

## Resistance Test Of Synthetic Larvicides With Dose Comparison To Culex Sp. Larvae In The Paccerakkang Village, Biringkanaya District, Makassar City

Widya Larasati Ramly<sup>1</sup>, Hamsir Ahmad<sup>2</sup>, Rostina<sup>3\*</sup>, Muh. Saleh<sup>4</sup>

### Abstract

The use of larvicides is the most common method used by the community to reduce larval habitat. The dosage of temephos based on WHO is 0.02 mg/l. Abate or temephos can cause resistance if not using the appropriate dose. Resistance is the ability of a vector population to survive against a dose of insecticide that normally kills the vector species. Mosquitoes that have been resistant will be immune or do not die even when exposed to insecticides. This type of research is a pure experiment with a post test only design with a control group design using synthetic larvicides (temephos) with the Susceptibility Test method. Resistance test according to WHO guidelines (susceptibility test) aims to determine changes in the level of susceptibility of vectors before, during and after the use of insecticides. The results obtained after 3 trials within 24 hours at a dose of 0.005mg/l the percentage of mortality of Culex sp. larvae was 98.4%, while at a dose of 0.01mg/l the percentage of mortality of Culex sp. larvae reached 100%, and at a dose of 0.015 mg/l mortality percentage of Culex sp. larvae samples also reached 100%. From the results of this study, it can be concluded that the vulnerability status of Culex sp larvae in the Paccerakkang Village, Biringkanaya District, Makassar Regency is still in a vulnerable state or resistance has not occurred. Therefore, this research can be a source of information for local communities in developing control strategies using synthetic larvicides (temephos).

Keywords: Resistance, Synthetic larvicides (temephos), Culex sp. larvae.

### Pendahuluan

Tujuan pembangunan kesehatan adalah membantu seluruh rakyat Indonesia untuk hidup sehat. Salah satunya adalah pengendalian vektor. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan Pasal 11 ayat 11 menetapkan bahwa upaya kesehatan adalah setiap kegiatan dan/atau

rangkaian kegiatan yang dilakukan secara terpadu, terpadu, dan berkelanjutan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. masyarakat dalam mempertahankan bentuk penyakit dan meningkatkan pencegahan. , meningkatkan kesehatan, mengobati penyakit dan memulihkan kesehatan pemerintah dan/atau masyarakat. Sampai saat ini penyakit hewan khususnya nyamuk masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia.

Pada tahun 2017 terdapat 12.677 kasus filariasis di 3 provinsi. Pada saat yang sama, jumlah kasus heartworm menurun 10.681 pada tahun 2018, didorong oleh jumlah kematian dan perubahan

\*Korespondensi : [rostinas23@gmail.com](mailto:rostinas23@gmail.com)

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Makassar, Indonesia

<sup>4</sup> Program studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Indonesia

diagnosis setelah konfirmasi kasus klinis kronis yang dilaporkan sebelumnya. Provinsi dengan kasus heartworm terbanyak pada tahun 2017 adalah Papua (3,07 kasus), disusul Nusa Tenggara Timur (2,86 kasus), Papua Barat (1,2 kasus), Jawa Barat (907 kasus), Aceh (591 kasus), Kalimantan Timur (ke-52) dan Jawa Tengah (505). Juga, mereka berada di provinsi. 129 kasus cacing hati kronis dilaporkan Sulawesi Selatan pada tahun 2017 (Infodatin, 2018).

Nyamuk merupakan salah satu pembawa penyakit yang disebabkan oleh parasit atau virus, terutama di daerah tropis dan subtropis. Genus nyamuk yang paling umum adalah *Aedes*, *Anopheles*, dan *Culex* (Wijayanti, et al. 2015). Penyakit yang ditularkan nyamuk meningkat seiring dengan perubahan iklim, misalnya pada masa peralihan dari musim kemarau ke musim hujan atau sebaliknya. Pengendalian harus dilakukan dengan mencegah lingkungan dan habitatnya menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk, tetapi juga dapat dikendalikan dengan perlakuan biologis dan kimia langsung dengan insektisida (George et al. 2015).

