

Studi Preferensi Oviposisi Nyamuk *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) pada Air Limbah Permukiman di Laboratorium

Laboratory Study Of Oviposition Preference of Aedes aegypti (Linnaeus, 1762) in Waste Settlement

Eka Rahmawati Syaidah, Nova Hariani^{*}, Sus Trimurti
 Laboratorium Ekologi dan Sistemika Hewan,
 Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman
^{*}E-mail: nova.ovariani@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to find out the oviposition ability of *Aedes aegypti* L. mosquitoes in various settlements wastewater including household waste, industrial laundry, and tofu home industry. The descriptive method was used to count the number of mosquito eggs on each wastewater and to calculate the percentage of survival rate of mosquito from egg to larvae and from larvae to mosquito. Fifty pairs of the *Ae. aegypti* were applied to modified cageusing three water sources namely household waste, laundry, and tofu industry. In this research, rainwater was used as a positive control. The result showed that *Ae. aegypti* from settlement in Samarinda are able to lay egg in all tested wastes. Laundry wastewater is the most preferred medium based on the number of eggs (6,290 eggs) with percentage of survival rate from egg to larvae is 75.0 % (cage contains one wastewater) and 48.4% (cage contains more than one wastewater) and the percentage of survival rate of larvae become adult mosquitoes phase is 92.8% (cage contains one wastewater) and 90.0% (cage contains more than one wastewater).

Keywords: preference, oviposition, *Aedes aegypti*, wastewater

PENDAHULUAN

Terdapat 2.500 lebih spesies nyamuk di seluruh dunia. Sebagian besar dari spesies nyamuk ini berasosiasi dengan penyakit virus (*arbovirus*) dan penyakit-penyakit yang lain. Spesies nyamuk dari genus *Anopheles* dan *Culex* bersifat *zoofilik* yang berperan dalam menularkan penyakit pada binatang dan manusia. Spesies nyamuk yang bersifat *antropofilik* yang hanya menularkan penyakit pada manusia yaitu *Aedes aegypti* L. (Sembel, 2009).

Nyamuk merupakan vektor atau penular utama dari penyakit *arbovirus* (demam berdarah, cikungunya, demam kuning, encephalitis). *Ae. Aegypti* merupakan vektor penyakit utama di perkotaan dan populasinya secara khas berfluktuasi, bersamaan dengan musim hujan dan kebiasaan penyimpanan air. Nyamuk *Ae. aegypti* tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis Asia Tenggara karena dapat bertahan hidup pada lingkungan yang ekstrim. Negara di Asia Tenggara umumnya memiliki curah hujan yang melebihi 200 cm per tahun (Sembel, 2009).

Penyebaran *Ae. aegypti* di permukiman dikaitkan dengan pembangunan sistem persediaan air dan perbaikan sistem transportasi. Pengaruh urbanisasi cenderung

menambah jumlah habitat yang sesuai untuk *Ae. aegypti*. Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan spesies yang bergantung pada ketersediaan dan tipe habitat untuk larvanya. Populasi *Ae. Aegypti* ternyata lebih stabil dan sering ditemukan di daerah perkotaan, pinggiran kota dan daerah permukiman. Hal ini dibuktikan dengan tempat hidupnya yang berada di berbagai habitat seperti genangan air, semak belukar, tumpukan sampah, dan tempat gelap serta sempit (Salmiyatun, 2004).

Dalam kondisi normal nyamuk *Ae. aegypti* berkembang biak di genangan air bersih yang tidak langsung bersentuhan dengan tanah. Genangan yang disukai sebagai tempat perindukan nyamuk ini berupa genangan air hujan yang tertampung di wadah kontainer atau tempat penampungan air bersih (Ginanjari, 2008). Purnama & Tri (2012), menambahkan bahwa jentik nyamuk sering ditemukan dalam jumlah yang banyak pada kaleng bekas, bak mandi, ban bekas, pot bunga, dispenser air, barang-barang bekas yang berserakan di halaman rumah yang memiliki potensi menjadi sarang nyamuk, demikian juga rumah yang jarang dibersihkan.

