

ANALISIS JENIS – JENIS MEDIA AIR YANG MEMPENGARUHI SIKLUS HIDUP *Aedes Aegypti* DI AREA PEMUKIMAN PENDUDUK - REVIEW

Andri Repelita^{1*}

Entomolog Kesehatan Ahli Madya, Balai Besar Kekejarantinaan Kesehatan Batam¹

*Corresponding Author : andrirepelita@gmail.com

ABSTRAK

Pencegahan penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dapat dilakukan dengan mengendalikan populasi vektor nyamuk *Aedes aegypti* di area pemukiman penduduk. Prilaku nyamuk betina *Aedes aegypti* memilih tempat bertelur berubah seiring dengan kondisi lingkungan yang berubah serta adaptasi nyamuk terhadap media tempat perindukannya. Penelitian ini bertujuan menganalisis jenis-jenis media air yang mempengaruhi siklus hidup *Aedes-aegypti* di area pemukiman penduduk. Penelitian ini menggunakan metode *literature review* berupa *descriptive review* untuk mengidentifikasi jenis-jenis media air yang mempengaruhi siklus hidup *Aedes-aegypti*. Dari hasil *review* didapatkan nyamuk *Aedes-aegypti* menyukai air bersih sebagai tempat perkembang-biak dan peletakan telurnya. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perilaku nyamuk *Aedes-aegypti* betina memilih tempat bertelur seperti: suhu, kelembapan, pH, kadar ammonia, nitrat dan sulfat. Juga, tempat tidak terpapar matahari secara langsung, tempat yang disukai nyamuk *Aedes-aegypti* betina untuk bertelur dan berkembang biak. Secara teoritis disebutkan nyamuk *Aedes-aegypti* berkembang-biak pada media air bersih yang tidak bersentuhan dengan air tanah. Tetapi beberapa peneliti menemukan adanya perubahan prilaku (fisiologis) yang menunjukkan bahwa telur nyamuk *Aedes-aegypti* ditemukan pada media lainnya, seperti air rendaman jerami, air yang dicampur: tanah, kotoran hewan. Dapat disimpulkan adanya pergeseran prilaku bertelur nyamuk betina *Aedes-aegypti* diberbagai karakteristik media air yang terpolusi/kotor berupa polusi langsung yang berasal dari campur tangan manusia seperti: air sabun dan detergen. Polusi tidak langsung (tidak ada campur tangan manusia) seperti air genangan, limbah, air yang dicampur tanah dan kotoran hewan. Diharapkan dengan diketahuinya jenis-jenis media air yang berpotensi sebagai tempat berkembang-biak nyamuk *Aedes-aegypti* di area pemukiman penduduk, dapat mencegah berkembang-biaknya nyamuk penyebab DBD.

Kata kunci : *aedes aegypti*, media air, perubahan prilaku

ABSTRACT

Prevention of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) can be done by controlling the Aedes aegypti mosquito population in residential areas. The behavior of female Aedes aegypti mosquitoes in choosing a place to lay their eggs changes with changing environmental conditions and the mosquito's adaptation to the medium in which it breeds. This research used a literature review method in the form of a descriptive review to identify the types of water media that influence the life cycle of Aedes-aegypti. From the review results, it was found that the Aedes-aegypti mosquito likes clean water as a place to breed and lay its eggs. Factors that can influence the behavior of female Aedes-aegypti mosquitoes in choosing a place to lay their eggs include: temperature, humidity, degree of acidity or pH, levels of ammonia, nitrate and sulfate. Also, places that are not directly exposed to sunlight are preferred places for female Aedes-aegypti mosquitoes to lay eggs and reproduce. It was found behavioral (physiological) changes indicating that Aedes-aegypti mosquito eggs were found in other media. In conclusion, a shift in the egg-laying behavior of female Aedes-aegypti mosquitoes in various characteristics of polluted/dirty water media in the form of direct pollution originating from human intervention and indirect pollution (no human intervention) such as stagnant water, waste, water-mixed with soil and animal waste. By knowing the water media types to breeding grounds for Aedes-aegypti mosquitoes in residential areas, it can prevent the proliferation of mosquitoes that cause dengue fever.

Keywords : *aedes aegypti*, water media, behavior changes

PENDAHULUAN

Di Indonesia penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) masih menjadi endemis dan menjadi salah-satu masalah kesehatan yang serius untuk ditanggulangi. Penyakit DBD disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan oleh nyamuk jenis *Aedes* melalui gigitannya. Nyamuk *Aedes* terutama species *Aedes aegypti* adalah jenis nyamuk yang paling banyak menjadi penyebab utama penyakit DBD. Berdasarkan data dari Kemenkes RI (Republik Indonesia), terdapat peningkatan jumlah penduduk yang mengidap penyakit demam berdarah (DBD) pada tahun 2014-2016 dan peningkatan signifikan kembali terjadi pada tahun 2021-2022. Terjadi lonjakan kasus DBD yang cenderung meningkat, terutama ketika musim hujan tiba. Berdasarkan data Profil Kemenkes Indonesia bulan Agustus tahun 2022, angka kumulatif kasus DBD sampai minggu ke-22 di Indonesia terdapat 45.387 kasus, dengan angka kematian akibat DBD mencapai 432 kasus. Kondisi ini berhubungan erat dengan meningkatnya mobilitas penduduk pasca pandemi seiring dengan tersebarnya vektor pembawa virus *dengue* atau nyamuk penular pada berbagai tempat/wilayah di Indonesia (Kemenkes RI, 2022).

