



## ANALISIS STATUS RESISTENSI *Aedes aegypti* TERHADAP INSEKTISIDA *CYPERMETHRIN* 0,05% DI KECAMATAN ENDEMIS KABUPATEN MALANG

Siti Mariyatul Qibtiyah<sup>1\*</sup>, Moh. Mirza Nuryady<sup>2</sup>, Rr. Eko Susetyarini<sup>3</sup>,  
Tutut Indria Permana<sup>4</sup>, dan Dhiga Agung Sasongkojati<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,&5</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah  
Malang, Indonesia

\*E-Mail : [sitimariyatulqibtiyah@webmail.umm.ac.id](mailto:sitimariyatulqibtiyah@webmail.umm.ac.id)

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.4988>

Submit: 27-03-2022; Revised: 14-04-2022; Accepted: 12-05-2022; Published: 30-06-2022

**ABSTRAK:** Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama pembawa penyakit demam berdarah. Pengendalian vektor DBD telah banyak dilakukan untuk menekan jumlah kasus DBD di Indonesia, namun kasus resistensi telah terjadi di beberapa wilayah sehingga perlunya mengetahui status resistensi untuk menentukan upaya yang tepat untuk mengendalikan vektor tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status resistensi *Aedes aegypti* di Kabupaten Malang terhadap *Cypermethrin* 0,05%. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional. Metode penelitian yang digunakan adalah metode suseptibilitas dengan standar *World Health Organization* (WHO) menggunakan *impregnated paper* insektisida *Cypermethrin* 0,05%. Nyamuk *Aedes aegypti* didapatkan dari hasil *ovitrap* berupa telur dan pengambilan larva yang di *rearing* di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang. Jumlah nyamuk yang digunakan sebanyak 400 nyamuk dari jenis spesies *Aedes aegypti* yang berumur 3-5 hari. Nyamuk dikontakkan dengan *impregnated paper Cypermethrin* 0,05% selama satu jam dan *diholding* selama 24 jam. Berdasarkan standar WHO, kriteria kerentanan ditentukan sebagai berikut: dikatakan rentan jika kematian antara > 98%, dikatakan toleran jika kematian antara 80-98%, dan dikatakan resisten jika kematian sebesar < 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* di Kabupaten Malang toleran terhadap *Cypermethrin* 0,05% dengan angka mortalitas setiap kecamatan; Turen 90%, Kepanjen 90%, Karangploso 96%, dan Dau 100% dengan rata-rata persentase 94%. Hal tersebut menunjukkan bahwa *Cypermethrin* dengan konsentrasi 0,05% masih efektif digunakan dalam mengurangi perkembangan *Aedes aegypti*, namun rotasi penggunaan harus tetap diperhatikan untuk menekan angka kasus DBD.

**Kata Kunci:** *Aedes aegypti*, *Cypermethrin*, Insektisida, Resistensi, Suseptibilitas.

**ABSTRACT:** *Aedes aegypti* mosquitoes was the primary vector for carrying dengue fever. Dengue vector control has been widely carried out to reduce the number of dengue cases in Indonesia, but resistance cases have occurred in several areas, so it was necessary to know the status of resistance to determine appropriate efforts to control the vector. The purpose of this study was to determine the resistance status of *Aedes aegypti* in Malang Regency to 0.05% *Cypermethrin*. This type of research was descriptive observational research. The research method used was the susceptibility method with WHO standards using *impregnated paper* with the insecticide 0.05% *Cypermethrin*. *Aedes aegypti* mosquitoes were obtained from *ovitrap* results in the form of eggs and larvae taken from rearing at the Chemical Laboratory of the University of Muhammadiyah Malang. The number of mosquitoes used was 400 mosquitoes of the *Aedes aegypti* species aged 3-5 days. Mosquitoes were contacted with *impregnated paper* 0.05% *Cypermethrin* for one hour and held for 24 hours. Based on WHO standards, the criteria for susceptibility were determined as follows: said to be vulnerable if mortality was >98%, said to be tolerant if mortality was between 80-98%, and said to be resistant if mortality was <80%. The results showed that *Aedes aegypti* in Malang Regency was tolerant to 0.05% *Cypermethrin* with death rate each district; Turen 90%, Kepanjen 90%, Karangploso 96%, and Dau 100%, with percentage of 94%. This research showed that *Cypermethrin* with a concentration of 0.05% was still effective in reducing the development of





*Aedes aegypti*, but the rotation of use must still be considered to reduce the number of dengue cases.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, Cypermethrin, Insecticide, Resistance, Susceptibility.



**Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi** is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit endemik yang sampai saat ini masih menjadi permasalahan dalam bidang kesehatan masyarakat. Menurut data Kemenkes (2019) kasus DBD yang dilaporkan pada tahun 2019 tercatat sebanyak 138.127 kasus. Jumlah tersebut lebih tinggi dibandingkan pada tahun 2018 yaitu sebanyak 65.602 kasus. Angka kematian DBD pada tahun 2019 juga mengalami peningkatan, yaitu dari 467 menjadi 919 kematian (Sutriyawan, 2021). Angka kematian atau *Case Fatality Rate* penderita DBD berada di atas target, yakni mencapai 1,08% (Hidayanti, 2015). Hal tersebut menunjukkan perlu adanya peningkatan upaya dini dan penanganan lebih lanjut untuk mencegah penularan. Berdasarkan hasil wawancara kepada dinas kesehatan Kabupaten Malang, *Insiden Rate* kasus DBD mencapai 0,02% dengan angka kematian sebesar 77,78%.