Walaupun demikian nyamuk *Ae. aegypti* juga mampu meletakkan telur dan berkembang biak pada air dengan kriteria berbeda-beda,

seperti genangan air hujan, air sumur galian dan air selokan serta air rendaman eceng gondok dan air lindi, yang memiliki pH dan suhu yang berbeda. Semua air tempat perindukan tersebut mengandung bahan organik, mikroorganisme dan organisme air yang dapat merangsang nyamuk betina untuk meletakkan telurnya (Adifian *et al.*, 2013; Agustina, 2013 dan Agustin *et al.*, 2017)

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah jenis limbah yang berasal dari permukiman seperti limbah rumah tangga (pencucian piring) *laundry* dan industri tahu di kota Samarinda, dapat menjadi tempat oviposisi nyamuk *Ae. aegypti*.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan November 2017, larva nyamuk *Aedes aegypti* serta beberapa macam air limbah seperti limbah rumah tangga (pencucian piring), *laundry* dan industri tahu di kota Samarinda dikoleksi disekitar permukiman (komplek perumahan, daerah sekitar kampus/kost mahasiswa dan daerah pinggir kota yang terdapat industri rumah tangga tahu). Pemeliharaan dan uji dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Sistemika Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas plastik volume 250 mL, ember berwarna gelap, stik kayu, pipet tetes, spatula, gelas plastik, toples besar, mikroskop stereo, cawan petri, aspirator, kain tile, toples berukuran besar, nampan dan kamera digital canon.

Bahan yang digunakan yaitu 3 jenis limbah cair rumah tangga yang berbeda-beda yaitu limbah rumah tangga, *laundry* dan industri tahu, kertas label, kertas saring, stik es krim, tissue, Mencit (*Mus musculus* L.), nyamuk *Ae. aegypti* jantan dan betina.

Prosedur Penelitian

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan menggunakan uji preferensi oviposisi metode deskriptif (Wuwungan *et al.*, 2013), dengan perlakuan tempat perindukan dari sumber air yang berbeda. Setiap perlakuan terdapat sangkar berisi 50 pasang nyamuk dewasa berumur 2 hari setelah menetas. Setiap sangkar diisi dengan satu sumber air yang berbeda, perlakuan I menggunakan air limbah rumah tangga, perlakuan II menggunakan air limbah *laundry*, perlakuan III menggunakan air limbah industri tahu, perlakuan IV dalam satu sangkar diletakkan 3 wadah yang diisi dengan 3 macam air limbah (limbah rumah tangga, *laundry* dan industri tahu) ditambah satu kontrol

menggunakan air hujan. Setiap perlakuan diulang 1 kali. Semua jenis air limbah dan kontrol diukur pH-nya dilapangan.

Koleksi Sampel nyamuk *Ae. aegypti* di Lapangan

Koleksi sampel di lapangan menggunakan perangkap (ovitrap) berupa ember berwarna gelap yang berisi air hujan dengan stik kayu, diletakkan di tempat gelap di dalam rumah (kamar mandi, sudut-sudut rumah) dan di halaman rumah (di bawah pepohonan rimbun dan diantara tanaman). Ovitrap diperiksa secara berkala, jika terdapat telur ataupun larva nyamuk diambil dan dibawa ke laboratorium untuk di pelihara.

Pemeliharaan Larva Nyamuk *Ae. Aegypti*

Telur/larva nyamuk *Ae. aegypti* yang diperoleh dari lapangan dipelihara di dalam nampan plastik yang berisi air, larva dipelihara menjadi pupa. Setelah larva menjadi pupa selanjutnya dimasukkan dalam sangkar nyamuk ukuran 30x30x30 cm, pemeliharaan sampai stadia dewasa. Setelah molting, nyamuk jantan diberi pakan air gula 10%, sedangkan nyamuk betina dapat menghisap darah mencit yang sudah terdapat dalam sangkar. Untuk perlakuan nyamuk disortir dengan menggunakan aspirator dan dimasukkan ke dalam kandang tiap perlakuan preferensi oviposisi nyamuk *Ae. aegypti*. Semua fase dalam siklus hidup diamati dan dihitung lama setiap fase perkembangannya yang akan menjadi data siklus hidup nyamuk dengan tempat perindukan normal (air hujan) dalam kondisi laboratorium (suhu 28-30° C kelembapan 40-75%).