Banyak literatur menjelaskan bahwa jenis nyamuk *Aedes aegypti* memiliki perilaku ketika berkembang biak dan menempatkan telurnya lebih memilih diletakkan di air bersih. Namun, ternyata kehidupan telur nyamuk, jentik nyamuk dan pupa jenis nyamuk *Aedes aegypti* juga ditemukan pada air yang tergenang atau air yang ditampung pada suatu bejana/kontainer. Wahyuningsih, (2009) menyatakan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang biak di air bersih yang tidak bersinggungan dengan tanah. Faktor lingkungan biotik ataupun abiotik berpotensi mempengaruhi keberadaan vektor nyamuk *Aedes aegypti* mulai fase telur sampai dengan imago. Parameter-parameter abiotik seperti curah hujan, temperatur udara dan evaporasi dapat mempengaruhi pertumbuhan serta perkembangan nyamuk mulai dari telur hingga nyamuk dewasa. Dalam penelitian Ananda (2019) menyebutkan bahwa parameter-parameter biotik contohnya kompetitor dan predator serta makanan di tempat perindukan yang berupa zat organik, serangga air dan mikroba akan mempengaruhi kelangsungan hidup nyamuk pra-dewasa *Aedes aegypti*. Tetapi ada beberapa peneliti menemukan vektor atau telur nyamuk *Aedes aegypti* tidak hanya suka di media air bersih, namun juga bisa berkembang-biak di media air rendaman eceng gondok dan air cucian baju (*laundry*) (Agustin dkk, 2017). Selanjutnya, Wuriastuti (2013) menyatakan telur nyamuk *Aedes Aegypti* bisa hidup pada air tercemar seperti air yang dicampur tanah, air dicampur kotoran sapi dan air yang dicampur kotoran kuda. Sedangkan pada air sabun, air ditambah kotoran ayam dan air cucian beras tidak terdapat vektor atau telur nyamuk *Aedes aegypti* (Wuriastuti, 2013).

Adanya literasi pergeseran kemampuan berkembang biak nyamuk *Aedes Aegypti* merupakan informasi penting yang harus diketahui oleh masyarakat dan pemerintah. Oleh karena itu akan memberikan informasi bahwa media berkembang biakan vektor penyakit DBD tidak hanya bisa di media air bersih saja, melainkan juga di media atau tempat air yang tercampur dengan zat lainnya seperti air rendaman eceng gondok, air sabun, air cucian beras, dikotoran hewan ternak, sapi, kuda dll. Dengan meneliti perilaku dan parameter-parameter apa saja yang dapat mendeteksi keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* adalah sesuatu yang sangat penting untuk memformulasikan strategi pengendalian vektor nyamuk DBD. Ini diperkuat oleh penelitian Jacob dkk. (2014) yang menyatakan vaksin serta obat yang direkomendasikan untuk penyakit DBD masih belum ada yang benar-benar cocok untuk pencegahan penyakit DBD. Sehingga, upaya yang potensial untuk pencegahan penyakit DBD adalah dengan mengendalikan populasi vektor nyamuk tersebut, terutama di daerah/area pemukiman penduduk/masyarakat (Rahmi, dkk., 2018; Tomia, 2020; Atikasari & Sulistyorini, 2018; Suyasa, dkk., 2007; Mochammadi, dkk., 2002; Sumantri, 2022; Haidah, 2022). Pengendalian populasi vektor nyamuk *Aedes aegypti* di area pemukiman penduduk bisa dipengaruhi oleh

kebersihan lingkungan dan media atau tempat *vector* nyamuk *Aedes aegypti* bertelur (Tomia, 2020; Suyasa, dkk., 2007). Media potensial tempat nyamuk betina *Aedes aegypti* menempatkan telurnya adalah media seperti penampungan air yang digunakan penduduk atau masyarakat seperti: bak mandi, bak WC, drum, gentong, ember dan lain-lain. Media lainnya kontainer, saluran air hujan, parit, air tergenang di sekitar rumah (Soegijanto, 2004). Tulisan ini bertujuan memberikan gambaran secara umum parameter-parameter yang mempengaruhi perubahan perilaku rantai kehidupan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap berbagai jenis tempat atau media perkembang-biakannya, terutama media yang terhubung dengan air, di area pemukiman penduduk.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* yang berdasarkan *descriptive* analisis dari penjabaran penelitian-penelitian sebelumnya yang menjelaskan mengenai parameter-parameter lingkungan apa saja yang mempengaruhi perkembang biakan vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Metode *descriptive* analisis review bertujuan untuk mengidentifikasi dan merangkum penelitian berupa jurnal-jurnal artikel yang telah diterbitkan sebelumnya. Alur penelitian yang dilakukan adalah melakukan kajian pustaka yang terhubung dengan topik, penelusuran literatur berdasarkan database jurnal-jurnal terkait, seleksi literatur, pengolahan dan analisis data, serta diskusi dan kesimpulan.

HASIL

Morfologi Nyamuk *Aedes-aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* yang dikenal sebagai nyamuk hitam-putih (*black-white mosquito*), disebabkan morfologi tubuh nyamuk terlihat seperti garis-garis putih berbentuk pita keperakan dilatarbelakangi warna dasar hitam. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai panjang badan sekitar 3-4 mm. Nyamuk ini mempunyai ciri-ciri pada badan dan kepalanya berupa bintik-bintik berwarna hitam dan putih, serta ada lingkaran berbentuk cincin berwarna putih dibagian kakinya (Borrer, dkk., 1989). Pada bagian *dorsal* dari *toraks* nyamuk *Aedes aegypti* ada bentuk khas berupa bercak yang berbentuk dua garis sejajar dibagian tengah dan dua buah garis berbentuk lengkung dibagian tepinya. Pada morfologi nyamuk *Aedes aegypti* betina mempunyai bentuk *abdomen* lancip pada ujungnya dan mempunyai cerci yang lebih panjang dibandingkan dengan cerci yang terdapat pada nyamuk-nyamuk lainnya (Hoedojo, 1998; Hoedojo & Sungkar, 2013). Ukuran tubuh nyamuk *Aedes aegypti* betina lebih besar dibandingkan nyamuk *Aedes aegypti* jantan. Berdasarkan CDC (2022), morfologi nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilihat pada Gambar 1.

