

**UJI RESISTENSI NYAMUK AEDES SPP TERHADAP INSEKTISIDA DI DESA
TINGKOHUBU KECAMATAN SUAWA KABUPATEN BONE BOLANGO
PROVINSI GORONTALO**

***RESISTANCE TEST OF AEDES SPP MOSQUITOES TO INSECTICIDES IN
TINGKOHUBU VILLAGE, SUAWA DISTRICT, BONE BOLANGO DISTRICT,
GORONTALO PROVINCE***

Yanti Mustafa¹, Juwita Suma², Sulastrri P. Age³, Rohani Mustafa⁴
Jurusan Sanitasi Lingkungan, Politeknik Kesehatan Gorontalo, Indonesia
email : yantimustafa05@gmail.com

Abstrak

Penggunaan insektisida dalam jangka panjang jelas memerlukan surveilans vektor terhadap jenis-jenis larvasida yang digunakan atau yang akan digunakan untuk mengetahui tingkat kerentanan terhadap setiap jenis spesies vektor DBD. Tujuan penelitian ini untuk menguji resistensi nyamuk aedes spp terhadap insektisida. Penggunaan Insektisida kimia merupakan salah satu cara pengendalian vektor penyakit DBD. Kebaruan penelitian ini melakukan uji resistensi nyamuk menggunakan acuan Susceptibility WHO (journal Community House). Metode penelitian menggunakan metode survey potong lintang atau Cross Sectional Survey. Metode uji resistensi ini mengacu pada kriteria uji Susceptibility WHO (journal Community House). Sampel adalah larva Aedes aegypti yang didapatkan dengan teknik Stratified random sampling Sampel diperoleh dari beberapa rumah yang berada di lokasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil uji resistensi vektor DBD terhadap insektisida menunjukkan bahwa nyamuk Aedes masih rentan terhadap insektisida Malathion 0,08 %, dan Sipermethrin 0,05%. Kesimpulan menunjukkan menunjukkan bahwa nyamuk Aedes tersebut sudah resistensi dengan bahan kimia.

Kata Kunci : Resistensi Nyamuk; Insektisida; Nyamuk Aedes Spp.

Abstract

Long-term use of insecticides clearly requires vector surveillance of the types of larvicides used or to be used to determine the level of susceptibility to every kind of dengue vector species. The purpose of this study was to test the resistance of Aedes spp mosquitoes to insecticides. The use of chemical insecticides is one of the ways to control dengue vectors. The novelty of this study is to test mosquito resistance using the WHO Susceptibility reference (journal Community House). The research used a cross-sectional survey. This resistance test method refers to the WHO Susceptibility test criteria (journal Community House). Samples are Aedes aegypti larvae obtained by stratified random sampling technique. Samples were obtained from several houses in the location. The results showed that from results of the dengue vector resistance test to insecticides showed that Aedes mosquitoes were still susceptible to Malathion 0.08%, and Cypermethrin 0.05% insecticides. The conclusion indicates that the Aedes mosquito is already resistant to chemicals.

Keywords: Mosquito Resistance; Insecticide; Aedes SPP Mosquito.

Received: August 21th, 2024; 1st Revised September 19th, 2024;
2nd Revised September 25th, 2024; Accepted for
Publication : September 28th, 2024

© 2024 Yanti Mustafa, Juwita Suma, Sulastrri P. Age, Rohani Mustafa
Under the license CC BY-SA 4.0

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data kemenkes mencatat temuan kasus Demam Berdarah di Indonesia menunjukkan trend kenaikan dibanding tahun 2022 (1) (2). Pada periode Januari – april 2023 Jumlah kasus DBD sebesar 28.579 kasus. Sementara pada periode Januari- april 2024 meningkat sebesar 88.579 kasus (3) (4). (Biro Komunikasi dan Pelayanan Publik Kemenkes 2024). Sedangkan untuk propinsi Gorontalo pada tahun 2023 tercatat sebanyak 639 kasus yang tersebar di 6 kabupaten dan kota sepropinsi Gorontalo dan terdapat 3 kasus kematian.

