



INTISARI SAINS MEDIS

Published by Intisari Sains Medis

## Status resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap temefos di Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar tahun 2020



CrossMark

Ida Bagus Putra Adyatma<sup>1\*</sup>, Putu Ayu Asri Damayanti<sup>2</sup>, I Kadek Swastika<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Introduction:** Temephos 1% larvicide (Abate 1SG) has been used en mass and for a long time in an effort to control the *Ae. aegypti* mosquito population. Due to that usage, it might have induced a certain degree of resistance. The purpose of this study was to determine the resistance status, the temephos lethal concentration for the 50% (LC<sub>50</sub>) and 99% (LC<sub>99</sub>) of the *A. aegypti* larvae population from Peguyangan Kaja Village, Denpasar.

**Methods:** This research is an experimental study to assess resistance status and determine the 24-hour LC<sub>50</sub> and LC<sub>99</sub> values with control and 4 treatment groups, namely the temephos concentration group 0.012 mg/l;

0.025 mg/l; 0.125 mg/l; and 0.625 mg/l. Resistance testing is carried out by biological testing according to WHO standard.

**Results:** The results showed that the percentage of mortality of *A. aegypti* larvae on exposure to temephos with WHO diagnostic concentration (0.012 mg/l) was 54%. The results of the probit analysis showed that the LC<sub>50</sub> 24 hours ranged from 0.003-0.017 mg/l with an average of 0.011 mg/l, while the 24-hour LC<sub>99</sub> ranged from 0.049-13.64 mg/l with an average of 0.112 mg/l.

**Conclusion:** This research shows that *A. aegypti* larvae in Peguyangan Kaja Village, Denpasar have shown resistance against temephos larvicide.

**Keywords:** Temephos, Larvicide, *A. aegypti*, resistance.

**Cite This Article:** Adyatma, I.B.P., Damayanti, P.A.A., Swastika, I.K. 2021. Status resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap temefos di Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar tahun 2020. *Intisari Sains Medis* 12(1): 294-297. DOI: 10.15562/ism.v12i1.944

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Larvasida temefos 1% (Abate 1SG) telah digunakan secara massal dan dalam jangka waktu yang lama dalam upaya pengendalian populasi nyamuk *A. aegypti*. Hal ini dapat memicu terjadinya resistensi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status resistensi, nilai konsentrasi temefos yang efektif membunuh 50% (LC<sub>50</sub>) dan 99% (LC<sub>99</sub>) larva dari larvasida temefos terhadap populasi larva *A. aegypti* dari Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar.

**Metode:** Penelitian ini merupakan studi eksperimental untuk menilai status resistensi dan mengetahui nilai LC<sub>50</sub> dan LC<sub>99</sub> 24 jam dengan kontrol dan 4 kelompok perlakuan yaitu kelompok konsentrasi temefos 0.012 mg/l; 0.025 mg/l; 0.125 mg/l; dan 0.625 mg/l. Uji

resistensi dilakukan dengan uji hayati sesuai standar WHO.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan persentase kematian larva *A. aegypti* terhadap paparan temefos dengan konsentrasi diagnostik WHO (0,012 mg/l) sebesar 54%. Hasil analisis probit menunjukkan bahwa nilai LC<sub>50</sub> 24 jam berkisar antara 0,003-0,017 mg/l dengan rata-rata 0,011 mg/l, sedangkan LC<sub>99</sub> 24 jam berkisar antara 0,049-13,64 mg/l dengan rata-rata 0,112 mg/l.

**Simpulan:** Penelitian ini menunjukkan bahwa larva *A. aegypti* di Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar telah memiliki sifat resisten terhadap larvasida temefos.