Uji Preferensi Kelembaban Nyamuk *Ae. Aegypti*

Pada penelitian ini digunakan 10 buah sangkar nyamuk yang masing-masingnya berisi 50 pasang nyamuk. Setiap sangkar uji diisi dengan dengan jenis air limbah berbeda dengan volume yang sama ±100 ml, perlakuan I menggunakan air limbah rumah tangga, perlakuan II menggunakan air limbah *laundry*, perlakuan III menggunakan air limbah industri tahu, perlakuan IV dalam satu sangkar diletakkan 3 wadah yang diisi dengan 3 jenis air limbah (limbah rumah tangga, *laundry* dan industri tahu) dan kontrol menggunakan air hujan. Setiap perlakuan tersebut dilakukan dua kali pengulangan. Kemudian diletakkan kertas saring secaramelingkar di pinggir permukaan sebagai perangkap telur (ovitrap). Setiap sangkar nyamuk dimasukkan seekor mencit sebagai pakan nyamuk dalam bentuk darah (nyamuk betina). Sangkar setiap hari diputar 90° untuk menghindari pembiasan yang dipengaruhi cahaya dan suhu pada ruangan. Setiap dua hari ovitrap diganti dengan yang baru, selanjutnya kertas saring yang berisi telur nyamuk dikeringkan. Telur nyamuk yang terkumpul pada ovitrap dihitung dengan bantuan mikroskop stereo. Jumlah telur ditabulasi berdasarkan jenis air tempat perindukannya.

Persentase Kelulushidupan Nyamuk *Ae. aegypti*

Telur nyamuk dari masing-masing perlakuan pada

uji preferensi ditetaskan kembali. Tahapan pemeliharaan nyamuk sama dengan cara kerja diatas. Jumlah telur yang ditetaskan dihitung, lalu jumlah kelulushidupan telur yang menetas menjadi larva dihitung persentasenya. Persentase kelulushidupan larva yang berhasil molting menjadi dewasa juga dihitung. Semua data ditabulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Telur dan Kelulushidupan Nyamuk *Aedes aegypti*

Hasil pengukuran pH di lokasi pengambilan limbah berkisar 5-6. Dalam kondisi air perindukan yang berbeda-beda terdapat mikroorganisme yang sangat beragam. Faktor lingkungan dapat mempengaruhi dalam pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Ae. aegypti* salah satunya yaitu kandungan pH air. Clark *et al* (2004), melaporkan bahwa larva *Ae. aegypti* mampu beradaptasi di dalam air yang memiliki kondisi asam dan basa, dengan pH 4-11. Agustina (2013), menambahkan nilai pH sangat berpengaruh bagi penurunan plankton dan bentos sebagai sumber makanan bagi jentik nyamuk. Derajat keasaman (pH) dengan nilai 6 sangat berpengaruh dengan kelimpahan total dan massa plankton, namun produktifitasnya tidak mengalami perubahan sama sekali.

Penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Sistemika Hewan didapatkan hasil bahwa jumlah telur yang diletakkan nyamuk di setiap tempat perindukan yang berbeda-beda untuk setiap perlakuan. Jumlah telur yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* mampu meletakkan telur (oviposisi) pada semua media air limbah yang telah disediakan, namun hasil ini menunjukkan jumlah telur yang diletakkan berbeda-beda. Jumlah telur paling banyak diletakkan pada tempat perindukan tanpa pilihan adalah pada media air limbah *laundry* sebanyak 6.290 butir, sedangkan yang paling sedikit ditemukan pada media air limbah industri tahu sebanyak 651 butir. Jumlah telur yang diletakkan pada media air limbah rumah tangga sebanyak 5.129 butir, sedangkan jumlah telur yang diletakkan pada air hujan (kontrol) sejumlah 4.759 butir.

Pada Tabel 1 juga dapat dilihat hasil pengamatan perlakuan kombinasi, semua media perindukan ditemukan telur nyamuk walaupun jumlahnya berbeda-beda. Telur nyamuk *Ae. aegypti* paling banyak ditemukan pada perindukan media air limbah rumah tangga sebanyak 1.360 butir, sedangkan pada

kombinasi limbah industri tahu ditemukan jumlah telur paling sedikit yaitu 56 butir. Jumlah telur pada media air limbah *laundry* sebanyak 518 butir.

