

## **BIONOMIK VEKTOR JAPANESE ENCEPHALITIS DI WILAYAH KERJA POS LINTAS BATAS DARAT NEGARA (PLBDN) MOTAAIN**

### **BIONOMIC VECTOR JAPANESE ENCEPHALITIS IN THE WORKING AREA OF THE MOTAAIN COUNTRY LAND BORDER CROSSING**

**Kautsari Meitia<sup>1</sup>, Retno Hestiningsih<sup>1</sup>, Dwi Sutiningsih<sup>1</sup>, Nissa Kusariana<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Jalan prof.Soedarto,  
Tembalang, Kecamatan tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah, indonesia

email : [meitiaiel@gmail.com](mailto:meitiaiel@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

Japanese encephalitis ini disebabkan oleh virus dan ditularkan melalui vektor. Penyakit ini apabila menginfeksi manusia dimulai dari terjadinya kontak / melalui gigitan vektor yang terinfeksi nyamuk *Japanese encephalitis virus* (JEV). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kepadatan vektor, perindukan vektor dan keberadaan reservoir dimana Wilker PLBDN Motaain hampir semua penduduk mempunyai hewan peliharaan babi. Babi adalah salah satu reservoir dari penyakit JE. Jenis penelitian ini adalah deskriptif dan sampel penelitian yang dipilih yaitu 4 rumah yang berada di Wilayah Pos Lintas darat Negara Motaain. Penangkapan nyamuk menggunakan *landing collection dan resting rate* pada pukul 18.00- 02.00 WITA. Observasi lingkungan dilakukan guna mengetahui / mengidentifikasi keadaan lingkungan *breeding places*. Kepadatan nyamuk tertinggi adalah species *Culex gelidus* (88%) dengan nilai RR 5,6 % dan nilai MHD 0,1%. Terdapat *breeding places dan resting places* yaitu berupa sawah, sumur, genangan air, kandang babi keberadaan babi yang dipelihara dekat rumah (dikandang atau tidak). Karena belum diketahuinya secara pasti apakah vektor tersebut terdapat virus Japanese encephalitis (VJE). Oleh sebab itu untuk menghindari infeksi virus JEV dilakukan PSN, tidur menggunakan kelambu dan tidak memelihara babi dekat pemukiman/ perumahan penduduk.

Kata Kunci : *Japanese encephalitis*, bionomik vektor, reservoir

#### **ABSTRACT**

Japanese encephalitis is caused by a virus and is transmitted by vectors. This disease, if it infects humans, starts from the occurrence of contact / through the bite of a vector infected by the Japanese encephalitis virus (JEV) mosquito. This study aims to describe the vector density, vector breeding and the presence of a reservoir where almost all of the residents have pigs as pets. Swine is one of the reservoirs of JE disease. This type of research is descriptive and the selected research sample is 4 houses located in the Motaain State Land Crossing Post Area. Catching mosquitoes using *landing collection and resting rate* at 18.00 - 02.00 WITA. Environmental observations are carried out to determine / identify the environmental conditions of *breeding places*. The highest mosquito density is *Culex gelidus* species (88%) with an RR value of 5.6% and an MHD value of 1%. There are *breeding places and resting places* in the form of rice fields , wells, standing water , pig pen, the presence of pigs that are kept near the house (penned or not). Because it is not certain whether the vector contains the Japanese encephalitis virus (VJE). Therefore, to avoid infection

with the JEV virus, PSN is carried out by sleeping using a mosquito net and not raising pigs near residential areas.

Keywords: Japanese encephalitis, bionomik vektor, reservoir

## PENDAHULUAN

*Japanese encephalitis* adalah infeksi virus yang menyerang susunan saraf pusat, ditularkan melalui gigitan nyamuk terutama *Culex tritaeniorhynchus* dengan babi dan hewan besar lainnya serta burung yang hidup di rawa-rawa sebagai amplifying host, sedangkan manusia merupakan host akhir.