Tingginya kasus DBD di beberapa wilayah menjadi tantangan pemerintah untuk menentukan upaya yang tepat untuk menanggulangi DBD, khususnya pada penggunaan insektisida yang apabila terlalu lama dapat menyebabkan resistensi. Menurut WHO, resistensi terjadi apabila *vektor* tidak dapat dibunuh oleh dosis standar insektisida atau mampu berhasil menghindari kontak dengan insektisida melalui fenomena evolusi (Hendri *et al.*, 2016). Kasus resistensi dalam pemberantasan *vektor* DBD banyak terjadi di berbagai tempat. Penelitian (Lestari dan Santjaka, 2018; Pradani *et al.*, 2011) menyatakan bahwa *Aedes aegypti* di Kota Cimahi dan Kota Bengkulu telah resisten terhadap *Cypermethrin* 0,2% dan 0,4%. Penelitian resistensi nyamuk *Aedes aegypti* di Kabupaten Banyuwangi, Kudus, Provinsi Sumatera Utara, dan Provinsi Jambi telah resisten dengan insektisida *Cypermethrin* 0,05% (Ikawati *et al.*, 2015; Sudiharto *et al.*, 2020; Yudhana *et al.*, 2017). Hal tersebut disebabkan oleh penggunaan insektisida yang berulang kali dan tidak adanya rotasi dalam penggunaan bahan aktif pada insektisida. Sehingga nyamuk menjadi tahan atau resisten, akibatnya *vektor* akan semakin bertambah dan meningkatkan jumlah *vektor* resisten dalam populasi. Sependapat dengan (Suhartati *et al.*, 2020) bahwa resistensi terjadi akibat penggunaan insektisida yang berulang kali sehingga nyamuk telah resisten serta akibat dari penggunaan dosis insektisida yang tidak sesuai standar. Penelitian resistensi yang telah dilakukan di Kabupaten Malang sebelumnya menggunakan insektisida *Malathion*, *Temefos*, dan *Alphacypermethrin*, namun perlu menguji kerentanan atau resistensi nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan bahan aktif lain seperti *Cypermethrin*. Insektisida tersebut termasuk dalam insektisida *piretroid*





yang memiliki keunggulan sebagai insektisida organik konvensional paling baru dan saat ini perkembangannya sangat pesat.

*Cypermethrin* merupakan senyawa mengandung racun *neurotoxin* yang bekerja dengan cepat dalam tubuh serangga (Karauwan *et al.*, 2017). *Cypermethrin* dapat digunakan untuk membasmi nyamuk ataupun serangga dengat cepat. *Cypermethrin* termasuk insektisida kontak dan sistemik yang akan bekerja sebagai racun lambung atau racun perut. *Cypermethrin* termasuk dalam golongan insektisida *Piretroid* dan bersifat sangat toksik karena merupakan racun yang menyerang sistem saraf, sehingga serangga atau *vektor* cepat terbunuh (Lestari dan Santjaka, 2018). Menurut Ikawati *et al.*, (2015) pengujian status resistensi nyamuk terhadap *Cypermethrin* 0,05% terbukti resisten di sebagian besar wilayah. Kemunculan galur resistensi terjadi akibat pemberian insektisida pada jangka waktu yang lama, hal tersebut dikarenakan *Aedes aegypti* mampu mengembangkan sistem kekebalan terhadap insektisida yang sering dipakai. Resistensi terjadi akibat penggunaan insektisida yang berulang kali sehingga nyamuk telah resisten serta akibat dari penggunaan dosis insektisida yang tidak sesuai standar (Suhartati *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian terbaru belum adanya pengujian resistensi di Kabupaten Malang menggunakan insektisida *Cypermethrin* 0,05%, maka perlu adanya pengujian resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap bahan aktif insektisida *Cypermethrin* 0,05% untuk mengetahui status resistensi nyamuk terhadap insektisida, sehingga kasus DBD dapat diminimalisir. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status resistensi *Aedes aegypti* di Kabupaten Malang terhadap *Cypermethrin* 0,05%. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai rekomendasi untuk pemerintah dalam rotasi penggunaan insektisida di Kabupaten Malang.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif observasional. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2022, lokasi pengambilan sampel yaitu di empat kecamatan di Kabupaten Malang, diantaranya: Kecamatan Turen, Kepanjen, Dau, dan Karangploso. Penentuan lokasi menggunakan teknik *purposive sampling*. Lokasi pengembangbiakan nyamuk dan uji resistensi di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang.

### **Etical Clearance**

Penelitian ini mendapatkan pembebasan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang pada surat keterangan layak etik dengan nomor E.5.a/262/KEPK-UMM/XII/2021.