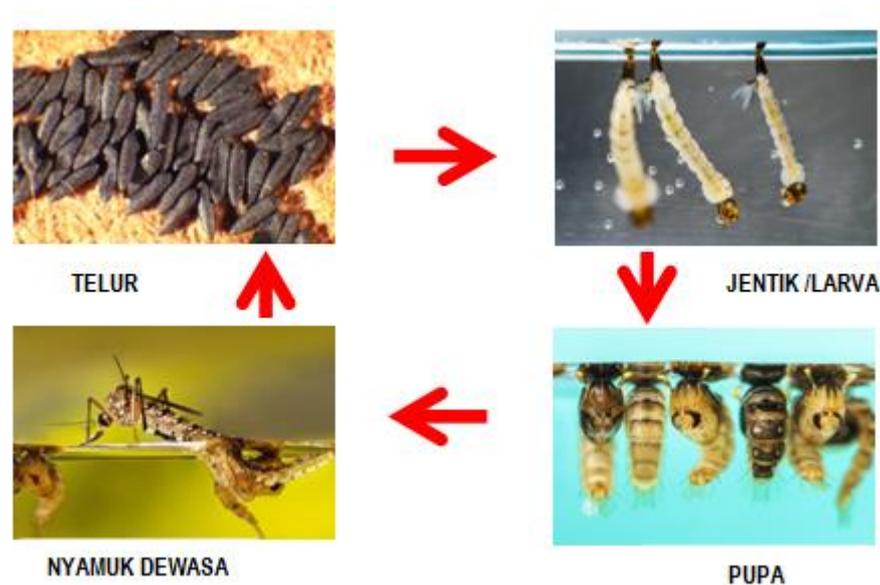


Gambar 1. Morfologi Nyamuk *Aedes* SP (CDC, 2022)

Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* di Area Pemukiman

Mengenai pola kehidupan dari nyamuk *Aedes aegypti* mengalami perubahan (*metamorphose*) dari siklus hidupnya. Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* dimulai dari telur,

jentik (*larva*), kepompong (*pupa*) dan nyamuk dewasa. *Metamorphose* atau perubahan siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* dimulai dari bentuk telur nyamuk sampai bentuk nyamuk sempurna (nyamuk dewasa) disajikan pada Gambar 2 (CDC, 2022).



Gambar 2. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes- aegypti* (CDC, 2022)

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor DBD adalah 10 hari. Dalam rentang waktu 10 hari tersebut terjadi pertumbuhan virus didalam tubuh nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk betina *Aedes aegypti* akan bertelur setelah mengisap darah dalam jangka waktu 3 (tiga) hari. Selanjutnya, dalam jangka waktu 24 jam setelah bertelur, nyamuk betina *Aedes aegypti* melakukan mengisap darah lagi (berulang) serta kembali bertelur. Nyamuk betina *Aedes aegypti* mampu mengeluarkan telur lebih kurang 100 butir setiap kali bertelur. Selanjutnya, dalam jangka waktu lebih kurang 2 (dua) hari setelah terendam air, telur-telur nyamuk *Aedes aegypti* menetas menjadi jentik. Dientang waktu 5-8 hari dari fase jentik akan berubah menjadi pupa atau kepompong. Lama waktu nyamuk *Aedes aegypti* difase kepompong terjadi 1-2 hari. Setelah fase kepompong maka terjadi perubahan menjadi nyamuk baru (Yulianti, dkk, 2020). Nyamuk *Aedes aegypti* betina yang sudah dewasa merupakan vektor utama penyebar penyakit DBD. Nyamuk *Aedes aegypti* senang berada di dalam rumah atau bangunan dan nyamuk tersebut memiliki kecenderungan menggigit orang. Tempat media hidup atau area yang paling disenangi nyamuk *Aedes aegypti* pada intensitas cahaya yang rendah (gelap) serta di benda-benda yang menggantung dan benda-benda yang berwarna hitam/gelap. Berdasarkan beberapa penelitian seperti Hendayani (2022), menyatakan bahwa ciri-ciri *container* atau tempat yang dapat menampung air, yang sangat disenangi nyamuk *Aedes aegypti* adalah berwarna gelap seperti hitam, abu-abu dan coklat tua. *Container* atau tempat yang dapat menampung air bisa terbuat dari bahan-bahan seperti: kayu-kayuan, tanah liat, bahan keramik, logam, dan mempunyai warna gelap yang berisi air jernih bisa berasal dari air sumur dan air hujan (Kinansi & Pujiyanti, 2020; Hendayani, 2022).

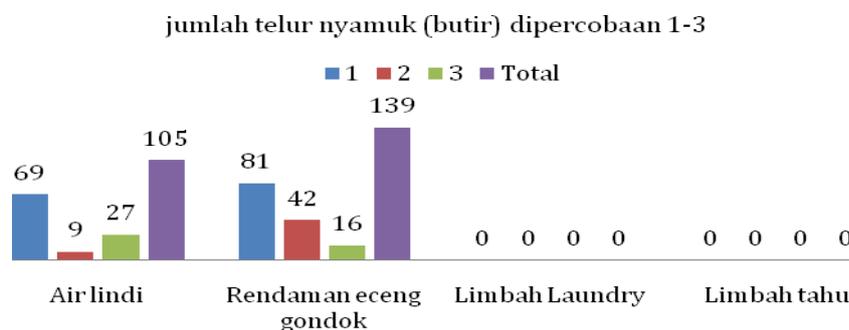
Hasil Review Penelitian

Nyamuk *Aedes aegypti* secara *behavior* pada dasarnya menyukai perindukan yang berisi air bersih, tidak beralaskan tanah dan cenderung gelap. Namun pada beberapa kajian literatur dari perilaku nyamuk *Aedes aegypti* ditemukan pergeseran perilaku siklus hidup pada berbagai media air yang dijumpai sebagai tempat berkembang-biak dan bertelurnya nyamuk *Aedes Aegypti*. Berdasarkan hasil beberapa peneliti yang mengamati berbagai media air tempat atau

media nyamuk *Aedes Aegypti* bertelur dan berkembang-biak dirangkum seperti pembahasan berikut.