Pada tahun 2023 informasi dari sektor terkait Dinkes Kabupaten Bone Bolango mempunyai lokasi yang bermasalah dengan penyakit Demam Berdarah Dengue, salah satunya penyebaran kasus DBD yaitu di Wilayah Kecamatan Suwawa tahun 2022 ada peningkatan kasus dan dilakukan pengendalian vektornyar/ larvasidasi secara rutin menggunakan jenis larvasida Bacillus thuringiensis (Bactivec) dan pada tahun 2021 Fogging menggunakan bahan aktif Sifenothrin (Ghokilat), dan pada 2022 menggunakan insektisida bahan aktif sipermethrin (Zeta) yang bertujuan untuk menurunkan populasi vector /memutuskan rantai penularan setempat dan melindungi masyarakat dari gigitan nyamuk vektor (5) (6). Oleh karena itu, penggunaan insektisida dalam jangka panjang jelas memerlukan surveilans vektor terhadap jenis-jenis larvasida yang digunakan atau yang akan digunakan untuk mengetahui tingkat kerentanan terhadap setiap jenis spesies vektor DBD di lokasi tersebut (7). Tujuan dari

penelitian ini adalah untuk menentukan tingkat kerentanan vektor terhadap semprotan serangga yang sedang atau akan digunakan dalam program pemusnahan vektor.

2. METODE

Uji Resistensi Nyamuk SPp terhadap golongan insektisida ini dilaksanakan pada tanggal bulan September 2023 di Desa Tingkohubu Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango.

Cara Koleksi dan Spesies Nyamuk Uji

1. Jumlah titik dan lokasi pengambilan sampel untuk proses pengumpulan nyamuk didasarkan pada lingkungan vektor nyamuk setempat (topografi, ekosistem, musim, kepadatan populasi).
2. Proses untuk mendapatkan vektor nyamuk dapat dilakukan berbagai macam cara. Hal ini disesuaikan berdasarkan lokasi pengambilan, yaitu :
 - Animal bite trap, dan/atau
 - Resting collection dan/atau
 - Human landing collection, dan/atau
 - Larval collection.

catatan: metode pengumpulan dilihat berdasarkan pedoman

3. Nyamuk yang bersumber dari alam disimpan pada paper cup.
4. Apabila pengumpulan nyamuk menggunakan metode rearing tidak dapat dilakukan, maka dianjurkan menggunakan nyamuk yang bersumber dari lapangan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara :
 - animal bite trap, dan/atau
 - resting collection dan/atau
 - human landing collection, dan/atau
 - larval collection.

- Metode lain yang memungkinkan.
 - 5. Uji nyamuk: Setiap bahan aktif insektisida menggunakan 120-150 nyamuk, dengan kontrol (2 tabung/ulangan) dan pajanan (4 tabung/ulangan) terdiri dari 20–25 nyamuk.
 - 6. Karakteristik nyamuk umumnya hampir sama antara nyamuk lainnya
 - 7. Mengidentifikasi nyamuk
 - Pembuktian perbedaan nyamuk sebaiknya dilakukan beberapa waktu setelah pengujian, tanpa memusnahkan nyamuk jika biasanya tidak mungkin dilakukan setelah nyamuk tersebut dicoba.
 - Nyamuk dilihat berdasarkan spesiesnya, dikenali dengan melihat ciri-ciri tertentu (khusus) daerahnya, dan hasilnya dimasukkan ke dalam tempat kertas dengan spesies yang sama hingga jumlahnya memenuhi syarat pengujian.
- Setelah tes selesai, nyamuk disingkirkan berdasarkan responsnya dan spesies tersebut diperiksa ulang untuk memastikannya.
8. Identifikasi nyamuk sebaiknya dilakukan beberapa waktu setelah pengujian, tanpa memusnahkan nyamuk apabila hal ini tidak dapat dilakukan setelah nyamuk tersebut dicoba. Nyamuk dikumpulkan berdasarkan spesiesnya, dibedakan dengan melihat ciri-ciri tertentu (khusus) daerahnya, dan hasilnya dimasukkan ke dalam wadah dengan spesies nyamuk yang sejenis sampai memenuhi jumlah syarat pengujian

Apabila tes sudah dilakukam, nyamuk disingkirkan berdasarkan responsnya dan spesies tersebut dilakukan pemeriksaan ulang untuk memastikan.

Metode Pengujian dan Insektisida yang digunakan

Kegiatan Uji Resistensi Nyamuk SPP terhadap golongan insektisida dilaksanakan dengan menggunakan metode survey potong lintang atau Cross Sectional Survey. Sampel adalah larva *Aedes aegypti* yang didapatkan dengan teknik Stratified random sampling. Sampel diperoleh dari beberapa rumah yang berada di lokasi pada wilayah Kecamatan Suwawa yang terjadi peningkatan kasus Demam berdarah Dengue (DBD).