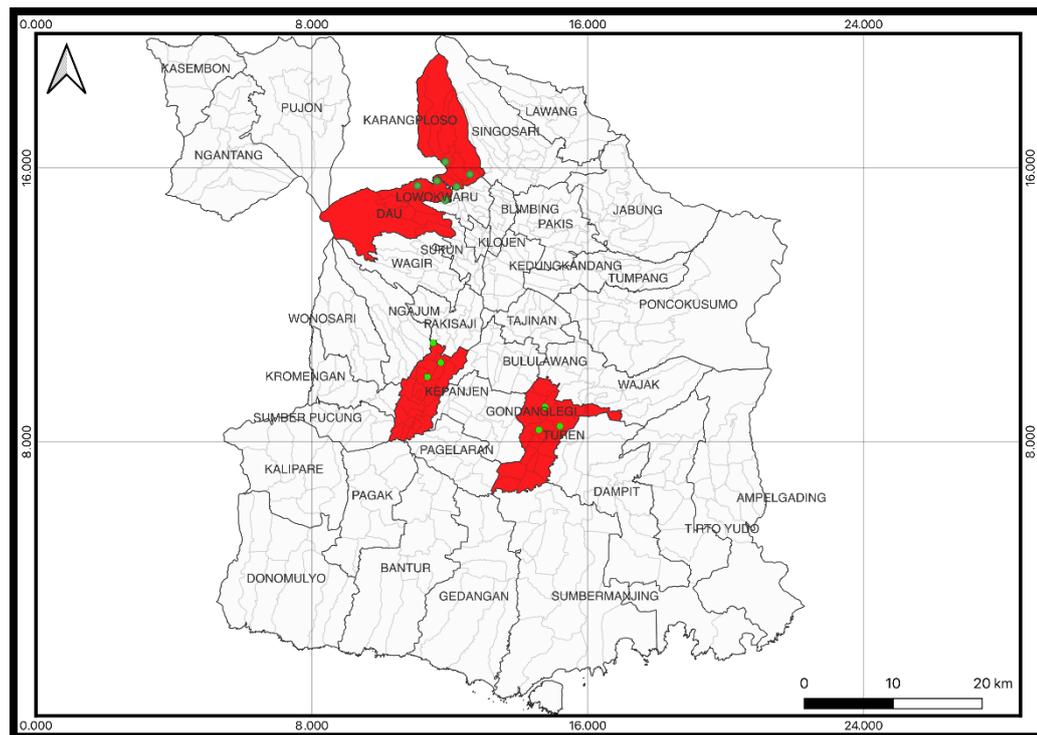
### **Landing Collection dan Rearing Telur dan Larva *Aedes Aegypti***

*Landing collection* diperoleh dengan menyebarkan *ovitrap* atau perangkap nyamuk untuk bertelur. *Ovitrap* berupa gelas kecil yang dilapisi dengan kertas saring di bagian dalamnya serta dilapisi plastik berwarna hitam di bagian luarnya. *Ovitrap* diberi air hingga  $\frac{1}{4}$  bagian dan diletakkan di tempat gelap selama kurang lebih 1 minggu untuk menghasilkan telur nyamuk. *Ovitrap* yang telah menghasilkan beberapa telur dipindahkan ke nampan plastik yang diberi air agar telur dapat menetas dan berubah menjadi larva, kemudian diberikan makanan



berupa pelet dan ditunggu hingga instar III. *Rearing* atau tahap membiakkan telur dilakukan dengan memindahkan beberapa telur dari *ovitrap* ke nampan plastik yang diberi air agar telur dapat menetas dan berubah menjadi larva, kemudian diberikan makanan berupa pelet unggas dan ditunggu hingga menjadi nyamuk dewasa.

### **Titik Lokasi Landing Collection Telur dan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Kabupaten Malang**



**Gambar 1. Titik Lokasi Landing Collection Telur dan Larva *Aedes aegypti*.**

Lokasi *landing collection* telur dan larva *Aedes aegypti* yang dikembangkan menjadi nyamuk dewasa berada di empat kecamatan Kabupaten Malang, masing-masing kecamatan tersebut diambil sebanyak tiga titik untuk pengambilan sampel telur dan larva, setiap kecamatan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Penentuan lokasi tersebut berdasarkan survei jumlah kasus DBD dengan angka tergolong tinggi di Kabupaten Malang.

### **Identifikasi dan Uji Resistensi *Aedes aegypti***

Identifikasi larva dilakukan menggunakan mikroskop digital 3.6 MP. Identifikasi dilakukan pada tahap larva instar III dan nyamuk dewasa. Proses identifikasi larva dilakukan pada waktu istirahat larva tegak lurus dengan permukaan air. Larva yang diamati diberikan alkohol menggunakan pipet tetes dan diletakkan di atas kaca benda, kemudian dilakukan pengamatan dengan melihat ciri khusus morfologi *Aedes aegypti*. Pengujian resistensi nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan metode *susceptibility* sesuai standar WHO. Nyamuk diletakkan pada empat tabung berbeda masing-masing terdiri dari 25 ekor nyamuk