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk terjadi pula peningkatan jumlah kasus manusia yang terinfeksi oleh penyakit zoonosis yang berasal dari hewan, ini disebabkan karena adanya perubahan-perubahan terjadi dari faktor gaya hidup salah satunya tempat tinggal manusia atau pemukiman manusia yang berdekatan dengan kandang hewan peliharaan dan kurangnya menjaga kebersihan lingkungan yang mana dapat menjadi tempat atau meningkatnya jumlah vektor yang menjadi vektor penyakit zoonosis dan salah satu penyakitnya adalah *Japanese Encephalitis*.<sup>1,2</sup>

Nyamuk *Culex tritaeniorhynchus* merupakan yang paling sering menjadi pembawa virus *Japanese encephalitis* virus berkembangbiak dalam tubuh manusia apabila nyamuk *Culex* sp. betina menggigit dan menghisap darah manusia yang terinfeksi virus *Japanese encephalitis*, maka tubuhnya akan penuh dengan virus *Japanese encephalitis*. Siklus hidup nyamuk *Culex* sp. selama 14 hari berkembangbiakan nyamuk dewasa dalam air kotor dengan jarak terbang nyamuk 2 Km yang dapat menularkan penyakit kepada manusia lainnya.<sup>3</sup> Babi termasuk dalam kelompok omnivora yang berarti mengonsumsi segala macam makanan baik daging

maupun tumbuh-tumbuhan. Babi sangat suka berada pada tempat yang kotor, tidak suka berada di tempat yang bersih dan kering. Babi akan memakan kotoran apapun yang ada di depannya, babi dianggap reservoir utama dalam penularan virus *Japanese encephalitis* karena bila dilihat dari cara babi mencari makan dan hidup suka di air/kubangan yang kotor sama dengan *Culex* yang juga dapat bertahan hidup pada air yang kotor.<sup>4</sup>

Masyarakat di Pos Lintas Batas Darat Negara (PLBDN) Motaain sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani dan peternak. Yang didominasi oleh peternak dengan jumlah peternak sekitar 1348 untuk jenis ternak babi.<sup>5</sup> Pada tahun 2015 pernah terdapat 4 kasus *Japanese Encephalitis* dari kasus yang terjadi tidak menyebabkan kematian dan sampai tahun 2018 tidak lagi ditemukan kasus *Japanese encephalitis*.<sup>6</sup>

Upaya pengendalian yang selama ini dilakukan di pintu masuk negara yaitu di Pos Lintas Batas Darat Negara (PLBDN) Motaain lintas sektoral bekerjasama dengan Kantor Pengawasan dan Pelayanan Bea Cukai Atambua, dan Karantina Pertanian terutama dalam screening barang bawaan lalu lintas komoditi baik berupa makanan yang belum diolah ataupun lalu lintas hewan ternak sebagai upaya preventif. Upaya pencegahan preventif yang dilakukan selama ini hanya screening observasi, tidak adanya tindakan preventif seperti pemberian vaksin kepada pemilik ternak terutama ternak babi. dan kurangnya pengetahuan pengguna jasa/pelintas terhadap faktor risiko *Japanese encephalitis*.

Dari beberapa penelitian didapatkan hasil bahwa faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan prevalensi kasus *Javanese Encephalitis* antara lain: jenis tempat perindukan vektor, jarak peternakan babi dengan tempat perindukan vektor, kepadatan vektor, kesenangan vektor menggigit hospes, populasi babi.

Untuk mengetahui nyamuk yang berpotensi sebagai vektor dari JE. Berdasarkan latar belakang ini perlu diketahui Bionomik Vektor *Japanese encephalitis* di Wilayah Kerja Pos Lintas Batas Darat Negara (PLBDN) Motaain.

#### METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini berupa penelitian deskriptif. Penelitian ini dirancang untuk mengumpulkan informasi mengenai keadaan yang sekarang atau sedang berlangsung. Penelitian dilakukan dengan cara observasi dan pengumpulan data dilakukan pada waktu yang bersamaan. Tiap subjek penelitian diobservasi satu kali dan pengukuran dilakukan terhadap status variabel subjek pada saat penelitian dilakukan.