Penggunaan insektisida secara terus menerus dan jangka panjang dapat menyebabkan resistensi. Resistensi adalah kemampuan populasi vektor untuk bertahan hidup dengan dosis insektisida yang biasanya akan membunuh spesies vektor. Nyamuk yang sudah kebal akan kebal atau tidak mati meski terkena insektisida. Resistensi vektor terhadap insektisida merupakan masalah yang sering dihadapi oleh penanggung jawab program pengendalian penyakit vektor di Indonesia. Timbulnya resistensi dapat menimbulkan masalah, karena selain nyamuk yang tidak mati karena paparan pestisida, nyamuk yang sudah resisten juga berkembang biak dan mengalami perubahan genetik, mengurangi resistensi keturunannya (penyakit pengabdian) dan oleh karena itu perkembangbiakan . perlawanan. Vektor dalam populasi (Kemenkes RI, 2012). dalam disertasi Nisa Khoirullisani, 2018).

Pengendalian dilakukan dengan membunuh larva vektor untuk memutus rantai penularan. Secara umum penggunaan insektisida seperti larvasida dapat digunakan oleh masyarakat untuk men-

gendalikan vektor tersebut. Insektisida yang umum digunakan di Indonesia adalah Abate atau Temephos. Temephos termasuk dalam kelompok alga organik dengan nama dagang Abate 1SG, nama kimianya phosphorothioc acid, rumus kimianya  $C_{16}H_{20}O_6P_2S_3$ , memiliki berat molekul 6, 6 dan kelarutan pada 26OC sebesar 30 gr/L. Secara kimia secara ilmiah, temephos adalah non-larvisida organik sistemik dalam bentuk emulsi, bubuk (wetttable powder) dan bentuk granular yang dapat digunakan di kamar mandi domestik atau tangki air. Senyawa murni berupa padatan kristal putih dengan titik leleh 3030,5°C, produk berupa cairan kental berwarna coklat, tidak larut dalam air pada suhu 20°C (kurang dari 1 ppm).

Penggunaan larvasida merupakan cara yang paling umum digunakan oleh masyarakat untuk mengurangi habitat larva. Dosis temephos menurut WHO adalah 0,02 mg / l. Abate atau temephos dapat menyebabkan resistensi obat jika tidak digunakan dalam dosis yang tepat. Salah satu faktor utama yang berperan terhadap organofosfat adalah temephos, karena faktor metabolisme yang membentuk enzim detoksifikasi terutama esterase, serta faktor penebalan epidermis dan perubahan target mutasi. Penggunaan Abbot sebagai larvasida juga memiliki kelemahan: jika dosis temephos terus ditingkatkan, hal ini akan membahayakan kesehatan masyarakat dan lingkungan. Gugus organofosfor ini, bila dosisnya dinaikkan, akan sangat beracun dan bagi kita, jika kontak langsung dengan temefos seperti tertelan, akan menyebabkan keracunan.

Pada penelitian ini digunakan larva instar III. Pemilihan larva instar III karena larva difase tersebut telah memiliki organ tubuh larva yang sudah lengkap terbentuk dan relatif stabil terhadap pengaruh lingkungan. Selain itu, larva instar III merupakan larva yang sedang giat-giatnya aktif mencari makanan sebelum masa dorman yaitu instar IV saat akan menjadi pupa. Pemberian insektisida pada saat larva mencapai instar III, dengan tujuan larvasida tersebut langsung dapat terserap oleh larva bersamaan dengan pengambilan makanan sehingga akan memberi pengaruh atau efek

pada sistem metabolisme larva. Penggunaan insektisida sintetik khususnya larvasida abate untuk pengendalian populasi larva nyamuk *Culex* sp. instar III perlu dikaji manfaatnya karena relatif aman terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan hidup.