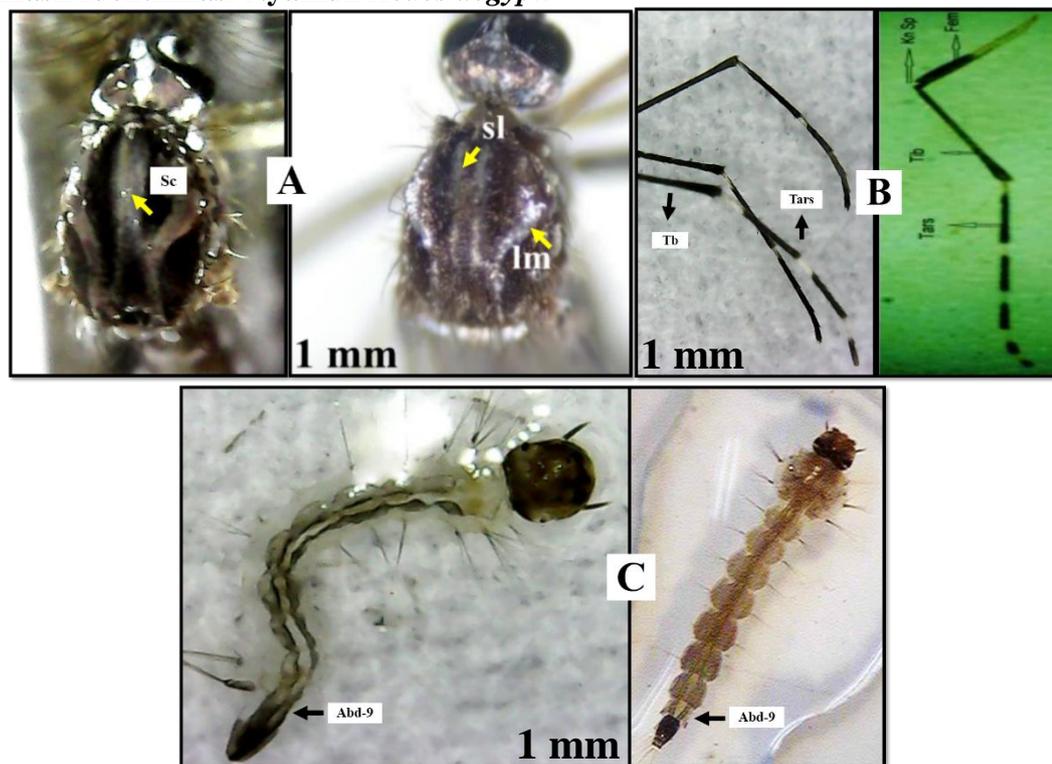
dewasa berumur 3-5 hari. Keempat tabung tersebut, tiga tabung masing-masing berisi *impregnated paper Cypermethrin* 0,05% dan satu tabung berisi kertas *whatman* tanpa insektisida. *Aedes aegypti* dipaparkan insektisida *Cypermethrin* 0,05% selama 60 menit. Kemudian dipindahkan ke tabung *holding* tanpa insektisida. Pengamatan dilakukan selama 24 jam terhitung setelah pemasukan nyamuk ke dalam tabung *holding*.

### Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan dengan menghitung jumlah nyamuk yang mati setelah pemaparan *Cypermethrin* 0,05% selama 1 jam dan 24 jam setelah diletakkan di tabung *holding*. Data persentase kematian nyamuk setelah 24 jam yang telah diperoleh ditentukan status resistensinya berdasarkan kriteria WHO. Kriteria kerentanan tersebut ditentukan sebagai berikut: 1) dikatakan rentan jika kematian antara > 98%; 2) dikatakan toleran jika kematian antara 80-98%; dan 3) dikatakan resisten jika kematian sebesar < 80% (WHO, 2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Identifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*



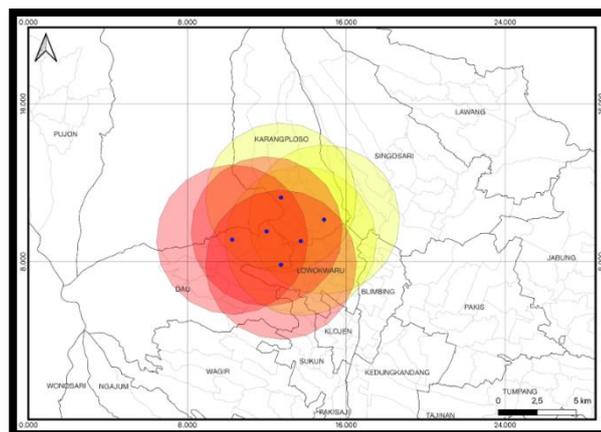
**Gambar 2.** Hasil Identifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*. Kiri: Dokumen Pribadi, Kanan: (Sumber : Azkiyah *et al.*, 2021; Muazah *et al.*, 2021; Senjarini *et al.*, 2020).

**Keterangan:** A: *Scutum* Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti*; B: Bagian Tungkai *Aedes aegypti*; dan C: Larva *Aedes aegypti*.

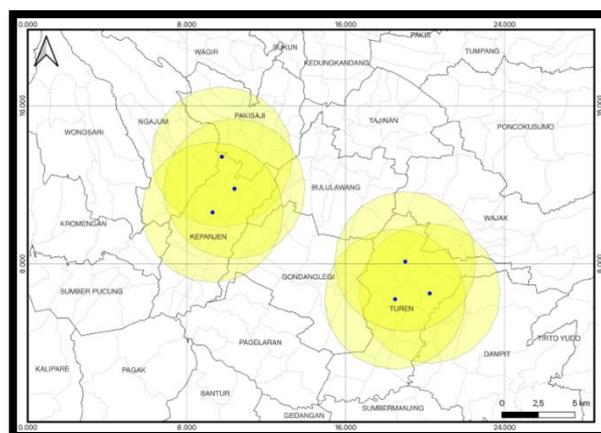
Proses identifikasi nyamuk didapatkan dari hasil *landing collection*, nyamuk diidentifikasi menggunakan mikroskop digital 3.6 MP. Gambar 1 menunjukkan bahwa nyamuk uji yang digunakan adalah nyamuk *Aedes aegypti*