Hasil yang dirangkum berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Agustin dkk (2017) mengenai perilaku peletakan telur nyamuk *Aedes aegypti* betina di beberapa media air (karakteristik air berbeda-beda), dijumpai jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* pada kisaran 0-139 butir (disajikan pada Gambar 3). Pada Gambar 3 dapat dilihat jumlah total telur nyamuk *Aedes aegypti* terbanyak didapatkan di media air yang direndam eceng gondok yaitu 139 butir telur. Jumlah total telur minimal terdapat pada media air limbah cucian (laundry) dan limbah industri. Telur nyamuk *Aedes aegypti* pada kedua media air tersebut adalah 0 (nol) atau tidak ditemukan adanya telur nyamuk. Selanjutnya, Agustin, dkk. (2017) melakukan analisis kandungan zat organik dan kandungan amoniak yang terdapat di media air tersebut. Hasil kandungan zat organik dan ammonia pada media air dari penelitian Agustin, dkk. (2017) dapat dilihat pada Tabel 1.

Sebelum melakukan peletakan telurnya, perilaku jenis nyamuk *Aedes aegypti* betina akan memilih media atau tempat yang mereka sukai. Selanjutnya, nyamuk *Aedes aegypti* betina mencelupkan badannya ke dalam air serta membentangkan kaki-kakinya. Segmen diperut nyamuk *Aedes aegypti* betina terjadi pergerakan maju dan mundur berulang. Setelah itu, nyamuk *Aedes aegypti* betina merendam seluruh anggota tubuhnya sampai segmen akhir dimana badan nyamuk berada dipermukaan air. Selanjutnya, nyamuk *Aedes aegypti* betina bangkit dan terbang kembali mencelupkan tubuhnya, yang dilakukan berulang-ulang. Berdasarkan Christopher (1960) di jurnal Agustin, dkk. (2017), perilaku nyamuk *Aedes aegypti* betina melakukan pencelupan berulang-ulang dan terbang terjadi sebanyak empat belas hingga dua puluh dua kali sebelum nyamuk meletakkan telurnya.



Gambar 3. Peletakkan Telur Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan Karakteristik Media Air yang Berbeda-beda

Tabel 1. Jumlah Kandungan Bahan Organik dan Amoniak pada Media Air

Perlakuan	Bahan Organik (mg/L)	Amoniak (mg/L)
Media air lindi	1.536,00	326,00
Media air direndam eceng gondok	90,00	35,51
Media limbah cucian (laundry)	59,00	0,08
Media limbah tahu cair	3.238,00	3,62

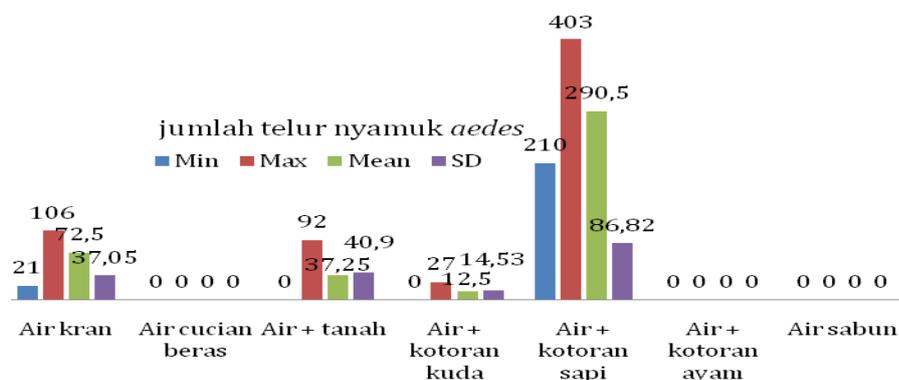
Dari penelitian (Agustin, dkk., 2017) mengenai zat yang terdapat pada bahan organik dan ammonia di media air didapat analisis perilaku nyamuk *Aedes Aegypti* betina terhadap media tempat bertelur dan berkembang-biak. Dari penelitian Agustina (2013) dihasilkan perilaku nyamuk *Aedes Aegypti* betina cenderung menyukai aroma amoniak, semakin besar kandungan amoniak semakin tertarik nyamuk *Aedes Aegypti* betina meletakkan telurnya di media tersebut. Tetapi berdasarkan Tabel 1 dipenelitian Agustin, dkk., (2017) menghasilkan perilaku nyamuk *Aedes Aegypti* betina kurang meminati media air lindi untuk meletakkan telurnya dibandingkan air rendaman eceng gondok walaupun air lindi mengandung amoniak

yang lebih tinggi yaitu sebesar 326 mg/L dibandingkan kandungan ammoniak di air rendaman eceng gondok yaitu 35,51 mg/L. Karena berdasarkan penelitian Christoper (1960) di jurnal Agustin, dkk., (2017), kandungan amoniak pada suatu media yang jumlahnya lebih besar dari 300mg/L tidak disukai nyamuk untuk meletakkan telurnya.

Senyawa amoniak dibentuk dari bahan organik yang mengalami proses fermentasi. Saraf penciuman nyamuk *Aedes Aegypti* betina dipengaruhi oleh zat dari bahan organik yang menghasilkan senyawa amoniak dan karbondioksida (Hadi, dkk, 2017). Menurut Christoper (1960) di jurnal Agustin, dkk., (2017), nyamuk betina *Aedes Aegypti* sangat tertarik meletakkan telurnya pada kandungan zat amoniak 120mg/L. Maka, bau yang dihasilkan pada media air *lindi* tidak terlalu disukai oleh nyamuk betina *Aedes Aegypti*, karena memiliki kandungan amoniak lebih besar dari 300mg/L (Agustin, dkk., 2017).