**Kata kunci:** Temefos, larvasida, *A. aegypti*, resistensi.

**Sitasi Artikel ini:** Adyatma, I.B.P., Damayanti, P.A.A., Swastika, I.K. 2021. Status resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap temefos di Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar tahun 2020. *Intisari Sains Medis* 12(1): 294-297. DOI: 10.15562/ism.v12i1.944

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana  
<sup>2</sup>Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

\*Korespondensi:  
Ida Bagus Putra Adyatma;  
Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana;  
putraadyatma060@gmail.com

Diterima: 07-02-2021  
Disetujui: 13-04-2021  
Diterbitkan: 30-04-2021

## PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes aegypti* (*A. aegypti*) dikenal sebagai vektor dari berbagai penyakit, salah satunya yang endemis di Indonesia adalah penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Angka kejadian DBD di Indonesia sepanjang tahun 2019 mencapai 138.127 kasus (angka insiden 51.48/100.000 penduduk) dengan jumlah penderita yang meninggal mencapai 919 kasus (*Case Fatality Rate/CFR* 0.67%).<sup>1</sup>

Upaya utama yang saat ini dilakukan untuk mencegah penyebaran DBD adalah dengan mengendalikan populasi dari nyamuk yang menjadi vektor penyebarannya. Metode pengendaliannya dapat dibagi menjadi 3 jenis, yakni secara fisik, kimiawi, dan biologi. Salah satu cara pengendalian vektor yang kerap kali digunakan sebagai rujukan ialah dengan menggunakan larvasida berdasarkan rekomendasi dari *World Health Organization* (WHO), yaitu temefos untuk membunuh nyamuk pada stadium larva.<sup>2</sup>

Penggunaan larvasida secara berlebihan dan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan timbulnya sifat resisten pada populasi nyamuk. Resistensi larva *A. aegypti* terhadap larvasida temefos telah dilaporkan terjadi di beberapa negara seperti Brazil, Thailand, Malaysia, dan India.<sup>3-6</sup> Sedangkan kasus resistensi di Indonesia telah dilaporkan terjadi beberapa daerah seperti Jakarta dan Surabaya.<sup>7,8</sup>

Temefos telah digunakan sejak lama dalam upaya pengendalian vektor DBD di banyak daerah, termasuk di Kota Denpasar yang merupakan daerah endemis DBD. Salah satu desa endemis DBD di Kota Denpasar adalah Desa Peguyangan Kaja, namun status resistensi larva *A. aegypti* di desa tersebut belum diketahui sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Dengan diketahuinya status resistensi dan *lethal concentration* (LC) temefos terhadap larva *A. aegypti*, diharapkan dapat menjadi dasar dalam pelaksanaan program pengendalian vektor DBD.

## METODE

Penelitian ini merupakan studi deskriptif untuk menilai status resistensi larva *A. aegypti* dan studi eksperimental dengan rancangan *post test only with*

*control group design* untuk mengetahui nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{99}$  24 jam. Terdapat 4 kelompok perlakuan dengan 1 kontrol dan 6 replikasi. Subjek penelitian adalah populasi nyamuk *A. aegypti* yang berasal dari rumah penduduk di 11 Dusun di Desa Peguyangan Kaja selama bulan Agustus 2020 sampai dengan bulan Oktober 2020. Sampel yang dikumpulkan adalah nyamuk *A. aegypti* fase telur dengan menggunakan *ovitrap*, yang kemudian dibawa ke laboratorium Parasitologi FK Unud untuk dilakukan identifikasi, *rearing*, serta uji *bioassay*.<sup>9,10</sup> Protokol penelitian ini telah mendapatkan persetujuan komite etik Universitas Udayana/RSUP Sanglah Denpasar (no. 2020.Ot.1.0749)

Kelompok perlakuan adalah sampel larva *A. aegypti* yang diberi paparan larutan temefos dengan 4 konsentrasi berbeda, yaitu 0,012 mg/l; 0,025 mg/l; 0,125 mg/l; dan 0,625 mg/l yang kemudian diamati jumlah kematian larvanya setelah 24 jam terpapar. Langkah pengerjaan penelitian ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu penyediaan sampel larva, pembuatan larutan temefos, serta uji *bioassay*.<sup>9</sup>

### Penyediaan Sampel Larva

Telur yang diperoleh dari *ovitrap* yang ditempatkan di 11 Dusun di Desa Peguyangan Kaja. Telur ditetaskan dan dipelihara untuk selanjutnya dipilah. Larva hasil pemilahan dipelihara di wadah yang diisi air sumur, dan diletakkan di dalam sangkar nyamuk. Larva yang telah berkembang menjadi nyamuk dewasa diberi makan darah mencit dan air gula 10%. Nyamuk dewasa betina selanjutnya bertelur pada kertas saring yang diletakkan pada tepi wadah yang berisi air. Telur yang diperoleh dari proses ini ditetaskan dan dipelihara hingga menjadi larva instar III, untuk kemudian diuji *bioassay*.