yang menjadi *vektor* penularan Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Tubuh dan tungkai *Aedes aegypti* ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Pada Gambar 1 bagian A dapat dilihat bahwa ciri morfologi *Aedes aegypti* ditunjukkan oleh *scutum* yang terdapat pada bagian *dorsal*. *Scutum Aedes aegypti* berwarna hitam dengan dua strip berwarna putih sejajar yang diapit oleh dua garis lengkung berwarna putih (Purnamasari *et al.*, 2016). *Aedes aegypti* memiliki ciri khusus yang ditandai dengan pita atau garis putih keperakan dengan dasar hitam pada bagian kakinya (Gambar 1B) (Agustin *et al.*, 2017), sehingga nyamuk yang telah teridentifikasi spesies *Aedes aegypti* digunakan untuk penelitian. Ciri khusus morfologi pada larva *Aedes aegypti* yaitu terdapat modifikasi pada segmen abdomen ke 8 atau 9 membentuk gigi sisir berduri lateral (Gambar 1C) (Sianipar *et al.*, 2018), selain itu larva bergerak aktif dan lincah serta hidup di air yang bersih, posisinya membentuk sudut  $45^\circ$ , sedangkan pada masa istirahat terlihat seperti tegak lurus di permukaan air (Susanti & Suharyo, 2017).

### **Peta Persebaran Lokasi Hasil Uji Resistensi di Kecamatan Turen, Kepanjen, Karangploso, dan Dau, Kabupaten Malang**



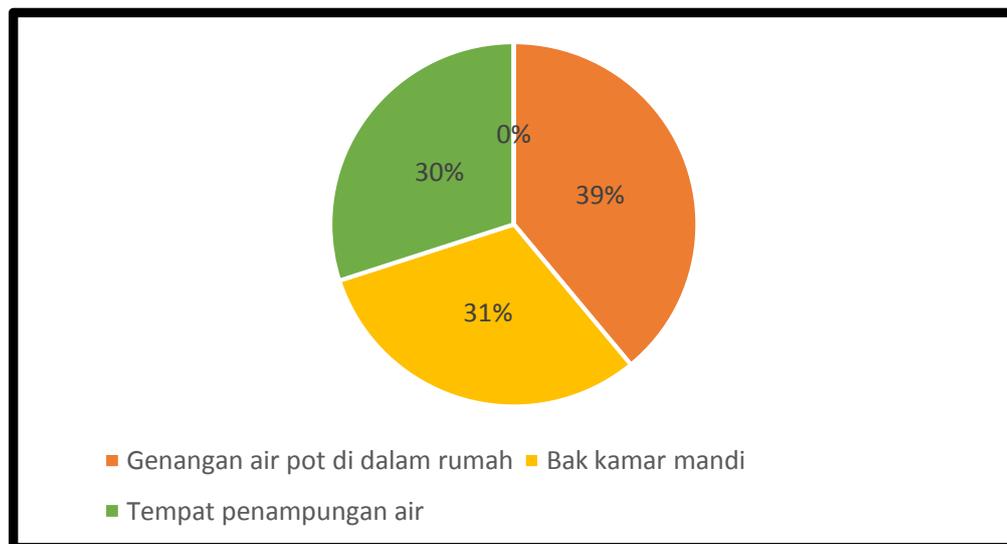
**Gambar 3. Peta Sebaran Status Resistensi *Aedes aegypti* di Kecamatan Karangploso dan Dau.**



**Gambar 4. Peta Sebaran Status Resistensi *Aedes aegypti* di Kecamatan Turen dan Kepanjen.**

Hasil analisis status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* yang toleran terhadap insektisida *Cypermethrin* 0,05% yang disajikan pada Gambar 3 dan 4 menunjukkan sebaran *Aedes aegypti* dimungkinkan berada dalam radius 3 km. Secara pasif, nyamuk akan dapat berpindah lebih jauh lagi, seperti apabila terkena angin atau kendaraan. Menurut Triana (2020) nyamuk mempunyai kemampuan terbang sejauh 30-50 meter, namun jarak terbang ini tergantung pada ketersediaan tempat untuk bertelur. Semakin banyaknya kondisi lingkungan fisik yang mendukung nyamuk untuk tempat perkembangbiakan larva, maka akan menambah jumlah nyamuk *Aedes aegypti* apabila tidak dilakukan kegiatan pembersihan (Astuti dan Lustiyati, 2018). Berdasarkan hasil analisis status resistensi *Aedes aegypti* di empat kecamatan di Kabupaten Malang yang belum berstatus resisten dimungkinkan penggunaan insektisida yang masih memenuhi standar operasional yang telah ditetapkan. Menurut Prasetyowati *et al.*, (2016) nyamuk yang belum berstatus resisten belum memiliki kemampuan untuk mengembangkan sistem kekebalan terhadap insektisida yang digunakan, namun apabila penggunaan insektisida secara terus menerus dan tidak ada rotasi dalam pengaplikasiannya akan memungkinkan terjadinya galur resistensi.