Hasil pengamatan ini memperlihatkan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* yang berasal dari permukiman di Samarinda, mampu bertelur pada berbagai jenis media air perindukan baik air hujan (perindukan normal) maupun pada air limbah permukiman (rumah tangga, *laundry* dan industri tahu). Limbah permukiman Wuwungan *et al.* (2013) melaporkan hasil yang sama bahwa nyamuk *Ae. aegypti* dari Manado juga mampu untuk meletakkan telur pada berbagai macam limbah permukiman dan air PDAM (yang mengandung kaporit).

Hal tersebut diduga karena semua media air limbah tersebut merupakan media yang cukup representatif bagi nyamuk betina untuk meletakkan telurnya. Wuwungan *et al.* (2013) menjelaskan bahwa proses pembusukan bahan organik yang terjadi pada air limbah dapat menjadi atraktan bagi nyamuk betina dalam melakukan oviposisi disana. Nyamuk mempunyai kemampuan untuk mengenal tempat perindukannya melalui visual, olfaktori dan taktil untuk mengetahui habitat untuk kelangsungan hidup keturunannya. Agustina (2013) menambahkan, bahwa faktor yang mempengaruhi peletakan telur nyamuk menuju dewasa sangat dipengaruhi oleh indera olfaktori dan kehadiran mikroorganisme.

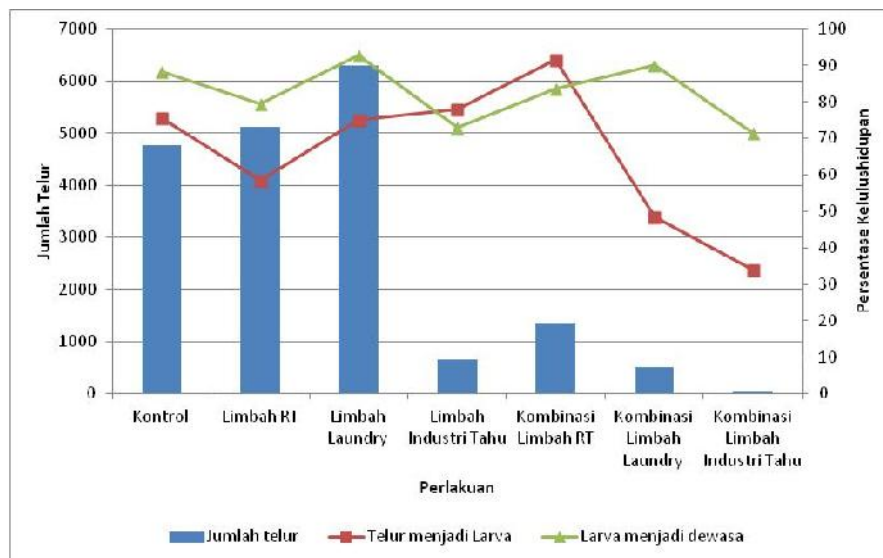
Kemampuan oviposisi di berbagai media, merupakan salah satu bentuk usaha nyamuk untuk survive dan mempertahankan keberlanjutan hidup generasi penerusnya. Walaupun demikian, kemampuan oviposisi bukan merupakan faktor tunggal untuk keberhasilan perkembangbiakan nyamuk. Persentase kelulushidupan pada setiap stadia sangat dipengaruhi oleh habitat perindukan nyamuk *Ae. aegypti*. Menurut Sabila *et al.* (2013) persentase kelulushidupan pada setiap stadia hidup nyamuk *Ae. aegypti* sangat dipengaruhi oleh kandungan media perindukan. Jumlah telur *Ae. aegypti* yang ditemukan pada tiap media perlakuan tidak berbanding lurus dengan keberhasilannya untuk mampu lulus ke stadia berikutnya. Kemampuan atau persentase kelulushidupan nyamuk pada setiap stadiannya dipengaruhi berbagai faktor baik faktor internal maupun faktor eksternal. Kualitas telur sangat menentukan untuk bisa lulus menjadi stadia larva serta stadia selanjutnya. Kemampuan setiap stadia untuk bertahan hidup, salah

satunya sangat ditentukan oleh faktor nutrisi dan kondisi lingkungan pada media perindukan. Sabila *et al.* (2013), melaporkan bahwa hasil penelitian tentang kemampuan

oviposisi nyamuk *Ae. aegypti* dan kelulushidupan sampai fase dewasa sangat dipengaruhi oleh faktor kandungan organik pada media perindukan.