### Pembuatan Larutan Temefos

Pembuatan larutan temefos dengan 4 konsentrasi berbeda dilakukan menggunakan rumus pengenceran. Terlebih dahulu dibuat larutan suspensi dasar dengan cara melarutkan serbuk Abate 1SG (Temefos 1%) sebanyak 0,02 gram ke dalam 200 ml air sebagai pelarut, sehingga didapatkan larutan temefos konsentrasi 1 mg/l (1 ppm) dengan volume 200 ml. Larutan suspensi dasar ini

digunakan untuk membuat larutan baru dengan berbagai konsentrasi.

### Uji Bioassay

Larva nyamuk *A. aegypti* instar III sebanyak 20 ekor dimasukkan ke dalam masing-masing 4 gelas plastik yang berisi larutan temefos 200 ml dengan 4 konsentrasi berbeda yang selanjutnya dilakukan 6 kali replikasi pada setiap konsentrasi. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva mati setelah 24 jam terpapar temefos. Untuk kelompok kontrol, 20 ekor larva dimasukkan ke dalam 200 ml air sumur dengan 6 kali replikasi tanpa paparan temefos. Apabila ditemukan lebih dari 10% larva berubah menjadi pupa, maka percobaan harus diulang. Jika kematian pada kelompok kontrol antara 5-20%, maka dilakukan koreksi menggunakan rumus Abbot.<sup>11,12</sup>

Hasil penghitungan sampel larva yang mati dibuat dalam satuan persen untuk menentukan status resistensi larva berdasarkan kategori yang telah ditentukan oleh WHO. Analisis probit dikerjakan untuk menentukan nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{99}$  24 jam dengan menggunakan aplikasi analisis statistik SPSS.

## HASIL

Jumlah sampel larva mati yang teramati setelah diberi paparan temefos dengan 4 konsentrasi berbeda menunjukkan hasil yang bervariasi. Frekuensi kematian tertinggi terjadi pada pemberian konsentrasi 0,125 mg/l dan 0,625 mg/l sebesar 100%, sedangkan pada konsentrasi 0,025 mg/l persentase kematian menurun menjadi 73%, dan terendah pada konsentrasi diagnostik WHO (0,012 mg/l) yakni sebesar 54%. Data hasil uji resistensi dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Persentase kematian larva pada kelompok kontrol adalah 0%, yang menandakan jika kematian sampel larva uji hanya dipengaruhi oleh pemberian temefos. Pada penelitian ini tidak dilakukan koreksi kematian larva dengan formula Abbot, karena kematian larva pada kelompok kontrol tidak lebih dari 5%.

Hasil analisis probit menggunakan aplikasi SPSS diperoleh nilai estimasi dari konsentrasi temefos yang dapat

**Tabel 1.** Jumlah kematian larva uji pada setiap konsentrasi

Konsentrasi (mg/l)	Rep. 1	Rep. 2	Rep. 3	Rep. 4	Rep.5	Rep. 6	Rata-rata	%
	Jumlah Mati	Jumlah mati	Jumlah mati	Jumlah mati	Jumlah mati	Jumlah mati		
Kontrol	0	0	0	0	0	0	0	0%
0,012	10	9	12	13	9	12	10.83	54%
0,025	14	14	16	13	16	15	14.67	73%
0,125	20	20	20	20	20	20	20	100%
0,625	20	20	20	20	20	20	20	100%

\*Rep: Replikasi

membunuh 50% larva nyamuk *A. aegypti* ( $LC_{50}$ ) yaitu 0,011 mg/l dengan batas bawah 0,003 mg/l dan batas atas 0.017 mg/l. Nilai estimasi dari konsentrasi temefos yang dapat membunuh 99% larva nyamuk *A. aegypti* ( $LC_{99}$ ) yaitu 0,112 mg/l dengan batas bawah 0,049 mg/l dan batas atas 13,64 mg/l.