Selanjutnya, Wuriastuti (2013) melakukan penelitian untuk perkembangan hidup telur nyamuk *Aedes Aegypti* pada beberapa media: air kran; air cucian beras; campuran air dan tanah; campuran air dan kotoran kuda; campuran air dan kotoran sapi, campuran air dan kotoran ayam, serta air sabun (disajikan pada Gambar 4). Setiap media dilakukan empat kali pengulangan percobaan. Berdasarkan penelitian tersebut menghasilkan jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* minimum sebanyak 21 butir dan maksimal sebanyak 106 butir terdapat pada air kran sebagai media kontrol (kelompok air tidak tercemar). Hasil yang menarik yaitu jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah 0 butir atau tidak ada sama sekali dimedia air: cucian beras, kotoran ayam dan sabun. Untuk media air dicampur tanah, air dicampur kotoran sapi dan air dicampur kotoran kuda dihasilkan cukup banyak telur nyamuk *Aedes aegypti*. Media yang paling banyak jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah air dicampur kotoran sapi, yaitu minimal 210 butir dan 403 butir telur nyamuk maksimum, seperti disajikan pada Gambar 4. Dapat dilihat pada Gambar 4 hasil rata-rata telur nyamuk yang paling tinggi yaitu 290,5 butir yang dihasilkan dimedia air dicampur kotoran sapi

Pada penelitian Wuriastuti (2013) untuk media air + tanah, tidak dilakukan berapa kadar kandungan tanah di air tersebut. Agustina (2013) melakukan penelitian yang membahas hubungan jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* di media air dicampur tanah dengan komposisi: (1) air dicampur tanah (50gr/ml); air dicampur tanah (30gr/ml) dan air dicampur tanah (10gr/ml). Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2, rata-rata nyamuk betina *Aedes aegypti* memilih meletakkan telurnya pada media air yang dicampur tanah. Penelitian ini menghasilkan peletakkan telur paling sedikit oleh nyamuk betina *Aedes aegypti* terdapat dimedia air yang dicampur tanah dengan kosentrasi tanah 10gr/ml, untuk kosentrasi 50gr/ml dijumpai kondisi pertambahan dari segi peletakkan telur nyamuk *Aedes aegypti* betina. Penelitian ini mematahkan anggapan bahwa nyamuk Aedes tidak terbiasa meletakkan telur pada media yang beralaskan tanah. Jumlah rata-rata telur nyamuk *Aedes aegypti* dimedia air dicampur tanah menunjukkan kecenderungan semakin banyak kandungan tanah di air semakin sedikit jumlah telur nyamuk, dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 4. Hubungan Jenis Media Air dan Jumlah Telur Nyamuk *Aedes Aegypti* (Wuriastuti, 2013)

Tabel 2. Rata – Rata Banyaknya Telur Nyamuk *Aedes aegypti* pada Media Air Terpolusi Tanah

Perlakuan	Rerata jumlah telur pada media (butir)
Media air + tanah (50 gr/ml)	4.874,3
Media air + tanah (30 gr/ml)	6.001,0
Media air + tanah (10 gr/ml)	1.585,33

Hasil penelitian Adifian & Ane (2013) menunjukkan perkembangan telur (larva dan pupa) nyamuk betina *Aedes aegypti* yang dilakukan pada beberapa media yaitu: media air hujan, media air sumur gali dan media air selokan. Pada Tabel 3 disajikan hasil jumlah telur (larva dan pupa) nyamuk *Aedes aegypti* hampir terdapat pada seluruh jenis media air. Hal ini menunjukkan secara survival ekologi nyamuk *Aedes aegypti* tersebut telah melakukan upaya adaptasi terhadap faktor biotik, dimana mereka dapat bertelur di media air kotor (air selokan sekalipun). Hal ini diperkuat dengan dijumpai variasi tingkat bertelur pada masing masing container 1,2 dan 3. Jumlah presentasi larva nyamuk *Aedes Aegypti* yang paling besar dihasilkan pada media air selokan yaitu 50.65% di container 1 (satu), 15.15% dikontainer 2 (dua) dan 40.26% di container 3 (tiga). Jumlah rerata larva di media air selokan pada container 1,2 dan 3 adalah 35,35%. Sedangkan jumlah rata-rata presentasi larva nyamuk *Aedes Aegypti* terkecil yaitu 13.12% ada di media air hujan.

Dapat dilihat pada Tabel 3, jumlah persentasi pupa di K1 pada media air.hujan dihasilkan 19.8%. Sedangkan pada K2 tidak ada pupa (0%) dan di K3 terdapat 9.73% pupa. Jumlah rerata pupa pada K1, K2 danK3 dimedia air hujan adalah 16.66%. Jumlah persentasi rata-rata pupa nyamuk *Aedes aegypti* yang tertinggi yaitu 33,32% terjadi dimedia air sumur gali. Pada media sumur gali hasil persentase pupa nyamuk *Aedes aegypti* di K1 adalah 10.71%, K2 sebesar 42.64% dan K3 sebesar 5.19%.

Tabel 3. Jenis Air dan Kemampuan Nyamuk *Aedes aegypti* dalam Berkembang Biak

Kemampuan Berkembang-biak Nyamuk <i>Aedes agypti</i> dari Telur ke Larva, dan Larva ke Pupa (%)					
	perlakuan	K 1	K 2	K 3	Rata-Rata
Larva	Media air hujan	26,40	0	12,98	13,12
Larva	Air sumur gali	14,28	28,43	6,92	16,54
Larva	Media air selokan	50,65	15,15	40,26	35,35
Pupa	Media air hujan	19,80	0	9,73	16,66
Pupa	Air sumur gali	10,71	42,64	5,19	33,32
Pupa	Media air selokan	37,98	9,09	30,19	23,66

Berdasarkan standar index pencegahan penyakit demam berdarah di pemukiman penduduk, persentasi perkembang-biakan nyamuk *Aedes* direkomendasikan tidak melebihi 5% (Adifian, dkk. 2013). Hasil rata-rata telur (larva dan pupa) pada penelitian Adifian & Ane, (2013) untuk semua media adalah diatas 5%. Dapat disimpulkan perilaku nyamuk *Aedes* menyukai media pada air hujan, media air disumur gali dan media air diselokan sebagai tempat berkembang-biak dan bertelur (larva dan pupa). Maka tempat/media air hujan, air sumur gali dan air selokan kemungkinan besar akan menimbulkan penyakit DBD dalam suatu wilayah tertentu.