Tabel 1. Jumlah telur *Ae. aegypti* pada tiap ovitrap dimasing-masing kandang modifikasi berdasarkan jenis media air limbah.

Perlakuan	Jumlah telur (butir)
Kontrol	4.759
Limbah Rumah Tangga	5.129
Limbah <i>Laundry</i>	6.290
Limbah Industri Tahu	651
Satu kandang kombinasi (Rumah Tangga) (<i>Laundry</i>)	1.360
(Industri tahu)	56



Gambar 1. Jumlah telur dan persentase kelulushidupan nyamuk *Aedes aegypti* pada berbagai media perindukan

Gambar 1 memperlihatkan hasil pengamatan persentase kelulushidupan nyamuk *Ae. aegypti* pada stadia telur menjadi larva dan kelulushidupan larva yang berhasil menjadi dewasa. Kelulushidupan dari telur menjadi larva cukup tinggi pada setiap media perindukan rata-rata 65,8%, walaupun ditemukan persentase yang kurang dari 50% pada telur dari perindukan media limbah *laundry* dan limbah industri tahu dengan kombinasi/pilihan. Persentase kelulushidupan telur menjadi larva paling tinggi pada tempat perindukan tanpa pilihan adalah pada media air limbah industri tahu yaitu 77,9%, sedangkan yang paling rendah ditemukan pada media air limbah rumah tangga yaitu 58,4%. Persentase

kelulushidupan dari telur menjadi larva pada media air limbah *laundry* yaitu 75,0%, sedangkan kelulushidupan telur menjadi larva pada kontrol (air hujan) adalah 75,5%.

Hasil pengamatan pada perlakuan dengan kombinasi pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa semua telur yang ditemukan pada semua media perindukan mampu menetas menjadi larva dengan persentase yang berbeda-beda. Perlakuan dengan kombinasi didapatkan persentase kelulushidupan telur menjadi larva paling tinggi ditemukan pada perindukan media air limbah rumah tangga yaitu 91,5%, sedangkan pada kombinasi dengan media limbah industri tahu didapatkan persentase kelulushidupan telur menjadi larva paling

rendah yaitu 34,1%. Persentase kelulus hidupan pada media air limbah *laundry* yaitu 48,4%.

Kelulushidupan larva menjadi dewasa (*emerged*) pada perlakuan dengan kombinasi di Gambar 1. terlihat bahwa persentase cukup tinggi dengan tingkat keberhasilannya diatas 50%. Persentase yang didapat dari perlakuan bahwa pada perlakuan tanpa pilihan, nilai persentase tertinggi ditemukan pada media limbah *laundry* dengan nilai persentase 92%, sedangkan persentase terendah ditemukan pada media limbah industri tahu dengan nilai persentase 72,9%. Pada media air hujan (kontrol) nilai persentasenya adalah 88,4%, sedangkan pada media limbah rumah tangga ditemukan nilai persentasinya 79,6%. Pada perlakuan yang diberi pilihan nilai kelulushidupan larva menjadi dewasa tertinggi ditemukan pada media limbah *laundry* sebesar 90,0 %, sedangkan kelulushidupan dengan persentase terendah ditemukan pada media limbah industri tahu sebesar 71,4%. Nilai persentase kelulusan hidup pada media limbah rumah tangga sebesar 83,6%. Hal tersebut diduga bahwa kandungan nutrisi media perindukan sangat menunjang untuk pertumbuhan dan perkembangan setiap stadia nyamuk dari telur sampai dewasa. Agustina (2013), menyatakan dalam penelitiannya bahwa perkembangan nyamuk pradewasa sangat bergantung pada ketersediaan makanan, bahan organik dan anorganik.