#### **Hasil Survei *Breeding Site* Larva *Aedes aegypti* di Kecamatan Turen, Kepanjen, Karangploso, dan Dau, Kabupaten Malang**



**Gambar 5. Hasil Survei *Breeding Site* Larva *Aedes aegypti* di Kabupaten Malang.**

Berdasarkan hasil survei larva *breeding site* nyamuk *Aedes aegypti* di empat kecamatan di Kabupaten Malang, yaitu kecamatan Turen, Kepanjen, Karangploso, dan Dau menunjukkan bahwa jentik nyamuk paling banyak ditemukan pada air pot di dalam rumah. Hal ini berbeda dengan penelitian Nadifah *et al.*, (2017) bahwa kebanyakan tempat penampungan air seperti pot bunga, akuarium, dan kolam ikan tidak ditemukan jentik nyamuk. Namun keberadaan genangan air di dalam rumah berhubungan dengan keberadaan jentik nyamuk. Banyaknya genangan air di dalam rumah mengakibatkan besarnya



kemungkinan ditemukan nyamuk di lingkungan tersebut (Triwahyuni *et al.*, 2020), sehingga perlunya membersihkan genangan air di lingkungan rumah secara berkala. Menurut Kinansi dan Pujiyanti (2020) manajemen lingkungan yang jarang dilakukan oleh masyarakat adalah memeriksa jentik nyamuk pada vas bunga, mengganti air pot tanaman sekitar rumah, serta membuang air pada bagian bawah pot bunga.

Tempat yang sering ditemukan jentik nyamuk selain air pot dalam rumah adalah bak kamar mandi. Menurut Majida dan Pawenang (2019) bak kamar mandi merupakan salah satu *kontainer* yang lebih berpotensi menghasilkan jentik nyamuk *Aedes aegypti*, hal tersebut dikarenakan bak kamar mandi digunakan manusia untuk aktivitas sehari-hari sehingga sering terisi air. Selain itu keadaan bak kamar mandi yang terbuka atau tertutup memengaruhi kelembaban sekitar kamar mandi, bak kamar mandi yang cenderung tertutup akan memiliki kelembaban yang lebih tinggi, hal tersebut sesuai dengan kondisi lingkungan nyamuk *Aedes aegypti*. Selaras dengan penelitian Nardin *et al.*, (2019) yang menjelaskan bahwa kelembaban dan tingkat perilaku hidup bersih berpengaruh pada perkembangan larva *Aedes aegypti*. Perilaku hidup bersih yang baik seperti menguras bak kamar mandi secara berkala akan dapat mengurangi perkembangan jentik *Aedes aegypti*. Menurut Agustina *et al.*, (2019) nyamuk *Aedes aegypti* hidup berdiam dan berkembang biak di genangan air bersih yang tidak kontak secara langsung dengan tanah. Larva dapat ditemukan pada genangan air bersih, baik di dalam ataupun di luar rumah seperti sisa kaleng bekas, ban bekas, dan genangan air jernih lainnya.

### **Hasil Uji Resistensi *Aedes aegypti* di Kecamatan Turen, Kepanjen, Karangploso, dan Dau, Kabupaten Malang**

Tabel 1. Hasil Uji Resistensi *Aedes aegypti* terhadap *Cypermethrin* 0,05%.

Wilayah/ Kecamatan	Perlakuan	Jumlah Mortalitas Nyamuk	% Mortalitas Nyamuk	Rerata Persentase Mortalitas Nyamuk	Status	Rerata Persentase Mortalitas Nyamuk terhadap <i>Cypermethrin</i> 0,05%	Status
Turen	Perlakuan 1	21	84%				
	Perlakuan 2	23	92%	90%	Toleran		
	Perlakuan 3	24	96%				
	Kontrol	0	0%	0%			
Kepanjen	Perlakuan 1	23	92%				
	Perlakuan 2	23	92%	90%	Toleran		
	Perlakuan 3	22	88%				
	Kontrol	1	4%	4%		94%	Toleran
Karangploso	Perlakuan 1	24	96%				
	Perlakuan 2	23	92%	96%	Toleran		
	Perlakuan 3	25	100%				
	Kontrol	1	4%	4%			
Dau	Perlakuan 1	25	100%				
	Perlakuan 2	25	100%	100%	Rentan		
	Perlakuan 3	25	100%				
	Kontrol	0	0%	0%			