Berdasarkan penelitian Lasrika S. Sinaga, dkk. (2016) adalah persentase kematian jentik *Aedes aegypti* terhadap jentik azid Temephos setelah 24 jam pengamatan pada konsentrasi 0,0025 mg/l, mortalitas 69%, pada konsentrasi

0,005 mg/l, mortalitas 89%, pada konsentrasi 0,01 mg / l ini berarti 98% kematian, pada konsentrasi 0,02 mg / l ini berarti 98% kematian, pada konsentrasi 0,04 berarti 100% kematian, pada konsentrasi 0,08 mg / l, yaitu 100%. Dari data yang diperoleh dari Puskesmas Paccerrakkang Kota Makassar, pada wilayah kerja yaitu Kelurahan Paccerrakkang dan Kelurahan Berua Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar sering dilakukan abatesasi atau pemberantasan larva nyamuk menggunakan temephos (abate).

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Uji Resistensi Larvasida Sintetik Dengan Perbandingan Dosis Pada Larva *Culex* Sp di Kelurahan Paccerrakkang Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar.

### Metode Penelitian

Adapun jenis penelitian ini adalah eksperimen murni dengan rancangan post test only with control group design menggunakan larvasida sintetik (temephos).

### Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel yaitu di Kelurahan Paccerrakkang Kecamatan Biringkanaya

Kota Makassar dan pemeriksaan dilakukan di Kampus Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan.

### Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini mulai dari pengumpulan sampel hingga percobaan ketiga yaitu pada bulan April-Mei 2021.

### Hasil

Penelitian Uji Resistensi Larvasida Sintetik Dengan Perbandingan Dosis pada Larva *Culex* sp di Kelurahan Paccerrakkang Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar ini dilakukan menggunakan metode Uji Susceptibility dengan bahan larvasida sintetik (temephos). Penelitian ini dilakukan sebanyak 3x percobaan menggunakan 100 ekor sampel larva *Culex* sp Instar III setiap percobaan dengan masing-masing 25 ekor sampel Larva dalam setiap dosis. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0,005mg/l, 0,01mg/l, dan 0,015mg/l dalam waktu 24 jam.

Pada tabel 1 menunjukkan hasil penelitian pemberian larvasida sintetik (temephos) terhadap Larva *Culex* sp dengan dosis yang berbeda-beda dalam waktu 24 jam dengan menggunakan metode Uji Susceptibility. Pada dosis 0,005mg/l percobaan pertama dan kedua semua sampel mati yaitu sebanyak 25 ekor Larva *Culex* sp, sedangkan pada percobaan ketiga hanya 24 ekor Larva *Culex* sp yang mati. Rata-rata kematian pada percobaan pertama sebanyak 24,6 dengan persentase 98,4%. Selain itu pada dosis 0,01mg/l percobaan pertama, kedua dan ketiga semua sampel mati dengan persentase kematian sebanyak 100%. Dosis selanjutnya yaitu 0,015mg/l juga menunjukkan seluruh sam-

**Tabel 1. Jumlah kematian Larva *Culex* sp setelah diberikan larvasida sintetik (temephos) dalam waktu 24 jam**

No	Dosis	Jumlah Kematian			Rata-Rata	Persentase
		1	2	3		
1	0,005mg/l	25	25	24	24,6	98,40%
2	0,01mg/l	25	25	25	25	100%
3	0,015mg/l	25	25	25	25	100%

pel pada ketiga percobaan mati dengan persentase kematian sampel Larva *Culex* sp sebanyak 100%.

### Pembahasan

Jika dilihat dari persentase kematian larva *Culex* sp pada ketiga dosis yaitu 0,005mg/l, 0,01mg/l, dan 0,015mg/l, maka dapat dikatakan bahwa larva *Culex* sp di Kelurahan Paccerakkang Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar belum mengalami status penurunan kerentanan (resisten) terhadap larvasida sintetik yang digunakan yakni temephos atau masih rentan karena persentase kematian paling sedikit pada dosis terendah yaitu 98,4%. Berdasarkan WHO bahwa larva dikatakan masih rentan bila tingkat kematian mencapai lebih dari 98%. Pada penelitian ini diperoleh informasi bahwa pemanfaatan temephos sebagai salah satu senyawa larvasida sintetik masih dapat digunakan untuk pengendalian larva *Culex* sp di Kelurahan Paccerakkang Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar.