Hasil penelitian jika dilihat dari jumlah telur dan persentase kelulushidupan telur menjadi larva dan dari fase larva menjadi dewasa. Semua media perindukan (limbah rumah tangga, limbah *laundry* dan limbah industri tahu) dapat menunjang perkembangan telur menjadi nyamuk *Ae. aegypti* dewasa. Kemampuan perkembangan ini tidak cukup bagus ditemukan pada media limbah industri tahu baik tanpa pilihan maupun pada kandang kombinasi (Gambar 4.1). Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilaporkan Agustin *et al.* (2017), bahwa nyamuk *Ae. aegypti* yang diteliti pada beberapa macam limbah, tidak dapat meletakkan telur pada air limbah *laundry* dan limbah tahu. Hal ini terjadi karena rendahnya kadar amonia dan terdapatnya kandungan detergen yang bersifat toksik pada limbah *laundry* tersebut terhadap nyamuk *Ae. aegypti*.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa limbah *laundry* merupakan media perindukan yang optimal untuk perkembangbiakan *Ae.*

aegypti dari lapangan (Gambar 1). Perbedaan hasil penelitian ini dengan yang dilaporkan Agustin *et al.*, (2017) diduga karena perbedaan *strain* nyamuk yang digunakan dalam penelitian. Larva nyamuk yang digunakan dalam penelitian tersebut tidak berasal dari lapangan tetapi menggunakan *strain* rentan yang didatangkan dari FKH IPB. Namun pada penelitian ini larva nyamuk yang digunakan adalah larva yang di dapat dari lapangan yang diduga sudah resisten terhadap limbah yang ada di permukiman. Advento *et al.*, (2012) menyatakan bahwa *strain* rentan dalam pengujian nyamuk *Ae. aegypti* akan mendapatkan hasil uji nyamuk yang lebih akurat.

Media limbah rumah tangga juga dipilih oleh nyamuk *Ae. aegypti* untuk meletakkan telur, merupakan media kedua yang dipilih oleh nyamuk *Ae. aegypti* untuk berkembang biak. Limbah rumah tangga ini memiliki kandungan partikel yang berbeda, tergantung aktifitas manusia seperti mencuci sayur, pencucian piring, air bilasan mandi, pembuangan sisa-sisa makanan yang telah busuk dan telah bercampur pada selokan pembuangan air rumah tangga. Nyamuk *Ae. aegypti* dapat bertelur pada limbah rumah tangga dikarenakan kandungan limbah rumah tangga yang mengandung bahan organik dari sisa-sisa pembuangan limbah yang telah bercampur. Sayono *et al.* (2011), menyatakan bahwa larva *Ae.aegypti* dapat bertahan hidup dan tumbuh normal pada air selokan yang didiamkan menjadi jernih. Penelitian Martini & Triasputri (2017), melaporkan pada saat pengamatan pH air limbah rumah tangga mengalami perubahan dari kondisi awal. Hal ini dipengaruhi oleh aktifitas mikroorganisme air, sehingga mikroorganisme ini dapat menjadi bahan makanan pada larva. Oleh karena itu, telur nyamuk dapat tumbuh dan menetas pada air limbah rumah tangga. Selanjutnya Wahyuningsih *et al.*, (2008), menambahkan bahwa daya tetas telur *Ae. aegypti* pada air selokan lebih tinggi daripada air hujan dan air sumur gali.

Begitu juga pada limbah tahu, nyamuk *Ae. aegypti* mampu bertelur pada media ini, namun jumlah telurnya paling sedikit dari perlakuan yang diberi pilihan maupun tidak. Hal ini disebabkan karena limbah tahu merupakan bahan organik yang berasal dari tumbuhan, yang dapat mengalami pembusukan dan menghasilkan gas karbondioksida (CO₂) dan

gas lain. Gas CO₂ yang dihasilkan ini dapat menarik nyamuk *Ae. aegypti* betina untuk hinggap dan meletakkan telurnya. Menurut Clark *et al.* (2004), proses pembusukan vegetasi di dalam air menghasilkan karbondioksida yang bersifat atraktan bagi nyamuk *Ae. aegypti* betina.