Hasil uji resistensi terhadap Kecamatan Dau berstatus rentan sehingga penggunaan insektisida masih dapat digunakan, namun penggunaan insektisida untuk pengendalian nyamuk harus selalu mempertimbangkan rotasi penggunaannya (Abdurrahman, 2019). Hasil uji resistensi terhadap Kecamatan Turen, Kepanjen, dan Karangploso menunjukkan *Aedes aegypti* masih berstatus toleran terhadap *Cypermethrin*. Hal tersebut berbeda dengan hasil penelitian (Irawati dan Putri, 2021) di Kabupaten Klaten, Mulyani (2018) di Yogyakarta, dan Lesmana *et al.*, (2021) di Pekanbaru yang menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* berstatus resisten terhadap insektisida *Cypermethrin* 0,05%. Menurut (Suhartati *et al.*, 2020) lama penggunaan dan frekuensi penggunaan insektisida baik oleh Dinas Kesehatan maupun oleh masyarakat pada tingkat rumah tangga merupakan faktor yang berkaitan dengan status resistensi. Status toleran di Kecamatan Turen, Karangploso, dan Dau menandakan bahwa insektisida *Cypermethrin* 0,05% masih dapat digunakan untuk mengurangi *vektor* DBD, namun monitoring untuk tingkat kerentanan *vektor* terhadap insektisida secara rutin perlu dilakukan agar dapat menentukan insektisida yang tepat untuk mengendalikan *vektor* dan menghindari adanya resistensi (Abdurrahman, 2019). Nyamuk *Aedes aegypti* yang masih berstatus toleran dapat disebabkan karena adanya rotasi dalam penggunaan penggunaan insektisida oleh masyarakat di Kecamatan tersebut. Secara kimia, konsentrasi atau jenis bahan aktif yang muncul tidak memberikan kesempatan terjadi proses atau mekanisme kekebalan pada nyamuk (Suhartati *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di empat kecamatan di Kabupaten Malang, masyarakat tetap perlu menerapkan pola hidup bersih, seperti melaksanakan 3M (Menguras, Menutup, dan Mengubur) secara berkala, dan mengurangi keberadaan genangan air di dalam maupun diluar rumah, selain itu perlunya rotasi dalam penggunaan insektisida oleh masyarakat. Berdasarkan hasil survei penggunaan obat anti nyamuk oleh masyarakat di Kabupaten Malang, 68% dari responden menggunakan obat anti nyamuk semprot yang formulasi bahan aktif di dalamnya terdapat *Cypermethrin*. Bahan aktif *Cypermethrin* apabila terus menerus digunakan dalam waktu yang lama akan dapat menyebabkan resistensi. Sependapat dengan (Prasetyowati *et al.*, 2016) bahwa penggunaan insektisida secara terus menerus dapat menyebabkan resistensi pada serangga sasaran. Evaluasi dan pemantauan resistensi nyamuk *Aedes aegypti* harus selalu dilakukan minimal satu tahun sekali (Suhartati *et al.*, 2020). Hal tersebut dilakukan agar *vektor* DBD selalu dapat dikurangi dan juga mengurangi adanya kasus DBD di Indonesia.

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* di Kabupaten Malang toleran terhadap *Cypermethrin* 0,05% dengan persentase 94%. Hal tersebut menunjukkan bahwa *Cypermethrin* dengan konsentrasi 0,05% masih efektif digunakan dalam mengurangi perkembangan *Aedes aegypti*.





## SARAN

Saran yang dapat diberikan kepada pihak Dinas Kesehatan Kabupaten Malang yaitu supaya tetap memberikan rotasi dalam penggunaan insektisida untuk menghindari perkembangan *vektor* DBD.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada DPPM (Direktorat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat) Universitas Muhammadiyah Malang dengan SKIM Penelitian Pengembangan IPTEK (P2I) Nomor E.2.a/132/BAA-UMM/III/2021 atas dana yang telah diberikan.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abdurrahman. (2019). Uji Resistensi Lambdacyhalothrin terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* di Wilayah Pelabuhan Laut. *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 16(1), 689-696.
- Agustin, I., Tarwotjo, U., dan Rahadian, R. (2017). Perilaku Bertelur dan siklus Hidup *Aedes aegypti* pada Berbagai Media Air. *Jurnal Biologi*, 6(4), 71-81.
- Agustina, N., Abdullah., dan Arianto, E. (2019). Hubungan Kondisi Lingkungan Dengan Keberadaan Jentik *Aedes aegypti* di Daerah Endemis DBD di Kota Banjarbaru. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 15(2), 171-178.
- Astuti, P., dan Lustiyati, E.D. (2018). Hubungan Kondisi Lingkungan Fisik terhadap Tingkat Kepadatan Larva *Aedes Aegypti* di Sekolah Dasar Wilayah Kecamatan Kasihan, Bantul, di Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(3), 216-225.
- Azkiyah, S.F., Senjarini, K., dan Oktarianti, R. (2021). Keanekaragaman Nyamuk Berpotensi sebagai Vektor Malaria dan Dengue di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Ilmu Dasar*, 22(1), 59-68.
- Hendri, J., Kusnandar, A.J., dan Astuti, E.P. (2016). Identifikasi Jenis Bahan Aktif dan Penggunaan Insektisida Antinyamuk serta Kerentanan Vektor DBD terhadap Organofosfat pada tiga kota Endemis DBD di Provinsi Banten. *Jurnal Aspirator*, 8(2), 77-86.
- Hidayanti, U. (2015). Pemodelan dan pemetaan Jumlah Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Surabaya dengan Geographically Weighted Negative Binomial Regression (GWNBR) dan Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic. *Skripsi*. Faculty of Mathematics and Natural Sciences Sepuluh Nopember Institute of Technology Surabaya.
- Ikawati, B., Sunaryo., dan Widiastuti, D. (2015). Peta Status Kerentanan *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap Insektisida Cypermethrin dan Malathion di Jawa Tengah. *ASPIRATOR - Jurnal Penelitian Penyakit Tular Vektor (Journal of Vector-borne Diseases Studies)*, 7(1), 23-28.
- Irawati, N.B.U., dan Putri, N.E. (2021). Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Cypermethrin di Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. *Ruwa Jurai*:





*Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(1), 1-7.