Sampel yang diuji pada penelitian ini adalah sebanyak 200 sampel. Proses pengambilan sampel pada Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan populasi nyamuk pada lokasi tertentu dengan cara menggunakan aspirator.

Proses Pelaksanaan Pengujian

- a. Siapkan kit uji kepekaan untuk setiap uji bahan aktif.
 - Untuk nyamuk *Anopheles*, ada enam pasang (2 kontrol, empat ulangan)
 - Tabung penyimpanan (holding tube) ditandai warna hijau dan dilapisi dengan kertas putih yang bersih (tanpa minyak pelarut/insektisida).
 - Tabung pajanan (exposure tube) ditandai dengan warna merah
 - Tabung kontrol (control tube) ditandai dengan warna kuning

- Impregnated paper yang digunakan sesuai discriminating dose WHO 2016.
- b. Letakkan vektor nyamuk ke dalam tabung penampung selama 1 jam.
- c. Hitunglah dan buatlah pencatatan berapa jumlah nyamuk yang pingsan dan mati (tidak dimasukkan dalam tes).
- d. Pindahkan nyamuk secara perlahan-lahan ke tabung perlakuan.
- e. Catat dan hitung jumlah nyamuk per 5, 10, 15, 20, 30, dan 60 menit untuk bahan aktif yang melumpuhkan.
- f. Posisi letak tabung yaitu secara vertikal.
- g. Durasi perlakuan nyamuk disesuaikan dengan jenis insektisida yang dipakai
- h. Setelah proses tahapan pajanan selesai, nyamuk dimasukkan kembali ke tabung holding, lalu diamkan selama 24 jam
- i. Kemudian menuliskan banyak nyamuk yang mati

Analisis

- a. Mencatat Hasil pengamatan dalam form
- b. Nyamuk yang masih hidup setelah pengujian selesai, dibunuh dengan menggunakan kloroform dan disimpan dalam vial nuct (Eppendorf) dengan jumlah maksimal 5 per vial dan diberi label jenis spesies. Contoh dalam vial nuct (Eppendorf) disimpan dalam wadah yang mengandung gel silika. Nyamuk-nyamuk ini disusun untuk pengujian komponen resistensi molekuler/genetik di fasilitas penelitian referensi.
- c. Menilai Angka Kematian Nyamuk
Hitung tingkat kelulusan tes dan pengendalian nyamuk. Apabila tingkat

kelulusan nyamuk kontrol setelah 24 jam pengamatan/pemeliharaan antara 3-10%, maka tingkat kelulusan nyamuk uji diperbaiki dengan menggunakan persamaan Abbot:

$$AI = \frac{A-B}{100-B} \times 100$$

Keterangan :

AI = % Kematian nyamuk uji setelah dikoreksi

A = % Kematian nyamuk uji

B = % Kematian nyamuk control

- d. Apabila angka kematian nyamuk lebih dari 10%, maka pengujian tersebut dianggap gagal dan harus diulangi. Apabila dalam metode pengendalian tersebut tingkat kelulusan (passing) nyamuk lebih dari 10%, maka pengujian tersebut dianggap gagal dan harus diulang kembali.
- e. Kriteria Status Kerentanan
Tingkat ketidakberdayaan vektor ditentukan berdasarkan tingkat kelulusan uji nyamuk setelah periode pengamatan/penangkapan selama 24 jam (WHO 2016).

- kematian nyamuk uji $\geq 98\%$ dinyatakan **rentan**

- kematian nyamuk uji 90 - <98 % adalah **terduga resisten**

- sedangkan kematian < 90% adalah **resisten**

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Resistensi merupakan keadaan yang menunjukkan tingkat kemampuan populasi nyamuk vector untuk bertahan hidup terhadap suatu dosis insektisida yang dalam keadaan

normal dapat membunuh spesies tersebut. evolusi yang dihasilkan dari seleksi hama yang terus menerus diobati dengan insektisida dosis tertentu. Faktor terbesar dalam resistensi hama adalah sisa aplikasi, karena meningkatkan kemungkinan kontak antara vektor dan bahan aktif. Penggunaan insektisida yang sama pada semua tahap pertumbuhan vektor juga menjadi penyebab terjadinya proses resistensi. Resistensi pestisida merupakan proses evolusi adaptasi terhadap perubahan lingkungan. Hal ini terjadi karena vektor mampu mengembangkan sistem kekebalan terhadap insektisida yang umum digunakan (8) (9).