Hasil penelitian Wurisastuti (2013), menunjukkan bahwa adanya perubahan perilaku *Ae. aegypti* dalam memilih tempat perindukan dan hal membuktikan adanya kemampuan beradaptasi dengan lingkungan. Kemampuan adaptasi ini antara lain, apabila nyamuk tidak menemukan tempat perindukan dari air bersih maka nyamuk *Ae. aegypti* beralih pada tempat lain yang sudah tercemar yang mengandung faktor penunjang keberlanjutan hidup keturunannya

KESIMPULAN

Nyamuk *Ae. aegypti* yang berasal dari permukiman di Samarinda mampu bertelur disemua limbah yang diujikan. Media perindukan yang paling disukai oleh nyamuk *Ae. aegypti* berdasarkan jumlah telur dan persentase kelulushidupan adalah media perindukan dengan air limbah *laundry* dengan jumlah telur yang diletakan sebanyak 6.290 butir dan persentase kelulushidupan telur menjadi larva yaitu 75,0% (kandang tanpa pilihan) dan 48,4% (kandang kombinasi) serta persentase kelulushidupan larva menjadi nyamuk *Ae. aegypti* dewasa yaitu 92,8% (kandang tanpa pilihan) dan 90,0% (kandang kombinasi).

DAFTAR PUSTAKA

- Adifian., Hasanuddin,I., Ruslan, L.A. 2013. Kemampuan Adaptasi Nyamuk *Ae. aegypti* dan *Aedes Albopictus* Dalam Berkembang Biak Berdasarkan Jenis Air. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. UNHAS.
- Advento, A., Ahmad, I., Hariani, N., & Rahayu, R. 2012. Pentingnya Penggunaan *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Strain Rentan Insektisida serta Kandang Ukuran Tertentu dalam Uji Efikasi Insektisida Aerosol. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA*. **29**(2):59-64
- Agustina, E. 2013. Pengaruh Media Air Terpolusi Tanah Terhadap Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal biotik*. **1**(2).
- Agustin, I., Udi, T., & Rully, R. 2017. Perilaku Bertelur Dan Siklus Hidup *Aedes aegypti* pada Berbagai Media Air. *Jurnal Biologi*. **6**(4).
- Clark,M.T., Flis, B.J., & Remold, S.K. 2004. pH Tolerances and Regulatory Abilities of Freshwater and Euryhaline *Aedine* Mosquito Larvae. *The Journal of Experimental Biology*. **207**:2297-304.
- Ginanjari, G. 2008. *Demam Berdarah*. PT Bentang Pustaka. Yogyakarta.
- Martini, H.R. & Triasputri, Y. 2017. Daya Tahan Hidup dan Lama Siklus Hidup Larva *Aedes aegypti* pada Air Buangan Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Universitas Diponegoro. 2356-3346.
- Purnama, S.G. & Tri, B. 2012. Maya Index Dan Kepadatan Larva *Ae. aegypti* Terhadap Infeksi Dengue. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Universitas Udayana. **16** (2).
- Sabila, M.F.,Rully,R. & Jafron, W.H. 2013. Preferensi Peletakan Telur dan Penghambatan Perkembangan Pradewasa Nyamuk *Aedes aegypti* L. di Berbagai Media Air. *Jurnal Biologi* **2**(4); 45-53. Universitas Diponegoro.
- Salmyiatun. 2004. *Panduan Lengkap Pencegahan & Pengendalian Dengue & Demam Berdarah*. EGC. Jakarta.
- Sayono, S., Qoniaturun & Mifbakhuddin. 2011. Pertumbuhan Larva *Aedes aegypti* pada Air Tercemar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. **7**(1).
- Sembel, D. T.2009. *Entomologi Kedokteran*. ANDI. Yogyakarta.
- Wurisastuti, T. 2013. Perilaku Nyamuk *Ae. aegypti* pada Media Tercemar. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesiana*. **2**(1).
- Wahyuningsih, N,E., Edi, D., Endang, K., Aris, S., & Edi, P. 2008. Kelimpahan *Aedes* spp. di kota Semarang, Purwokerto dan Yogyakarta. *Jurnal Entomologi*. **5**(1)
- Wuwungan, A.A.,Saartje, J.L., Jimmy,P., & Odi, R.P. 2013. Preferensi Nyamuk *Aedes aegypti* pada Beberapa Media Air. *Jurnal Biomedik*. Universitas Samratulangi.