Lokasi penelitian ini dilakukan di Wilayah Kerja Pos Lintas Batas Darat Negara (PLBDN) Motaain Kabupaten Belu. Sampel dalam penelitian ini adalah nyamuk dewasa betina yang telah tertangkap di rumah warga, yaitu di Desa Motaain total rumah 18 tetapi hanya di ambil sampel rumah 4 rumah. Berdasarkan dari jumlah kasus yang pernah ada maka dilakukan sampel pada 4 rumah dan dilakukan sebanyak dua kali pengulangan. Rumah yang menjadi sampel kemudian dilakukan pengambilan nyamuk pada rentang waktu pukul 18.00-02.00 WITA yang merupakan waktu istirahat bagi nyamuk *Culex sp.* Sedangkan pengambilan nyamuk untuk pengukuran kepadatan nyamuk dilakukan pada 4 rumah. Pengambilan nyamuk untuk menghitung kepadatan nyamuk dilakukan pada pukul 18.00-02.00 WITA yang merupakan puncak aktivitas menghisap nyamuk *Culex sp.*

Pengambilan nyamuk dilakukan dengan menggunakan metode *resting collection* (RR), dilakukan di luar dan di dalam rumah dan kandang ternak selama 15 menit, dan secara *landing collection* (MHD) dilakukan di dalam rumah dan luar rumah pada dinding selama 45 menit.

#### HASIL PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap kondisi lingkungan yang berperan sebagai habitat nyamuk (*resting places* dan *breeding places*). Observasi lingkungan dilakukan pada 4 rumah penduduk. Faktor lingkungan mempunyai peran penting dalam pengendalian penyakit menular termasuk JE. Kondisi lingkungan di dalam dan di luar rumah dapat menjadi media berkembangbiakan nyamuk. Kondisi lingkungan sangat dipengaruhi seperti: Tabel 1 Kondisi lingkungan biologi sekitar rumah penduduk

Item	Jumlah (n=4)	Persentase
Keberadaan kandang babi		
Ada	3	75
Tidak Ada	1	25
Keberadaan kandang sapi		
Ada	4	100
Tidak Ada	0	0
Keberadaan kandang kambing		
Ada	1	25
Tidak Ada	3	75
Keberadaan genangan air		
Ada	4	100
Tidak Ada	0	0
Keberadaan sumur		
Ada	4	100
Tidak Ada	0	0

Item	Jumlah (n=4)	Persentase
Keberadaan sawah		
Ada	2	50
Tidak Ada	2	50

Sebagain besar di Wilayah Kerja Pos Lintas Darat Motaain memiliki lingkungan yang potensial sebagai *breeding* dan *resting places* bagi nyamuk. Adapun *breeding places* tersebut berupa sawah, sumur dan genangan air berupa selokan dan botol tergenang air. Sedangkan *resting placesnya* adalah kandang babi, kandang sapi dan kandang kambing. Adanya *breeding places* dan *resting places* mendukung dalam perkembangbiakan dan kepadatan nyamuk di lingkungan sekitar.

Hasil penangkapan nyamuk dengan menggunakan metode *resting* dan *landing collection* pada pagi hari hingga malam hari. Waktu penangkapan dilakukan pada pukul 18.00 – 02.00 WITA, berlokasi di 2 rumah. Penangkapan dilakukan di dalam dan di luar rumah. Jumlah nyamuk yang sebanyak 95 ekor dengan rincian nyamuk dengan Genus *Culex spp* merupakan genus yang paling banyak tertangkap terdiri dari 84 (88%) ekor nyamuk *Culex gelidus*, 5 (5%) ekor *Aedes aegypti* dan 6 (7%) ekor *Anopheles vagus*

Pada pengukuran kepadatan nyamuk, penangkapan nyamuk dilakukan dengan menggunakan metode *landing collection* dan *resting collection*. Penangkapan dilakukan oleh 4 orang kolektor melakukan *landing collection* dan *resting collection* pada pukul 18.00 – 02.00 WITA. Pembagian masing-masing rumah dengan 2 kolektor untuk melakukan *landing collection* dan *resting collection* dengan durasi 45 menit dan 15 menit.

#### 1. Man Hour Density (MHD) / Landing Collection

Penangkapan secara *landing collection* menggunakan

umpan badan dilakukan selama 45 menit/jam yang dimulai kegiatan pada pukul 18.00-02.00 WITA, hasil pada tabel berikut :

Tabel 2 Jumlah Nyamuk Yang Tertangkap Dengan *Landing Collection* (Umpan Badan) atau MHD

Spesies Nyamuk	Indoor		Outdoor	
	Jlh	MH D	Jlh	MH D
<i>Culex gelidus</i>	19	0,79	21	0,88
<i>Anopheles vagus</i>	1	0,04	3	0,13
<i>Aedes aegypti</i>	0	0,00	1	0,04
<b>Total</b>	<b>20</b>		<b>25</b>	