## PEMBAHASAN

Hasil uji resistensi yang menunjukkan persentase kematian 54% pada pemberian larutan temefos konsentrasi 0,012 mg/l, serta estimasi nilai  $LC_{99}$  24 jam yang lebih tinggi dari konsentrasi diagnostik standar WHO menandakan bahwa telah terjadi resistensi larva *A. aegypti* terhadap temefos di Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar. Hasil ini sesuai dengan uji resistensi yang dilakukan terhadap sampel larva yang berasal dari Desa Salido, Kecamatan IV Jurai, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat dengan persentase rata-rata kematian hanya 8,33%, sehingga tergolong telah resisten.<sup>13</sup> Namun hasil yang berbeda diperoleh pada uji resistensi terhadap sampel larva yang berasal dari Kelurahan Mayang Mangurai, Kota Jambi dengan persentase rata-rata kematian mencapai 100%, sehingga masih larva tergolong rentan terhadap paparan larvasida temefos.<sup>14</sup>

Perbedaan hasil yang didapat pada penelitian di atas terjadi karena adanya perbedaan laju resistensi pada setiap populasi. Seberapa cepat waktu yang dibutuhkan agar suatu organisme menjadi resisten terhadap insektisida tertentu sangat tergantung dari seleksi individu terhadap resistensi, yang salah satunya ditentukan oleh seberapa sering dan seberapa lama insektisida tersebut

digunakan, seberapa banyak tempat perindukan nyamuk yang terpapar insektisida, dan juga dosis insektisida yang digunakan.<sup>15</sup>

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan suatu penanganan yang tepat dan bijaksana agar tidak terjadi peningkatan populasi nyamuk *A. aegypti* yang resisten. Beberapa strategi yang dapat digunakan dalam menghambat laju resistensi tersebut, di antaranya adalah strategi rotasi insektisida, strategi penyemprotan mosaik, dan strategi kombinasi intervensi.<sup>16,17</sup>

Pengendalian terhadap laju resistensi nyamuk *A. aegypti* juga harus didukung dengan upaya lain, misalnya dengan meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai status resistensi nyamuk, melakukan pemantauan terhadap tingkat resistensi nyamuk di suatu wilayah secara berkala, menjalankan upaya deteksi resistensi dengan metode yang sesuai, mengurangi penggunaan insektisida kimia, menerapkan metode pengelolaan resistensi insektisida yang tepat, serta membangun kerja sama dan kemitraan lintas sektor dan program dalam upaya pengendalian resistensi.<sup>18</sup> Terakhir, penelitian ini masih hanya terbatas sampel dari satu wilayah desa serta satu jenis larvasida akibat terbatasnya sumber daya penelitian. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dengan skala besar yang mengikutsertakan sampel dari wilayah yang lebih luas sangat diharapkan untuk dapat mengetahui keadaan resistensi larva *A. aegypti* secara bermakna di wilayah kerja kota Denpasar sehingga intervensi kesehatan masyarakat yang tepat dapat direncanakan dengan tepat dan efisien.

## SIMPULAN

Larva *Ae. aegypti* yang berasal dari Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar telah resisten terhadap temefos. Dengan adanya hasil penelitian ini dapat ditentukan langkah manajemen yang tepat untuk menekan laju resistensi pada populasi nyamuk. Perlu juga dipertimbangkan uji resistensi pada wilayah yang lebih luas serta pengujian terhadap insektisida jenis lain.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Semua penulis menyatakan bebas konflik kepentingan.

## SUMBER PENDANAAN

Penelitian ini tidak mendapatkan sumber pendanaan tambahan, hibah maupun sponsor dari pihak ketiga manapun.

## KONTRIBUSI PENULIS

Semua penulis berkontribusi dalam semua tahap penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Jakarta: Kemenkes RI. Tersedia di: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-indonesia-2019.pdf>
2. World Health Organization. Temefos in Drinking-water: Use for Vector Control in Drinking-water Sources and Containers. 2009. [sumber online]. diakses pada: 16 Januari 2021. Tersedia di: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/chemicals/temefos.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/temefos.pdf)
3. Braga IA, Lima JBP, Soares SS, Valle AD. *Aedes aegypti* Resistance to Temefos during 2001 in Several Municipalities in the States of Rio de Janeiro, Sergipe, and Alagoas, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 2004;99(2):199-