Berdasarkan hasil penelitian Sudarmaja & Mardihusodo (2009) mengenai jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* diperbagai karakteristik air, dapat dilihat pada Tabel 4. Penelitian dilakukan menggunakan *ovitrap* (alat perangkap telur nyamuk) yang terdiri dari tiga jenis media air adalah: air kran, air sabun 0,5gr/L dan air detergen 0,5gr/L. Dapat dilihat pada Tabel 4 hasil dari jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* hanya ada di media air kran dan air sabun 0,5gr/L. Pada media air detergen 0,5gr/L tidak terdapat telur nyamuk *Aedes aegypti*. Dapat disimpulkan perilaku nyamuk *Aedes aegypti* betina menyukai air kran serta air sabun dibandingkan dengan media air deterjen.

Tabel 4. Jumlah Telur Nyamuk *Aedes aegypti* pada Berbagai Karakteristik Air

No. Sangkar	Air Kran	Air Sabun 0.5gr/L	Air Detergen 0.5gr/L
1.	79,0	23,0 (3 larva)	0,0
2.	33,0	57,0	0,0
3.	21,0	38,0	0,0
4.	27,0	49,0	0,0
5.	63,0	9,0	0,0
6.	28,0	38,0	0,0
7.	41,0	5,0	0,0
8.	22,0	53,0	0,0
9.	27,0	39,0	0,0
Jumlah	341,0	311,0	0,0
Rata-rata	37,9	34,6	0,0

PEMBAHASAN

Pada penelitian Agustina, dkk. (2013) yang membahas mengenai perilaku bertelur nyamuk betina *Aedes aegypti* pada berbagai karakteristik media air. Karakteristik media air yang dilakukan pengujian dibedakan menjadi beberapa jenis air tercemar yang sering dijumpai di sekitar pemukiman perumahan (air lindi, eceng gondok direndam dalam air, air buangan cucian/limbah laundry dan air buangan limbah tahu cair). Pada penelitian tersebut dijumpai nilai signifikan perubahan perilaku nyamuk *Aedes* yaitu bertelur pada air tercemar lindi dan eceng gondok yaitu sejumlah 105 butir (lindi) dan 139 butir (eceng gondok). Proses nyamuk betina *Aedes aegypti* meletakkan telurnya pada media tertentu, dipengaruhi faktor-faktor seperti kadar zat organik dan kadar amoniak. Tingginya bahan organik dianalisis sebagai faktor media ketersediaan pakan yang memenuhi perkembangan, pertumbuhan dan keberlangsungan hidup nyamuk *Aedes aegypti*.

Selanjutnya, hasil penelitian Wuriastuti (2013) mengklasifikasikan media bertelur nyamuk *Aedes Aegypti* betina pada air yang ada limbahnya dan air yang tidak ada limbah/tercemar. Tipe air yang kena polusi dikelompokkan dalam 2 (dua) jenis, yaitu pencemaran akibat campur tangan manusia seperti air cucian beras dan air sabun. Selanjutnya, jenis pencemaran air tidak ada campur tangan manusia secara langsung, contohnya dalam penelitian ini adalah air dicampur kotoran kuda, air dicampur kotoran sapi, air dicampur kotoran ayam dan air dicampur dengan tanah). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jumlah telur yang ada pada setiap media percobaan untuk nyamuk betina *Aedes aegypti* bertelur. Berdasarkan hasil percobaan 4 karakteristik media yang digunakan, menghasilkan media yang disukai nyamuk betina *Aedes aegypti* untuk bertelur. Ternyata nyamuk betina *Aedes aegypti* memilih air yang dicampur dengan kotoran sapi, yaitu minimal 210 butir telur nyamuk dan maksimal 403 butir telur nyamuk. Analisis media pencemar kotoran sapi terpisah dengan air beberapa saat setelah kedua jenis zat itu dicampurkan. Limbah tahi sapi terpisah dari air pelarutnya dan mengendap dibawah. Hal ini menyebabkan air larutan bagian atas kelihatan jernih.

Hasil studi Agustina (2013) yang melakukan percobaan dengan membedakan media perindukan air bagi nyamuk *Aedes Aegypti* betina menjadi 3 jenis media yang tercemar oleh cemaran tanah dengan konsentrasi yang berbeda – beda yaitu 10, 30 dan 50 mg/ml. Penelitian tersebut menghasilkan penambahan jumlah cemaran tanah pada air bersih berbanding lurus dengan jumlah peletakkan telur nyamuk. Pada penelitian ini analisis karakteristik media yang dihubungkan terhadap rangsangan bau pencemar (tanah) yang mempunyai sifat “chemical senses” yaitu karbon-dioksida, amoniak dan mikro-organisme yang dipunyai di media air tercemar tanah tersebut. Sifat kimia tersebut membuat nyamuk betina *Aedes aegypti* tertarik untuk memilih media sebagai peletakkan telurnya. Hasil penelitian Adifian & Ane (2013) membedakan perkembangan telur nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan tipe media yaitu: media

air hujan, media air dari sumur galian, dan media air diselokan. Kajian ini fokus menganalisis pengaruh temperatur, pH dan salinitas terhadap perilaku nyamuk *Aedes aegypti* betina. Dari penelitian ini dihasilkan kandungan pH dari tiga jenis media air tersebut. Pengukuran dilakukan selama lima belas hari. Hasil identifikasi didapatkan nilai rata-rata pH = 6 di-air selokan, air sumur galian dan air hujan. Hasil identifikasi salinitas terhadap ketiga media yaitu air limbah selokan, air sumur galian dan air hujan tidak mengandung salinitas atau salinitasnya 0. Hasil pengukuran temperatur terhadap ketiga media air tersebut, didapatkan rata-rata 28.67°C dengan nilai maksimal yaitu 30°C, sedangkan nilai minimal adalah 27°C. Berdasarkan penelitian Adifian & Ane (2013) disimpulkan nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai telur terbanyak di media air selokan dengan jumlah rata – rata 35.35%.

Berdasarkan hasil penelitian Sudarmaja & Mardihusodo (2009) yang melakukan studi di laboratorium mengenai perilaku nyamuk *Aedes aegypti* dalam memilih area sebagai media bertelur. Penelitian dilakukan dengan mengambil tiga jenis sampel limbah rumah-tangga yang dihasilkan oleh suatu area pemukiman penduduk. Tiga media yang dijadikan objek pilihan tempat bertelur nyamuk *Aedes aegypti* betina, yaitu limbah air sabun, limbah air detergen dan air dari kran. Penelitian dilakukan dengan cara meletakkan media ovitrap yang dimasukkan ke 3 media tersebut. Hasil pada media air detergen untuk kandungan konsentrasi yang berbeda-beda didapatkan daya hambat terhadap penetasan telur nyamuk. Dapat disimpulkan nyamuk *Aedes aegypti* betina tidak menyukai media limbah deterjen untuk tempat meletakkan telur dan berkembang-biak.

Berdasarkan studi Sudarmadja & Mardihusodo (2009) dihasilkan jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* paling banyak ditemukan pada media air kran. Media air kran dipilih sebagai tempat peneluran disebabkan media air ini bersih dengan aliran tetap dan tidak ada spesies lain di media tersebut. Hasil yang menarik yaitu media air sabun dengan konsentrasi 0.5gr/l ternyata di-ovitrap dijumpai telur nyamuk *Aedes aegypti* dengan jumlah rata-rata sebesar 34,6 serta total telur pada media tersebut berjumlah 311 butir. Hasil ini berbeda tipis dengan jumlah telur yang ada di media air kran sebagai dasar pembandingan yaitu rata – rata 37,9 butir telur nyamuk *Aedes aegypti* dengan jumlah total telur nyamuk *Aedes aegypti* adalah 341 butir.

Kota atau wilayah yang padat penduduk dengan jarak rumah yang berdekatan memudahkan penularan penyakit demam berdarah *dengue* (Kusumawati & Sukendra, 2020; Chandra & Hamid, 2019). Usaha yang potensial untuk pencegahan penyakit demam berdarah *dengue* yaitu mengendalikan populasi *vektor* nyamuk tersebut, terutama di area pemukiman penduduk (Rahmi, dkk., 2018; Mochammadi, dkk., 2002; Sumantri, 2022; Haidah, 2022). Tindakan yang bersifat preventif untuk pengendalian populasi *vektor* nyamuk *Aedes aegypti* bisa dipengaruhi oleh kebersihan lingkungan dan media tempat *vektor* nyamuk *Aedes aegypti* bertelur (Tomia, 2020; Suyasa, dkk., 2007). Dengan mengetahui jenis-jenis media yang potensial bagi nyamuk betina *Aedes aegypti* menempatkan telurnya akan bermanfaat untuk pengendalian populasi *vektor* nyamuk penyebab demam berdarah.

KESIMPULAN

Berdasarkan berbagai literasi jurnal penelitian yang di-review mengindikasikan perubahan perilaku bertelur nyamuk betina *Aedes aegypti* secara teoritis menyukai media air bersih. Ternyata terjadi pergeseran perilaku bertelur nyamuk betina *Aedes aegypti* diberbagai karakteristik media air yang terpolusi/kotor berupa polusi langsung yang berasal dari campur tangan manusia seperti: air sabun dan detergen. Juga polusi tidak langsung (tidak ada campur tangan manusia) seperti air genangan limbah, air rendaman jerami, air yang dicampur: tanah, kotoran hewan seperti ayam, sapi dan kuda. Adapun faktor-faktor di lingkungan yang dapat mendukung pola persebaran telur/jentik/larva nyamuk *Aedes aegypti* yaitu:

ketersediaan makanan yang cukup dimedia air, kandungan zat amoniak, kelembapan, ph dan suhu air serta tidak adanya predator alami yang dapat mencegah perkembang biakan telur/jentik nyamuk nyamuk *Aedes aegypti* pada media tersebut.

Ada beberapa potensi *breeding place* (tempat berkembang-biak) nyamuk-nyamuk *Aedes aegypti* disekitar area pemukiman/perumahan dan perlu diwaspadai seperti media tempat pembuangan sampah terbuka (*open dumping*), selokan, saluran pembuangan air limbah rumah tangga yang tidak tertutup serta area kandang hewan ternak. Dari keseluruhan area tersebut, dapat disikapi dengan upaya perbaikan sanitasi dan perilaku hidup bersih sehat seperti kegiatan 3M (Menguras, Menutup dan Mengubur) barang bekas. Usaha masyarakat/penduduk untuk menerapkan program Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) seperti aktif gotong royong di area perumahan, gerakan satu rumah satu jumantik serta membersihkan area sekitar rumah dan tidak membiarkan adanya genangan air hujan. Juga upaya preventif yang dapat dilakukan dengan menanam tanaman pengusir nyamuk seperti sereh wangi, lavender atau bunga zodiac dan dengan memelihara ikan predator pada area yang sulit untuk dikuras/dibersihkan contoh: ikan kepala timah di area lagoon dan kolam serta dengan memasang lavitrap sebagai upaya untuk memutus mata rantai penyakit bersumber nyamuk *Aedes aegypti*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada rekan-rekan sejawat di Balai Besar Kekejarantinaan Kesehatan Batam. Terimakasih khusus untuk dr. Leni Harahap atas motivasi dan *support*-nya dalam menyelesaikan jurnal ini. Terimakasih kepada Anita Susilawati untuk editing dan *proofread*. Terimakasih kepada Anonim *reviewer* di Jurnal Kesehatan Tambusai untuk masukan dan saran yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas artikel penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adifian, H. I. & Ane, R. L. (2013). Kemampuan Adaptasi Nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus* dalam Berkembang Biak Berdasarkan Jenis Air. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Makassar. <https://core.ac.uk/download/pdf/25490888.pdf>, diakses Agustus 2022.
- Agustin, I., dkk, (2017). Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup *Aedes Aegypti* pada Berbagai Media Air. *Jurnal Biologi*, Vol. 6, No. 4, Hal. 71-81.
- Agustina, E. (2013). Pengaruh Media Air Terpolusi Tanah Terhadap Perkembang-biakan Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Biotechnology*. Vol. 1, Hal. 103-107.
- Ananda, S. (2009). Pengaruh Suhu, Kaporit, pH Terhadap Pertumbuhan Cendawan Entomopatogen Transgenik *Aspergillus Niger-GFP* dan Patogenitasnya pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Bogor: Departemen Biologi FMIPA IPB.
- Atikasari, E., & Sulistyorini, L. (2018). Pengendalian vektor nyamuk *aedes aegypti* di rumah sakit kota Surabaya. *The Indonesian Journal of Public Health*, 13(1), 71-82.
- Borror, D., Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. (1989). *Pengenalan Pelajaran Serangga* (6th ed.). Yogyakarta: Gajah Mada University.
- CDC. (2022). *Aedes aegypti* Eggs. Atlantan: CDC. Diakses tanggal 28 Agustus 2022.
- Chandra, E., & Hamid, E. (2019). Pengaruh faktor iklim, kepadatan penduduk dan angka bebas jentik (ABJ) terhadap kejadian demam berdarah dengue (DBD) di Kota Jambi. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 2(1), 1-15.
- Hadi, U. K., Sigit, S. H., Gunandini, D. J., Soviana, S. & Sugiarto, S. (2017). Pengaruh Penggunaan Repelen Masal Jangka Panjang pada Suatu Pemukiman Terhadap Keberadaan Nyamuk *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). *Jurnal Entomologi*

- Indonesia*, Vol. 5, No. 1, Hal. 27. <https://doi.org/10.5994/jei.5.1.27>.
- Haidah, N. (2022). Pemberdayaan masyarakat dalam pembuatan larvitarp dan pemasangannya sebagai upaya menurunkan populasi nyamuk aedes aegypti di Kelurahan Manggala, Kota Makassar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(4), 418-425.
- Hendayani, N. (2022). Hubungan Faktor Lingkungan dan Kebiasaan 3M Plus dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas Manonjaya. Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi.
- Hoedojo, R. & Sungkar, S. (2013). Parasitologi Kedokteran Edisi Keempat. In Parasitologi Kedokteran Edisi Keempat. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Hoedojo, R. (1998). Morfologi, Dasar Hidup, dan Perilaku Nyamuk dalam Parasitologi Kedokteran. (Edisi ke-2). Jakarta: FKUI.
- Jabal, A. R., Balyas, A. B., Augustina, I., & Ratnasari, A. (2021). Pengendalian nyamuk sebagai vektor penyakit di Kelurahan Menteng Kota Palangka Raya. *Indonesian Journal of Community Service*, 1(1), 74-80.
- Jacob, A., Pijoh, V. D. & Wahongan, G. J. P. (2014). Ketahanan Hidup dan Pertumbuhan Nyamuk Aedes aegypti pada Berbagai Jenis Air Perindukan. *eBiomedik*, Vol. 2, No. 3.
- Kemendes RI (2022). <https://dinkes.jakarta.go.id/berita/read/gejala-dbd-faktor-risiko-dan-tips-mencegahnya>, diakses 19 Jan 2024.
- Kinansi, R. R. & Pujiyanti, A. (2020). Pengaruh Karakteristik Tempat Penampungan Air Terhadap Densitas Larva Aedes dan Resiko Penyebaran Demam Berdarah Dengue di Daerah Endemis di Indonesia. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, Hal. 1-20.
- Kusumawati, N., & Sukendra, D. M. (2020). Spasio temporal Demam Berdarah Dengue berdasarkan House Index, Kepadatan Penduduk dan Kepadatan Rumah. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 4(2), 168-177.
- Mahdalena, V., & Ni'mah, T. (2019). Potensi dan pemanfaatan mikroorganisme dalam pengendalian penyakit tular nyamuk. *Spirakel*, 11(2), 72-81.
- Mochammadi, N., Rosmanida, dan Yotopranoto, S. 2002. Analisis densitas aedes aegypti pada daerah endemis demam berdarah di Kecamatan Sawahan Kotamadya Surabaya. *Jurnal Penelitian Medika Eksakta*, 3(3), 242-252.
- Prasetyowati H, Astuti EP, dan Ruliansyah A. (2016). Penggunaan insektisida rumah tangga dalam pengendalian populasi aedes aegypti di daerah endemis demam berdarah dengue (dbd) di Jakarta Timur. *Aspirator*, 8(1), 29-36.
- Rahmi, Amir, R. & Usman (2018). Biokontrol ikan pemangsa jentik dalam pemberantasan vektor nyamuk penyebab Demam Berdarah Dangu (DBD) di Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia dan Kesehatan*, 1(3), 265-271.
- Soegijanto, S. 2004. Demam Berdarah Dengue. Surabaya : Airlangga University Press.
- Sudarmaja, I. M. & Mardihusodo, S. J. (2009). Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk Aedes Aegypti pada Air Limbah Rumah Tangga di Laboratorium. *Jurnal Veteriner*, Vol. 10, No. 4, Hal. 205-207.
- Sumantri, A. W. (2022). Faktor-faktor yang berhubungan dengan pelaksanaan upaya pencegahan penyakit demam berdarah dengue (dbd) di wilayah kerja UPTD Puskesmas Tanjung Baru tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Abdurahman*, 11(2), 18-28.
- Suyasa, I. G., Putra, N. A., & Redi Aryanta, I. W. (2007). Hubungan faktor lingkungan dan perilaku masyarakat dengan keberadaan vektor demam berdarah dengue (DBD) di wilayah kerja Puskesmas I Denpasar Selatan. *Ecotrophic*, 3(1), 386740.
- Tomia, A. (2020). Hubungan pengetahuan, sikap dan praktik masyarakat terhadap upaya pengendalian vektor DBD di Kota Ternate, Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 19(3), 211-220.

- Wahyuningsih, E. (2009). Kefektifan penggunaan dua jenis ovitrap untuk pengambilan contoh telur aedes sp. di lapangan. *Jurnal Entomologi Indonesia Universitas Diponegoro*, Vol. 2, p. 6.
- Wuriastuti, T. (2013). Perilaku Bertelur Nyamuk *Aedes aegypti* pada Media Air Tercemar. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, Vol. 2, No. 1, Hal. 25-31.
- Yulianti, E., dkk, (2020) Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti* pada Berbagai Media Air (Studi Literatur). *Jurnal Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, Vol. 20, No.2.