Kerentanan larvasida sintetik (temephos) terhadap larva *Culex* sp yang terjadi di Wilayah tersebut bisa saja terjadi karena Masyarakat setempat jarang atau bahkan tidak pernah menggunakan larvasida sintetik (temephos) pada tempat-tempat perkembangbiakan nyamuk *Culex* sp yaitu pada air yang kotor seperti genangan air, limbah pembuangan mandi, got (selokan) dan sungai yang penuh sampah. Menurut petugas sanitasi Puskesmas setempat, pemberian larvasida sintetik (temephos) ini langsung dilakukan di rumah warga saat terdapat kasus DBD dan juga biasanya diberikan langsung kepada Masyarakat melalui Posyandu disetiap Kelurahan per RW/RT disertai dengan penyuluhan mengenai cara penggunaan larvasida sintetik (temephos) dengan baik dan benar tanpa adanya edukasi mengenai bahaya yang juga dapat ditularkan melalui nyamuk *Culex* sp. Hal ini bisa saja membuat Masyarakat sekitar beranggapan bahwa nyamuk yang berbahaya hanya nyamuk dapat menularkan penyakit DBD saja yaitu *Ae aegypti*. Faktor tersebut yang membuat masyarakat sekitar tidak melakukan pemberantasan terhadap larva *Culex* sp.

Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya

yaitu oleh Lasrika S Sinaga (2016) di Kelurahan Jatiasih Kecamatan Jatiasih Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat, status kerentanan pada dosis 0,005mg/l mencapai 98% , sama halnya dengan penelitian yang dilakukan di Kelurahan Paccerakkang Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar, pada dosis 0,005mg/l didapatkan hasil mencapai 98,6%. Akan tetapi, terdapat perbedaan pada penelitian yang dilakukan oleh Lasrika S Sinaga (2016), sampel yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu larva *Ae aegypti*.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Nur Handayani,dkk (2016) di Wilayah Perimeter dan Buffer Pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang, dengan persentase rata-rata kematian larva *Ae aegypti* dari wilayah perimeter sebanyak 96%, sedangkan larva *Ae aegypti* dari wilayah Buffer sebanyak 68% . Tentunya hasil penelitian tersebut menunjukkan telah terjadinya toleran pada wilayah perimeter dan terjadi resisten pada wilayah Buffer Pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang mengacu pada WHO, yaitu jika persentase <80% maka dikatakan resisten sedangkan 80%-98% dikatakan toleran. Menurut Nur Handayani,dkk resistensi yang terjadi pada larva *Ae aegypti* di wilayah buffer Pelabuhan Tanjung Emas salah satunya bisa terjadi karena Kantor Kesehatan Pelabuhan memberikan larvasida temephos kepada kadernya secara bergilir di masing – masing kelurahan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Istiana dkk yang menyebutkan bahwa pemberian temephos yang tidak teratur dapat mempengaruhi kejadian resistensi karena pemberian yang tidak teratur dapat menyebabkan perubahan kepekaan larva.

Dikutip dari Jurnal Kesehatan Masyarakat, Faktor kemungkinan terjadinya resistensi yaitu mencakup faktor genetic, biologi-ekologi, dan operasional. Faktor genetik mencakup frekuensi, jumlah dan dominasi alel resisten. Sedangkan faktor bioekologi mencakup perilaku nyamuk, jumlah generasi per tahun, mobilitas serta migrasi. Selain itu, faktor operasional mencakup jenis dan sifat insektisida yang digunakan, baik yang digunakan sebelumnya, jangka waktu, dosis, frekuensi dan cara aplikasi serta bentuk formulasi. Faktor genetik dan bioekologi

menjadi sifat asli serangga sehingga hal tersebut terjadi di luar pengendalian program. Resistensi genetik terhadap insektisida pada nyamuk disebabkan oleh dua mekanisme diantaranya, adanya perubahan tempat target yang menginduksi insensitivitas (target site resistance dan atau adanya peningkatan metabolisme insektisida (metabolic-based resistance). Peningkatan metabolisme insektisida meliputi biotransformasi molekul insektisida oleh enzim dan keadaan ini menjadi mekanisme kunci penyebab resistensi insektisida pada nyamuk.

