH air tawas , dapat dijelaskan pada grafik dibawah ini :



Gambar 4.3 Grafik hubungan pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*

Berdasarkan grafik tersebut, rata-rata daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* berbanding lurus dengan pH larutan dalam air tawas. Hal ini menunjukkan bahwa pH larutan air tawas mempengaruhi daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*. Semakin rendah pH larutan uji semakin sedikit daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*.

Dari data mengenai pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk

Aedes aegypti dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov - Smirnov (Sig.)* untuk kemudian dianalisis dengan menggunakan *one way ANOVA*. Untuk melihat variasi data pada hasil penelitian dilakukan uji varians. Dan dari hasil kedua uji ini menunjukkan bahwa data tersebut yang diperoleh memiliki distribusi data yang normal dengan variasi data yang homogen (Lampiran 3). Hasil analisis pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* dengan uji ANOVA disajikan pada tabel 4.3 berikut :

Tabel 4.3 Hubungan pH Larutan Air Tawas Dengan Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti* Menggunakan Uji ANOVA

pH Larutan Air Tawas	Jumlah Penetasan Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> (%)	P Value
pH 4	0%	0,008
pH 5	28%	
pH 6	40%	
pH 7	80%	
Kontrol	86%	

Hasil dari uji *one way ANOVA* pada penelitian III menunjukkan nilai $p = 0,008$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa cukup bukti untuk menyatakan adanya perbedaan atau pengaruh pH larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* menjadi larva.

Dengan konsentrasi air tawas 2,8gr/l yang menjadikan pH air menjadi pH 4 ternyata menghambat telur nyamuk *Aedes aegypti* menetas menjadi larva. Hal tersebut sesuai dengan teori Yuliana bahwa pH media yang berada dibawah pH optimum atau bersifat asam dapat mempengaruhi penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* menjadi larva (Yuliana, 2008).

D. Kesimpulan

1. Nilai pH larutan yang menunjukkan tidak adanya penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* berada di pH 4.
2. Terdapat perbedaan yang bermakna antara derajat keasaman (pH) larutan air tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*.

E. Saran

1. Masyarakat secara mandiri dapat menggunakan konsentrasi larutan air tawas untuk menghambat penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* pada tempat penampungan air baik di dalam atau di luar rumah karena tawas mudah didapatkan, harganya cukup terjangkau, dan pemakaiannya mudah.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan telur nyamuk *Aedes aegypti* yang alami dari lingkungan bukan nyamuk dengan standar laboratorium.

Daftar Pustaka

- Demam Berdarah Biasanya Meningkat di Januari [demam-berdarah-biasanya-mulai-meningkat-di-januari.html](#), 2015. [Diunduh 3 Januari 2016].
- Departemen kesehatan RI (Depkes RI), 2010. Demam Berdarah Dengue di Indonesia tahun 1968-2009. Jakarta.
- Depkes RI. 2007. Demam Berdarah Dengue. Jakarta: Depkes RI.
- Herms W.B., 2006. Medical Entomology. New York. The Macmillan Company, United States Of America.
- Soedarto, 1992. Atlas Entomologi Kedokteran. EGC. Jakarta
- Sudarmaja IM dan Mardihusodo SJ, 2009. Pemilihan tempat bertelur nyamuk *Aedes aegypti* pada air limbah di rumah tangga di laboratorium. Vol. 10 (4) : 205-207.
- Sutrisno, C.T, 1996. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Widya H, dan Suharyo, 2006 Dinamika *Aedes Aegypti* Sebagai Vektor Penyakit. Kemas – Volume 2 / No.1 / Juli-Desember 2006. Semarang.
- Yuliana, Widiarti, dan Hartini, 2008. Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga..