- Karauwan, I.G., Bernadus, J.B.B., dan Wahongan, G.P. (2017). Uji resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa terhadap Cypermethrin di Daerah Pasar Tua Bitung 2016. *Jurnal Kedokteran Klinik*, 1(3), 42-46.
- Kinansi, R.R., dan Pujiyanti, A. (2020). Pengaruh Karakteristik Tempat Penampungan Air terhadap Densitas Larva *Aedes* dan Risiko Penyebaran Demam Berdarah Dengue di Daerah Endemis di Indonesia. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 16(1), 1-20.
- Lesmana, S.D., Maryanti, E., Haslinda, L., Jazila, A., dan Misliandawati, M. (2021). Resistensi *Aedes aegypti* terhadap Insektisida: Studi pada Insektisida Rumah Tangga. *Jurnal Ilmu Kedokteran (Journal of Medical Science)*, 15(2), 63-68.
- Lestari, K.A., dan Santjaka, A. (2018). Eksplorasi Derajat Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Insektisida Jenis Cypermethrin 0,05% pada Kasus Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Kudus Tahun 2017. *Buletin Keslingmas*, 37(3), 339-346.
- Majida, A.N., dan Pawenang, E.T. (2019). Risiko Kepadatan Jentik *Aedes aegypti* di Sekolah Dasar. *HIGEIA: Journal of Public Health Research and Development*, 3(3), 382-393.
- Muazah, Z.A., Rofieq, A., dan Nuryady, M.M. (2021). Uji Susceptibility Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Insektisida Malathion di Wilayah Fogging Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 378-388.
- Mulyani, A., Boewono, D. T., dan Satoto, T.B.T. (2018). A Study of *Aedes aegypti* Susceptibility Against Cypermethrin at Elementary Schools Yogyakarta. *Tropical Medicine Journal*, 4(1), 25-33.
- Nadifah, F., Muhajir, N.F., Arisandi, D., dan Lobo, M.D.O. (2017). Identifikasi Larva Nyamuk pada Tempat Penampungan Air di Padukuhan Dero Condong Catur Kabupaten Sleman. *JKMA : Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 172-178.
- Nardin., Santri, N.F., dan Ashafil, R. (2019). Identifikasi Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* pada Bak Mandi di Toilet Kampus V Universitas Indonesia Timur. *Jurnal Media Laboran*, 9(2), 13-17.
- Pradani, F.Y., Ipa, M., Marina, R., Yuliasih, Y. (2011). Penentuan Status Resistensi *Aedes aegypti* dengan Metode Susceptibility di Kota Cimahi terhadap Cypermethrin. *Jurnal Vektora dan Reservoir Penyakit*, 3(1), 35-43.
- Prasetyowati, H., Hendri, J., dan Wahono, T. (2016). Status Resistensi *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap Organofosfat di Tiga Kota Madya DKI Jakarta. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 12(1), 23-30.
- Purnamasari, A.B., Kadir, S., dan Marhtyni. (2016). Distribusi Keruangan Spesies Larva *Aedes aegypti* dan karakteristik tempat perkembangbiakan di Kelurahan Karunrung Kota Makassar. *Jurnal Bionature*, 17(1), 7-13.





- Senjarini, K., Oktarianti, R., Abdullah, M.K., dan Sholichah, R.N. (2020). Morphological Characteristic Difference Between Mosquitoes Vector for Malaria and Dengue Fever. *Bioedukasi*, 18(2), 53-58.
- Sianipar, M.Y., Anwar, C., dan Handayani, D. (2018). Identifikasi Larva Nyamuk di Tempat Penampungan Air serta pengetahuan, Sikap dan tindakan Petugas Kebersihan tentang Perkembangbiakan Nyamuk di Taman Wisata Sejarah Bukit Siguntang Palembang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 5(2), 78-88.
- Sudiharto, M., Udiyono, A., dan Kusariana, N. (2020). Status Resistensi Aedes aegypti terhadap Malathion 0,08% dan Sipermetrin 0,05% di Pelabuhan Pulau BAAI Kota Bengkulu. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal)*, 8(2), 243-249.
- Suhartati., Martini., Hestiningih, R., dan Ginandjar, P. (2020). Status Kerentanan Nyamuk Aedes aegypti terhadap Insektisida Sipermetrin di Pelabuhan Tanjung Balai Karimun Provinsi Kepulauan Riau. *JKM: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(6), 752-756.
- Susanti, S., dan Suharyo, S. (2017). Hubungan Lingkungan Fisik dengan Keberadaan Jentik Aedes pada Area Bervegetasi Pohon Pisang. *Unnes Journal of Public Health*, 6(4), 271-276.
- Sutriyawan, A. (2021). Pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) melalui Pemberantasan Sarang Nyamuk. *Journal of Nursing and Public Health*, 9(2), 1-10.
- Triana, D. (2020). Sosialisasi Penularan Penyakit Demam Berdarah Dengue serta Kontrol Vektornya pada Guru Sekolah sekitar Universitas Bengkulu. *Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS*, 18(1), 71-76.
- Triwahyuni, T., Husna, I., Putri, D.F., dan Medina, M. (2020). Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah dengan Keberadaan Jentik Aedes aegypti. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 365-371.
- WHO. (2016). *Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes Second edition*. Swiss: WHO.
- Yudhana, A., Praja, R.N., dan Yunita, M.N. (2017). Deteksi Gen Resisten Insektisida Organofosfat pada Aedes aegypti di Banyuwangi, Jawa Timur Menggunakan Polymerase Chain Reaction (PCR). *Jurnal Veteriner*, 18(3), 446-452.