Penggunaan insektisida secara terus menerus untuk waktu yang lama akan menyebabkan terjadinya resistensi pada serangga sasaran. Pengendalian vektor DBD secara kimiawi, dapat digunakan untuk pengendalian nyamuk dewasa maupun larva. Hal tersebut akan merangsang terjadinya seleksi pada populasi serangga sasaran. Serangga yang rentan terhadap insektisida tertentu akan mati, sedangkan yang resisten akan tetap hidup. Resistensi menjadi hambatan terbesar dalam usaha pengendalian serangga termasuk nyamuk secara kimia karena sifatnya yang dapat diturunkan.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian uji resistensi tersebut, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini penggunaan larvasida sintetik (temephos) dengan dosis 0,005mg/l, menunjukkan hasil Larva culex sp tergolong rentan dengan persentase kematian mencapai 98,4%. Penggunaan larvasida sintetik (temephos) dengan dosis 0,01mg/l, menunjukkan hasil Larva culex sp tergolong rentan dengan persentase kematian mencapai 100%. Penggunaan larvasida sintetik (temephos) dengan dosis 0,015mg/l, menunjukkan hasil Larva culex sp tergolong rentan dengan persentase kematian mencapai 100%. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk menggunakan dosis larvasida sintetik (temephos) yang lebih kecil agar lebih mengetahui dosis resisten yang terjadi pada Larva culex sp. Selanjutnya disarankan agar penelitian ini dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat setempat

pat dalam mengembangkan strategi pengendalian dengan menggunakan larvasida sintetik (temephos).

### Daftar Pustaka

- Ahdiyah, Ifa. (2015). Pengaruh Ekstrak Daun Mangkokan (*Nothopanax Scutellarium*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex Sp.* Surabaya: Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2015. Dari: [http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains\\_seni/article/view/10804](http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/10804) Diakses pada 14 Januari 2021.
- Anggraeni, Sarah. (2017). Efektivitas Metode Abatisasi Dengan Menggunakan Sistem Membran Dan Sistem Tabur. Makassar: Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar. Dari: <https://core.ac.uk/download/pdf/89563132.pdf> Diakses pada 14 Januari 2021.
- Cutwa M.M, O'meara G.F. (2006). Photographic Guide to Common Mosquitoes of Jurnal PENA Vol.34 No.2 Edisi September 2020 8 Florida. Florida Medical Entomology Laboratory. Dari: <https://www.myadapco.com/wp-content/uploads/2014/04/atlas.pdf> Diakses pada 14 Januari 2021.
- Dani Sucipto, Cecep. Kadar Kuswandi., dan Budi Siswanto. (2015). Uji Resistensi Insektisida Malathion Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* Di Kota Tangerang. Banten: Poltekkes Kemenkes Banten. Jurnal Medikes, Volume 2, edisi 1, April 2015. Dari: <https://jurnal.poltekkesbanten.ac.id/Medik-es/article/download/136/117> Diakses pada 16 Januari 2021.
- Fenisenda, Angeline dan Ave Olivia Rahman., (2016). Uji Resistensi Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Terhadap Abate (Temephos) 1% Di Kelurahan Mayang Mangurai Kota Jambi Pada Tahun 2016. Jambi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi. Dari: <https://online-journal.unja.ac.id/index.php/kedokteran/article/view/3576> Diakses pada 14 Januari 2021.