Dari tabel 4.2 dapat terlihat kepadatan nyamuk menghisap darah (MHD) dengan metode penangkapan secara *landing collection* baik di dalam rumah ataupun diluar rumah adalah nyamuk *Culex gelidus* yaitu 19 ekor (0,79) dan *Culex gelidus* 21 ekor (0,88). Selain *Culex* ada juga ditemukan species berbeda seperti *Anopheles vagus* dengan nilai kepadatan di dalam rumah 1 ekor (0,04) dan kepadatan di luar rumah 3 ekor (0,13), dan nyamuk *Aedes aegypti* dengan nilai kepadatan didalam rumah 0 ekor (0) dan kepadatan di luar rumah 1 ekor (0,04).

#### 2. Resting Rate (RR)

Penangkapan nyamuk secara *resting* menggunakan umpan orang dilakukan selama 15 menit/jam yang dimulai dari pukul 18.00-02.00 WITA. Pengambilan nyamuk ini dilakukan oleh 2 orang kolektor setiap rumahnya dan dilakukan pada 4 rumah.

Perhitungan kepadatan nyamuk perjam perorang pada tabel berikut:  
Tabel 3 Jumlah nyamuk tertangkap dengan *Resting Rate*

Spesies Nyamuk	Indoor		Outdoor	
	Jlh	RR	Jlh	RR
<i>Culex gelidus</i>	27	5,06	16	3,00
<i>Anopheles vagus</i>	0	0	2	0,37
<i>Aedes aegypti</i>	2	0,37	2	0,37
<b>Total</b>	<b>29</b>		<b>20</b>	

Dari tabel 4.3 menunjukkan bahwa kepadatan nyamuk pada saat istirahat dengan metode *Resting Rate* tertinggi diluar ataupun di dalam rumah yaitu nyamuk *Culex gelidus* sebanyak 27 ekor (RR= 5,06) di dalam rumah 16 ekor (RR=3,00), sedangkan untuk kepadatan *aedes aegypti* 2 ekor (RR=0,37).

## PEMBAHASAN

### Kepadatan *Culex gelidus*

Nyamuk *Culex* merupakan species yang paling dominan pada penelitian ini, hasil identifikasi nyamuk yang tertangkap paling banyak diperoleh adalah *Culex gelidus*. Lokasi pengambilan nyamuk adalah 4 rumah yang berada di daerah buffer pada Wilayah Kerja Pos Lintas Batas Darat Negara (PLBDN) Motaain. Nyamuk *Culex gelidus* adalah nyamuk yang paling dominan dari jenis nyamuk yang tertangkap (88%). Nyamuk ini memiliki ciri berwarna coklat keemasan, memiliki sayap tanpa bintik hitam, memiliki abdomen berwarna hitam dengan garis putih dan ujung yang tumpul tanpa tanda khas, memiliki probosis berwarna hitam tanpa noda serta memiliki bulu pada bagian pronotum.<sup>7</sup>

Di Indonesia sendiri terdapat 19 jenis nyamuk yang dapat menularkan

penyakit encephalitis dan paling sering adalah jenis *Culex tritaeniorrhynchus*. Dalam penelitian ini, peneliti menemukan jenis *Culex gelidus* nyamuk yang ditangkap tidak diketahui apakah terdapat virus JE atau tidak, *Culex sp* berperan dalam hal penyebaran encephalitis dan filariasis.<sup>8</sup> Penangkapan nyamuk dilakukan pada waktu menjelang malam hingga dini hari dan didapatkan puncak kepadatan nyamuk pada pukul 21.00-23.00 WITA. Dari hasil penangkapan nyamuk yang telah dilakukan nyamuk *Culex* memiliki nilai *Resting Rate* (RR) dan Man Hour Density (MHD) tertinggi dengan nilai masing-masing 5,6 ekor/orang/jam dan nilai MHD 0,1. Hal ini bahwa setiap 1 jam terdapat sekitar 0,1 ekor nyamuk yang menggigit manusia di dalam rumah dan terdapat sekitar 5 ekor nyamuk yang hinggap diluar rumah. Dari nilai tersebut menunjukkan bahwa populasi nyamuk *Culex* rendah karena nilai MHD tidak melebihi nilai standar baku mutu yaitu <1.<sup>9</sup> Puncak kepadatan nyamuk pada pukul 21.00-23.00 WITA ini dipengaruhi oleh iklim dan jenis spesies masing-masing daerah. Nyamuk *Culex* menggigit hewan dan manusia yang dalam keadaan tidur dan istirahat. Kecepatan angin juga berpengaruh terhadap aktivitasnya yaitu terbang dan mencari mangsa<sup>8,10</sup>. Kepadatan *Culex* pada malam hari berkaitan pula dengan aktivitas keluar malam yang dilakukan oleh masyarakat, serta kondisi geografis yang relatif panas menjadi alasan tersendiri khususnya penduduk laki-laki untuk keluar rumah tanpa menggunakan baju lengan panjang. Mengingat kepadatan nyamuk ini pada jam istirahat malam, maka diperlukan upaya preventif / pencegahan agar terhindar dari gigitan nyamuk upaya yang dapat dilakukan yakni memberikan penyuluhan kepada masyarakat mengenai peran vektor *Culex* dan menghimbau masyarakat untuk menggunakan kelambu saat tidur, menggunakan obat anti nyamuk saat beristirahat dan beraktivitas di

dalam maupun diluar rumah, serta menggunakan kawat kasa / anti nyamuk pada ventilasi rumah.<sup>11</sup>

### **Gambaran Lingkungan yang mendukung kepadatan nyamuk Culex**

Berdasarkan hasil observasi dan identifikasi ditemukannya nyamuk paling banyak adalah nyamuk *Culex gelidus* dengan kondisi lokasi pemukiman dekat dengan persawahan, ada kubangan air di sekitar rumah penduduk terdapat selokan seperti dijelaskan oleh penelitian Sahat dkk bahwa *Japanese encephalitis* berpengaruh langsung terhadap ketersediaan tempat perindukan vektor seperti persawahan dan genangan air adalah tempat yang potensial untuk berkembangbiaknya nyamuk *Culex*.<sup>4</sup> Penelitian yang dilakukan Sembiring (2011) bahwa genangan air yang dimaksud adalah jenis air yang mengandung zat organik dan non organik seperti air pada sawah, selokan dan danau. Air yang tergenang baik di persawahan, selokan/parit merupakan tempat perindukan vektor nyamuk *Culex* sp, *Anopheles* sp dan *Mansonia* sp. Jadi dapat disimpulkan bahwa persawahan yang dekat dengan lokasi pemukiman, kubangan dan tempat-tempat tergenang adalah tempat perindukan yang potensial bagi vektor *Culex* sp.<sup>4,8</sup>

Dengan demikian diperlukan adanya upaya pemberantasan jentik nyamuk, upaya yang dapat dilakukan adalah menghimbau masyarakat untuk membersihkan selokan/ tempat yang tersumbat, menimbun kubangan air dengan tanah. Menurut Islamiyah (2013) kawasan pemukiman dengan keberadaan semak, keberadaan genangan air kandang ternak adalah lingkungan yang mendukung dalam perkembangan nyamuk. Berdasar teori dari Service M, nyamuk *Culex* spp mempunyai kebiasaan bertelur pada air yang tergenang, rawa-rawa di sekitar lingkungan rumah, sedangkan

keberadaan ternak yang mempunyai kelembaban dan suhu optimal untuk nyamuk berkembangbiak. *Culex* spp memiliki suhu optimal 24-29°C dengan suhu terendah <12°C dan suhu tertinggi >33°C. Nyamuk *Culex* dapat bertahan hidup selama 1 bulan dengan asupan karbohidrat dan pada suhu 27°C<sup>3,11-13</sup>.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Nyamuk yang tertangkap untuk diidentifikasi didominasi oleh nyamuk *Culex gelidus* 88%, dengan nilai *landing collection (MHD)* 0,1% dan nilai *Resting Rate (RR)* 5,06%. Breeding places yang potensial yaitu persawahan, kolam yang tidak terawat dan genangan air. Hampir setiap keluarga memiliki hewan peliharaan babi baik yang dikandangkan atau tidak dikandangkan.

### **Saran**

Disarankan untuk melakukan monitoring secara berkala terhadap kepemilikan ternak dan memberikan informasi kepada masyarakat tentang adanya keberadaan tempat berkembangbiakan nyamuk *Culex* serta melibatkan masyarakat secara aktif dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit, khususnya yang diakibatkan oleh virus *Japanese encephalitis*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia DJP dan PP. Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Japanese Encephalitis. 2017.
2. RI KK. Japanese Encephalitis Berkorelasi Dengan Banyaknya Area Persawahan, Peternakan Babi Dan Burung Rawa. 2017;20-1. Available from: [www.depkes.go.id](http://www.depkes.go.id)
3. Lubis I, Suharyono D. Faktor Nyamuk *Culex* dan Babi dalam Penyebaran Virus Japanese

- Encephalitis (J.E.) di Pontianak dan Solo. *Bul Penelit Kesehatan* [Internet]. 1986;14(1):8–15. Available from: <https://e-resources.perpusnas.go.id:2218/media/publications/20439-ID-faktor-nyamuk-culex-dan-babi-dalam-penyebaran-virus-japanese-encephalitis-je-di.pdf>
4. Ompusunggu S, Sembiring Maha M, Marleta Dewi R. Infeksi Japanese Encephalitis Pada Babi Di Beberapa Provinsi Indonesia Tahun 2012 Japanese Encephalitis Infection in Pigs in Some Provinces, Indonesia in 2012. *Infeksi Japanese Encephalitis pada Babi*. (Sahat Ompusunggu. 2015;1–8.
  5. Arbovirosis LTJ. Laporan Teknis S3 JE 2018.pdf.
  6. Belu K, Angka D. Kabupaten belu dalam angka. 2009;
  7. Upik K Hadi., Soviana S. Ektoparasit Pengenalan, Identifikasi Dan Pengendaliannya. Bogor: IPB Press; 2010. 22–24 p.
  8. Subangkit S, Sembiring MM, Heriyanto B, Setiawaty V. Uji ELISA untuk Deteksi Japanese Encephalitis (JE) dari Kasus Ensefalitis di 5 Provinsi di Indonesia Tahun 2014. *Media Penelit dan Pengemb Kesehatan*. 2017;26(3):157–62.
  9. Dixon J, Karagiannidou M, Knapp M. The Effectiveness of Advance Care Planning in Improving End-of-Life Outcomes for People With Dementia and Their Carers: A Systematic Review and Critical Discussion [Internet]. Vol. 55, *Journal of Pain and Symptom Management*. Jakarta, RI; 2018. p. 132-150.e1. Available from: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjghp/25/4/25\\_384/\\_pdf%0Ahttp://ci.nii.ac.jp/naid/10031160330/%0Ahttp://search.jamas.or.jp/link/ui/2014211854%0Ahttp://search.jamas.or.jp/link/ui/2015037935%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2017.04.009%0Ahttp://](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjghp/25/4/25_384/_pdf%0Ahttp://ci.nii.ac.jp/naid/10031160330/%0Ahttp://search.jamas.or.jp/link/ui/2014211854%0Ahttp://search.jamas.or.jp/link/ui/2015037935%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2017.04.009%0Ahttp://)
  10. Ayu K, Sari K, Cintya P, Yuliyatni D, Bagus Wirakusuma I, Ilmu B, et al. Evaluasi Sistem Surveilans Japanese Encephalitis Di Provinsi Bali. *Semin Nas Sains dan Teknol* [Internet]. 2015;1–7. Available from: [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_penelitian\\_1\\_dir/c3698621dd16d35c4d48ad18722915b9.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/c3698621dd16d35c4d48ad18722915b9.pdf)
  11. Prasetyowati litbangkes. *Kehidupan Nyamuk Culex*. Kehidup nyamuk Culex. 2007;
  12. Self LS, Shin HK, Kim KH, Lee KW, Chow CY, Hong HK. Ecological studies on *Culex tritaeniorhynchus* as a vector of Japanese encephalitis. *Bull World Health Organ*. 1973;49(1):41–7.
  13. Rahmayanti A, Pinontoan O, Sondakh R. Survei Dan Pemetaan Nyamuk *Culex* Spp Di Kecamatan Malalayang Kota Manado Sulawesi Utara. *Public Heal J*. 2017;6(3):1–8.
  14. Pramestuti N, Martini. Perbedaan Siklus Gonotropik dan peluang Hidup *Aedes* sp Di Wonosobo. *Jumal Fkologi Kesehatan*. 2012;11(3):194–201.