Resistensi ini dapat terjadi melalui berbagai mekanisme, termasuk mutasi genetik

pada lokasi target, perubahan ekspresi enzim, dan perubahan kerangka luar serangga.

Status resistensi nyamuk ditentukan dari tingkat kelulusan dalam tes kerentanan terhadap semprotan serangga yang sesuai dengan standar WHO. Pengujian ketidakberdayaan terhadap semprotan serangga sesuai pedoman WHO dilakukan di wilayah kerja Pusat Kesejahteraan Kawasan Bone Bolango di Kota Tingkohubu.

Adapun riwayat pemakaian insektisida yang selama ini digunakan menurut informasi Dinas Kesehatan Kabupaten Bone Bolango adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Riwayat Pemakaian Insektisida Yang Digunakan

No.	Bahan Aktif Insektisida yang Digunakan	Metode Aplikasi	Tahun Pemakaian
1.	Sifenothrin (Ghokilat)	Fogging	2020 – 2021
2.	Sipermethrin (Zeta)	Fogging	2021 – 2022

Sumber: Data Sekunder, 2022

Uji resistensi dilakukan dengan menggunakan nyamuk hasil rearing jentik F-0 Aedes. Kegiatan uji resistensi insektisida

dilakukan terhadap Malathion 0,08%) dan Sipermethrin 0,05 % dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Resistensi Insektisida

No.	Bahan Aktif Insektisida	Spesies Nyamuk Uji	Metode Uji	% Kematian Hasil Uji
1.	Malathion 0,08 %	<i>Aedes</i>	Susceptibility test	Rentan (100%)
2	Sipermethrin 0,05 %	<i>Aedes</i>	Susceptibility test	Rentan (100%)

Ket : Uji Susceptibility test

Uji resistensi Nyamuk SPp terhadap golongan insektisida di Desa Tingkohubu Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango telah dilaksanakan dari tanggal 20 September

2023. Pemilihan lokasi sampel berdasarkan koordinasi dengan Dinas Kesehatan setempat dan kesepakatan tim survei yang dilaksanakan di Kabupaten Bone Bolango.

Lokasi tersebut merupakan salah satu daerah penderita kasus DBD di Kabupaten Bone Bolango, topografi wilayah merupakan dataran rendah yang sangat potensial bagi breeding place nyamuk *Aedes* spp.

Pengujian dilakukan dengan menaikkan flick F-0. Dari hasil uji ketahanan vektor DBD terhadap obat penyemprot serangga terlihat bahwa nyamuk *Aedes* masih berdaya terhadap obat penyemprot serangga Malathion 0,08% dan Cypermethrin 0,05%. Tampaknya nyamuk *Aedes* aman terhadap bahan kimia.

Dari hasil tersebut dapat terlihat bahwa kondisi kerentanan penyakit terhadap Impregnated paper Malathion 0,08%, dan Sipermethrin 0,05% pada saat dilakukan pengujian ini masih rentan dengan kematian nyamuk uji mencapai 100%.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan bahwa *Aedes Aegypti* menunjukkan resistensi pada dosis 50 ug terhadap insektisida malathion pada dosis 12,5Ug/botol (1kali) dan 25Ug perbotol (2x) terhadap alfa sipemetrin. Sifat yang mengarah terhadap toleran yang resistensi adalah pada dosis 100ug/botol (2x) (10) (8).

Resistensi vektor adalah suatu kemampuan populasi serangga untuk bertahan terhadap suatu dosis insektisida yang dalam keadaan normal dapat membunuh serangga tersebut (11). Resistensi dapat berlangsung secara cepat

ataupun lambat (12) (13). Faktor pendukung terjadinya resistensi yaitu penggunaan insektisida yang sama secara terus menerus, penggunaan bahan aktif atau formulasi yang mempunyai bahan aktif sama efek residual lama dan faktor biologis vector (14) (15).

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan uji kerentanan dengan metode WHO susceptibility test terhadap Impregnated paper Malathion 0,08% dan Sipermethrin 0,05% masih rentan dengan kematian seluruh species nyamuk uji 100%. Sedangkan untuk kematian nyamuk kontrol kematian 0%, dan nyamuk *Aedes* tersebut sudah resistensi dengan bahan kimia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu jalannya penelitian sehingga artikel ini dapat disebarluaskan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sehat Negeri. NTT jadi Provinsi Pertama di Kawasan Timur Indonesia Berhasil Eliminasi Malaria [Internet]. 2021. Available from: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20210423/4637552/ntt-jadi-provinsi-pertama-di-kawasan-timur-indonesia-berhasil-eliminasi-malaria/>
2. Berek LMA, Pitang Y, Herminsih A. Faktor Lingkungan dan Perilaku dengan kejadian Demam Berdarah

- Dengue (DBD) di Dusun Kampung Baru Desa Magepanda Wilayah Kerja Puskesmas Magepanda Kabupaten Sikka. *Jamhesic*. 2020;85–92.
3. Kemenkes Ditjen Kesmas. Ayo Lindungi Ibu Hamil dari Malaria! [Internet]. [cited 2024 Sep 23]. Available from: <https://kesmas.kemkes.go.id/konten/133/0/081512-ayo-lindungi-ibu-hamil-dari-malaria>
 4. Mualana T, Elvin SD, Sufri S. Kontribusi Faktor Determinan Lingkungan terhadap Prevalensi Kasus Malaria di Kota Sabang, Provinsi Aceh. *Balaba J Litbang Pengendali Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*. 2022;87–102.
 5. Kesehatan DS& K. Sistem Kewaspadaan Dini dan Respon (SKDR) Potensial, Penyakit, Wabah, KLB. Buku Pedoman Kementerian Kesehatan Republik Indones. 2023;50–1.
 6. Teguh Syahputra M. Uji Resistensi Insektisida Golongan Karbamat Terhadap Larva Nyamuk Aedes Aegypti di Kecamatan Medan Denai. *Anat Med J Fak Kedokt* [Internet]. 2020;3(3):164–74. Available from: <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/AMJ>
 7. Lewinsa MY, Raharjo M, Nurjazuli. Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kejadian Malaria Di Indonesia: Review Literatur 2016-2020 Risk Factors Affecting the Incidence of Malaria in Indonesia: *J Kesehat Lingkung*. 2021;11(1):16–28.
 8. Zamil NNA, Amirus K, Perdana AA. Karakteristik Habitat Lingkungan Terhadap Kepadatan Larva Anopheles Spp. *J Heal Sci Gorontalo J Heal Sci Community*. 2021;5(1):229–42.
 9. Andika F, Afriza N, Husna A, Rahmi N, Safitri F. Edukasi Tentang Isu Permasalahan Kesehatan di Indonesia Bersama Calon Tenaga Kesehatan Masyarakat Provinsi Aceh. *J Pengabd Masy*. 2022;4(1):39–44.
 10. Falah AA. Status Resistensi Insektisida Malathion dan Alfa-sipermetrin pada Nyamuk Aedes aegypti (Linnaeus, 1762) dari Kaliwungu Kudus dan Kotagede Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada; 2023.
 11. Agus Triwibowo G, Hartono B. Analisis Resistensi Nyamuk Aedes Aegypti Terhadap Lambdacyhalothrin di Wilayah Bandara “X” Analysis of Aedes aegypti Mosquito Resistance to Lambdacyhalothrin in the “X” Airport Area. *J Bul Keslingmas* [Internet]. 2024;43(2):94–100. Available from: <https://ejournal.poltekkes->

- smg.ac.id/ojs/index.php/keslingmas
/issue/archive
12. Handayani D. Uji Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Cypermethrin 0,05% di Bandara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru Tahun 2020. *JFIOnline* | Print ISSN 1412-1107 | e-ISSN 2355-696X. 2021;13(2):210–5.
 13. Gan SJ, Leong YQ, bin Barhanuddin MFH, Wong ST, Wong SF, Mak JW, et al. Dengue fever and insecticide resistance in *Aedes* mosquitoes in Southeast Asia: a review. *Parasit Vectors* [Internet]. 2021 Dec 10;14(1):315. Available from: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-021-04785-4>
 14. Yatuu US, Jusuf H, Lalu NAS. Pengaruh Perasan Daun Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Jambura J Heal Sci Res* [Internet]. 2020 Jan 15;2(1):32–42. Available from: <http://ejournal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/article/view/4228>
 15. Wang Y, Xiao S, Xu J, Lin D. Mechanism of the insecticidal effect of lambda-cyhalothrin loaded mesoporous silica nanoparticles with different sizes and surface modifications on *Ostrinia furnacalis* (Guenée) larvae. *J Zhejiang Univ A* [Internet]. 2023 May 2;24(5):465–72. Available from: <https://link.springer.com/10.1631/jzus.A2200334>