- George, L., . (2015). Community Effectiveness of Temephos for Dengue Vector Control: A Systematic Literature Review. *PLoS Negl Trop Dis.* V.9(9). Dari: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0004006> Diakses pada 14 Januari 2021.
- Handayani, Nur. (2016). Status Resistensi Larva Aedes Aegypti Terhadap Temephos Di Wilayah Perimeter Dan Buffer Pelabuhan Tanjung Emaskota Semarang. Fakultas Sains Dan Matematika Unversitas Diponegoro. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Jurnal)* Volume 4 Nomor 1, Januaro 2016 (ISSN : 2356-3346). Dari: <http://eprints.undip.ac.id/47653/> Diakses pada 24 Juni 2021.
- Infodatin. (2018). Menuju Indonesia Bebas Filariasis. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Dari <https://pusdatin.kemkes.go.id/article/view/20010200001/infodatin-situasi-filariasis-di-indonesia.html> Diakses pada 14 Januari 2021.
- Iswanto., M., Sugeng J., dan Baskoro, T. (2004). Tabel Kehidupan dan Fekunditas Culex quinquefasciatus Say (Diptera: Culicidae) Kota Yogyakarta dan Semarang di Laboratorium. *Sains Kesehatan*, 17 (1), Januari 2004. Dari: <http://i-lib.ugm.ac.id/jurnal/detail.php?dataId=2474> Diakses pada 16 Januari 2021.
- Jeneri, Lili. (2018). Keanekaragaman Jenis Nyamuk (Diptera: Culicidae) Di Kota Jambi Sebagai Penuntun Praktikum Mata Kuliah Entomologi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. Dari : <https://repository.unja.ac.id/3985/1/ARTIKEL%20ILMIAH%20%20LILI%20JENERI%20%28A1C411039%29.pdf> Diakses pada 26 Juli 2021.
- Kemenkes R.I., (2012), Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) dalam Pengendalian Vekto, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Khoirullisani, Nisa. (2018). Uji Resistensi Insektisida Malathion Dengan Metode Susceptibility Test Dan Biokimia Pada Populasi Nyamuk Aedes Sp. Di Kabupaten Banyumas. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Jurusan Kesehatan Masyarakat, Purwokerto.
- Permata, R.A. (2017). Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid Pada Penyimpanan Ekstrak Daun Kenikir (Cosmos Caudatus) Terhadap Culex Sp Sebagai Insektisida Melalui Metode Semprot. Malang: Universitas Brawijaya Kota Malang. Dari <http://repository.ub.ac.id/8375/> Diakses pada tanggal 16 Januari 2020.
- Sugiyarto. (2000). Reduksi Air Limbah Rumah Tangga oleh Larva Nyamuk Culex quinquefasciatus Say. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. *Bio SMART*. Volume 2, Nomor 2 Oktober 2000. ISSN: 1411- 321X. Halaman: 8-14. Dari: <https://anzdoc.com/download/reduksi-air-limbah-rumah-tangga-oleh-larva-nyamuk-culex-quin.html> Diakses pada 14 Januari 2021.
- Suparyanti. (2020). Uji Daya Bunuh Abate Berdasarkan Dosis Dan Waktu Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes Sp Dan Culex Sp Pekalongan: Akademi Analis Kesehatan (AAK), *Jurnal PENA* Vol.34 No.2 Edisi September 2020. Dari: <https://jurnal.unikal.ac.id/index.php/pena/article/view/1193> Diakses pada 14 Januari 2021.
- S Sinaga, Lasrika. (2016). Status Resistensi Larva Aedes Aegypti (Linnaeus) Terhadap Temephos (Studi Di Kelurahan Jatiasih Kecamatan Jatiasih Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat). Universitas Diponegoro. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-jurnal)* Volume 4, Nomor 1, Januari 2016 (ISSN: 2356-3346). Dari: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/11684> Diakses pada 24 Juni 2021.
- WHO. Instruction For Determining The Susceptibility Or Resistance Of Mosquitoes Larvae To Insecticide. (Internet). Who/Vbc/81.807.1981.P.6. Dari: <https://www.who.int/iris/handle/10665/69615> Diakses pada 16 Januari 2021.
- Wijayanti, M.P., Yulawati, S., & Hestingsih, R. (2015). Uji toksisitas ekstrak daun tembakau (Nicotiana tobacum L.) dengan metode maserasi terhadap mortalitas larva Culex *Jurnal kesehatan Masyarakat (e-jurnal)*, 3(1). 143-151. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/11281> Diakses pada 16 Januari 2021