203. Tersedia di: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15250476/>
4. Ponlawat A, Scott JG, Harrington LC. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* across Thailand. *Journal of Medical Entomology*. 2005;42(5):821-825. Tersedia di: <https://academic.oup.com/jme/article/42/5/821/863586>
  5. Chen, Nazni WA, Lee HL, Sofian AM. Weekly variation on susceptibility status of *Aedes* mosquitoes against temephos in Selangor, Malaysia. *Tropical Biomedicine*. 2005;22(2):195-206. Tersedia di: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16883288/>
  6. Muthusamy R, Shivakumar MS. Susceptibility status of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) to temephos from three districts of Tamil Nadu, India. *Journal of vector borne diseases*. 2015;52(2):159-65. Tersedia di: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26119549/>
  7. Prasetyowati H, Hendri J, Wahono T. Status Resistensi *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap Organofosfat di Tiga Kotamadya DKI Jakarta. *Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*. 2016;12(1):23-30. Tersedia di: <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/blb/article/view/4454>
  8. Mulyatno KC, Yamanaka A, Ngadino, Konishi E. Resistance of *Aedes aegypti* (L.) Larvae to temephos in Surabaya, Indonesia. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 2012;43(1):29-33. Tersedia di: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23082551/>
  9. Istiana, Farida H, Isnaini. Resistance Status of *Aedes aegypti* larvae to temephos in West Banjarmasin. *Jurnal BUSKI*. 2012;4(2):53-58. Tersedia di: <https://www.neliti.com/publications/21419/resistance-status-of-aedes-aegypti-larvae-to-temephos-in-west-banjarmasin>
  10. Naswin, Arimaswati, Alifariki LO, Bangu. Status Kerentanan Larva *Aedes spp.* Terhadap Insektisida Organofosfat di Kecamatan Poleang Timur. *Indonesian Journal for Health Sciences*. 2020;4(2):108-14. Tersedia di: <http://journal.umpo.ac.id/index.php/IJHS/article/view/2383>
  11. World Health Organization. Guidelines for laboratory and Field Testing of Mosquito larvicides. 2005. [sumber online]. diakses pada: 16 Januari 2021. Tersedia di: [https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69101/1/WHO\\_CDS\\_WHOPEP\\_GCDPP\\_2005.13.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69101/1/WHO_CDS_WHOPEP_GCDPP_2005.13.pdf)
  12. World Health Organization. Monitoring and managing insecticide resistance in *Aedes* mosquito populations: interim guidance for entomologists. Geneva; 2016. Tersedia di: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204588>
  13. Taslisia T, Rusjdi SR, Hasmiwati. 2018. Survei Entomologi, Maya Indeks, dan Status Kerentanan Larva Nyamuk *Ae. aegypti* terhadap temephos. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2018;7(1):33-41. Tersedia di: <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/777>
  14. Fenisenda A, Rahman AO. Uji Resistensi Larva Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Abate (temephos) 1% di Kelurahan Mayang Mangurai Kota Jambi pada Tahun 2016. *Jambi Medical Journal*. 2016;4(2):101-105. Tersedia di: <https://online-journal.unja.ac.id/index.php/kekokteran/article/view/3576>
  15. Purwantisari S, Martini M, Santoso L, Handayani N. Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* terhadap temephos di Wilayah Perimeter dan Buffer Pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*. 2016;4(1):159-166. Tersedia di: <https://media.neliti.com/media/publications/18512-ID-status-resistensi-larva-aedes-aegypti-terhadap-temephos-di-wilayah-perimeter-dan.pdf>
  16. World Health Organization. Global Plan for Insecticide Resistance Management in Malaria Vectors. 2012. [sumber online]. diakses pada: 16 Januari 2021. Tersedia di: <http://www.who.int/malaria/publications/atoz/gpirm>
  17. Insecticide Resistance Action Committee (IRAC). Prevention and Management of Insecticide Resistance in Vectors of Public Health Importance. 2011. [sumber online]. diakses pada: 16 Januari 2021. Tersedia di: [http://www.irac-online.org/content/uploads/VM-layout-v2.6\\_LR.pdf](http://www.irac-online.org/content/uploads/VM-layout-v2.6_LR.pdf)
  18. Perwitasari D, Musadad DA, Manalu HS, Munif A. Pengaruh Beberapa Dosis *Bacillus Thuringiensis Var Israelensis* Serotype H14 Terhadap Larva *Ae. aegypti* Di Kalimantan Barat. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 2015;14(3):229-37. Tersedia di: <http://ejournal.litbang.kemkes.go.id/index.php/jek/article/view/4693>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution