

PAPER NAME  
**1000a.docx**

AUTHOR  
**1000 1000**

WORD COUNT  
**2763 Words**

CHARACTER COUNT  
**18239 Characters**

PAGE COUNT  
**7 Pages**

FILE SIZE  
**265.6KB**

SUBMISSION DATE  
**Apr 1, 2023 10:22 AM GMT+7**

REPORT DATE  
**Apr 1, 2023 10:22 AM GMT+7**

### ● 91% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 9% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 91% Submitted Works database

### ● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 8 words)

# RESISTENSI INSEKTISIDA MALATION, DDT, PIRETROID, DAN CYPERMETRIN TERHADAP NYAMUK *A.E AEGYPTI* DAN *A.E ALBOPICTUS* : STUDY LITERATURE

## ABSTRAK

Vektor nyamuk bertanggung jawab atas 17% infeksi manusia. Sekitar 3,9 miliar manusia rentan terhadap demam berdarah, 96 juta kasus demam berdarah setiap tahun di 128 lokasi internasional. Vektor potensial *Ae. Aegypti* dan *Ae. Albopictus* menyebabkan penyakit yang terkait dengan arbovirus seperti demam kuning, demam berdarah, Demam Chikungunya, dan virus Zika. Frekuensi penyemprotan insektisida berakhir dengan paparan berlebih, diikuti pertumbuhan di dalam tingkat resistensi insektisida. Peningkatan resistensi insektisida secara maksimal yang digunakan secara teratur dalam vektor target dan konsekuensinya yang mematikan dan berpotensi mematikan batas spesies non-tujuan pengendalian nyamuk yang efektif. Tinjauan sistematis dan meta-analisis ini mengikuti objek Pelaporan untuk tinjauan Sistematis dan pernyataan Meta-evaluasi kami meninjau penelitian yang diterbitkan yang melaporkan prevalensi resistensi insektisida di *Ae. Aegypti* dan *Ae. Albopictus*. Jenis insektisida kelompok malathion dan deltamethrin adalah 31,25%, sedangkan resistensi insektisida terendah terhadap nyamuk *Ae. Aegypti* dan *Ae. Albopictus* berasal dari kelompok karbamat dengan persentase 0%. Penelitian kami merangkum pola resistensi insektisida *Ae. Aegypti* dan *Ae. Albopictus* yang mewakili setiap Amerika Serikat dari Eropa, Asia, Afrika, terutama berpusat pada malathion, DDT, permethrin, pestisida deltamethrin yang paling lazim digunakan untuk pengendalian vektor. Malathion insektisida terbaik terhadap *Ae. Aegypti* di Asia, permethrin dan deltamethrin bermanfaat dalam mengendalikan *Ae. Albopictus*. Malathion insektisida terbaik *Ae. Aegypti* di Asia, bahkan sebagai permethrin dan deltamethrin tetap bermanfaat mengendalikan *Ae. Albopictus*.

**Kata Kunci:** *Ae. Albopictus*, Cypermetrin, Ddt, Resistensi

## INSECTICIDE RESISTANCE MALATION, DDT, AND CYPERMETRIN ON MOSQUITO *AE. AEGYPTI* AND *AE. ALBOPICTUS* : STUDY LITERATURE

Haerul Latif<sup>1</sup> Elvi Sunarsih<sup>2</sup> Yuanita Windusari<sup>3</sup>

<sup>a</sup> Master Program in Public Health Sciences, Faculty of Public Health, Sriwijaya University, Palembang 30139, Indonesia

Author Email: [elvisunarsih@fkm.unsri.ac.id](mailto:elvisunarsih@fkm.unsri.ac.id)\*

## ABSTRACT

Mosquito vectors are answerable for 17% human infections. There are about 3.9 billion humans vulnerable to dengue fever, 96 million cases of dengue fever yearly in 128 international locations. The potential vector *Ae. Aegypti* and *Ae. Albopictus* caused diseases associated with arbovirus such as yellow fever, dengue fever, Chikungunya fever, and Zika virus. The frequency spraying insecticides ends in overexposure, followed an growth inside the level of insecticide resistance. The improvement of insecticide resistance to the maximum regularly used in target vectors and their lethal and potentially sub-lethal consequences non-goal species boundaries effective mosquito control. This systematic review and meta-analysis follow the Reporting objects for Systematic review and Meta-evaluation assertion we reviewed published research reporting the prevalence of insecticide resistance in *Ae. Aegypti* and *Ae. Albopictus*. Types of insecticides malathion and deltamethrin groups were 31.25%, while the lowest insecticide resistance against *Ae. Aegypti* and *Ae. Albopictus* mosquitoes came from the carbamate group with a percentage of 0%. Our study summarizes the pattern of insecticide resistance *Ae. Aegypti* and *Ae. Albopictus* representing every United States of America from Europe, Asia, Africa, mainly centered on malathion, DDT, permethrin, deltamethrin pesticides that had been most customarily used for vector control. Malathion best insecticide towards *Ae. Aegypti* in Asia, permethrin and deltamethrin beneficial in controlling *Ae. Albopictus*. Malathion the best insecticide *Ae. Aegypti* in Asia, even as permethrin and deltamethrin remain beneficial controlling *Ae. Albopictus*.

**Keywords:** *Ae. Albopictus*, Cypermetrin, Ddt, Resistance

## PENDAHULUAN

Secara global vektor nyamuk bertanggung jawab atas 17% infeksi manusia. Ada sekitar 3,9 miliar orang yang berisiko

terkena demam berdarah dan 96 juta kasus demam berdarah dilaporkan setiap tahun di 128 negara dengan prevalensi tinggi. Oleh karena

itu, hampir setengah dari populasi dunia berisiko. Prevalensi demam berdarah telah meningkat 30 kali lipat dalam 50 tahun terakhir.(Ahmed et al., 2019), *Aedes aegypti* dan *aedes albopictus* adalah vektor epidemi utama arbovirus. (Sene et al., 2021),

Vektor utama DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti aegypti*.(Chung et al., 2022) sedangkan vektor potensialnya adalah *Aedes albopictus*.(Dwi Lesmana et al., 2022) menimbulkan beberapa penyakit yang berhubungan dengan arbovirus (Gan et al., 2021) seperti demam kuning, demam berdarah, demam Chikungunya, Ensefalitis Jepang, virus Mayaro dan virus Zika.(Trajer, 2021), (Manikandan et al., 2022)

Demam berdarah adalah infeksi virus yang ditularkan nyamuk endemik di lebih dari 100 negara.(Mashudi et al., 2022) nyamuk yang membawa virus yang menularkan pada manusia termasuk dari keluarga Flaviviridae.(Azratul-Hizayu et al., 2022) Di Malaysia, risiko kejadian tahunan demam berdarah untuk periode 2000 hingga 2019 berkisar antara 30 hingga 390 kasus per 100.000.(Abd Naeem & Abdul Rahman, 2022). Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan bahwa Jumlah kasus demam berdarah meningkat lebih dari 8 kali lipat selama dua dekade terakhir, dari 505.430 kasus pada tahun 2000, menjadi lebih dari 2,4 juta pada tahun 2010, dan 5,2 juta pada tahun 2019. Kematian yang dilaporkan antara tahun 2000 dan 2015 meningkat dari 960 menjadi 4032, mempengaruhi sebagian besar kelompok usia yang lebih muda. Jumlah total kasus tampaknya menurun selama tahun 2020 dan 2021, serta untuk kematian yang dilaporkan.(WHO, 2022)

Virus chikungunya dapat menyebabkan penyakit demam yang ditandai dengan ruam, mialgia, artralgia, dan injeksi konjungtiva. Artritis akut, durasi demam yang lebih pendek, ruam, mialgia/artralgia, dan konjungtivitis lebih menonjol pada demam chikungunya, sedangkan nyeri perut, leukopenia, neutropenia, dan trombositopenia lebih menonjol pada DD.(Ramsubramanian et al., 2022) Tidak seperti demam berdarah, chikungunya dibedakan oleh penyakit muskuloskeletal persisten yang biasanya mempengaruhi sendi perifer yang dapat berlangsung selama berbulan-bulan hingga bertahun-tahun setelah infeksi akut.(Cunha et al., 2020), (CDC, 2022), . Penularan autochthonous CHIKV telah dilaporkan terjadi di penelitian melaporkan

kemungkinan 49% dari infeksi CHIKV yang tidak terlihat [10]. Vaksin Chikungunya. CHIKV adalah alphavirus (famili Togaviridae) yang ditularkan ke manusia oleh nyamuk dari genus *Aedes*. Sementara penularan di Afrika Barat dan Tengah secara historis ditandai sebagai: 114 negara dan wilayah di daerah tropis dan sub-tropis Afrika, Asia, Oseania, Amerika dan Eropa di mana lebih dari tiga perempat populasi dunia.(Bettis et al., 2022)

Virus Zika (ZIKV) adalah patogen manusia yang ditularkan oleh nyamuk (*Aedes*) yang menyebar melalui cairan tubuh manusia. Infeksi virus menyebabkan demam, ruam, sakit kepala, nyeri sendi dan otot, tinitus konjungtiva, lesi mata yang parah, mikrosefali bayi baru lahir, dan sindrom Guillain-Barre.(Qin et al., 2022), Pada Oktober 2015, Brasil melaporkan hubungan antara infeksi virus Zika dan mikrosefali. Wabah dan bukti penularan segera muncul di seluruh Amerika, Afrika, dan wilayah lain di dunia. Hingga saat ini, total 89 negara dan wilayah telah melaporkan bukti infeksi Zika yang ditularkan oleh nyamuk.(WHO, 2018)

Kosirkulasi demam berdarah, chikungunya, dan Zika mungkin memiliki konsekuensi kesehatan masyarakat yang serius karena beberapa alasan. Pertama, ketiga penyakit tersebut ditularkan oleh vektor yang sama, yaitu *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*, menyiratkan bahwa distribusi geografis mereka tumpang tindih. Kedua, gejala klinis penyakit serupa, dan kesalahan diagnosis terjadi jika uji molekuler tidak digunakan untuk diagnosis. Selain itu, jika terjadi kesalahan diagnosis, hal itu dapat menunda pengobatan atau perawatan kesehatan yang tepat untuk demam berdarah yang parah atau mengakibatkan komplikasi otak/sistem saraf yang terkait dengan Zika.(Zulfa et al., 2022)

Karena belum tersedianya pengobatan khusus dan vaksin yang efisien tersedia untuk sebagian besar penyakit yang ditularkan oleh *Ae. Aegypti*. (Sene et al., 2021), pengendalian vektor menggunakan insektisida merupakan intervensi pengendalian yang sangat efektif. (Adedayo O. Oduola Abiodun Obembe, 2021), Pada abad ke-19 produk insektisida pertama mulai dikomersialkan. Insektisida generasi pertama ini terdiri dari senyawa anorganik berdasarkan merkuri klorida, arsenat (dari timbal, kalsium, natrium, atau aluminium), arsenit tembaga klorin dan arsenit (dari natrium,

barium, atau selenium) (Casida dan Quistad, 1998). Insektisida anorganik sintetis pertama, terbuat dari tembaga (II) asetat dan arsenik trioksida (tembaga (II) asetat triarsenit atau tembaga (II) acetoarsenite), (Rezende-Teixeira et al., 2022)

Peningkatan frekuensi penyemprotan insektisida tak terhindarkan menyebabkan overexposure ke bahan aktif, diikuti oleh peningkatan pada tingkat resistensi insektisida. (Gómez-Govea et al., 2022) Perkembangan cepat resistensi insektisida untuk molekul yang paling sering digunakan dalam target vektor, ditambah dengan efek mematikan dan potensi sub-mematikan pada spesies non target, merupakan hambatan utama untuk pengendalian nyamuk yang efektif. (Benelli et al., 2021), Ada empat kelas utama insektisida yang biasa digunakan untuk program pengendalian vektor: piretroid, organofosfat (OP), organoklorin (OC), dan karbamat. OC adalah hidrokarbon terklorinasi yang sering digunakan dalam industri pengendalian hama. (Coats, 1990), Insektisida yang tergolong dalam famili ini antara lain dieldrin, chlordane, chlorobenzoate, dan dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT). Ada dua subkelas mekanisme OC : insektisida terklorinasi (tipe DDT) dan insektisida alisiklik terklorinasi. (Aboufadel et al., 2018)

Pada nyamuk, voltage-gated sodium channels (VGSCs) adalah target utama insektisida tipe DDT. DDT menginduksi toksisitas dengan mempertahankan keadaan terbuka saluran natrium, memperpanjang status aktivasi, dan secara bertahap menyebabkan kelumpuhan rangsang dan kematian nyamuk. (Davies et al., 2007), Sebaliknya, insektisida alisiklik terklorinasi mengikat reseptor gamma-aminobutyric acid (GABA), yang bertanggung jawab untuk menghambat neurotransmisi, menyebabkan hipereksitasi sistem saraf. (Brooks, 2010), (Lawrence & Casida, 1983)

OPP merupakan komponen utama herbisida, insektisida, dan pestisida. Mereka adalah turunan dari asam fosfat yang memiliki gugus amida, ester, atau tiol yang memiliki struktur alifatik, siklik, atau heterosiklik. (Ahmad et al., 2022), Secara khusus, malathion (diethyl dimethoxyphosphinothioylthio) suksinat) adalah insektisida organofosfat yang paling umum digunakan dalam tindakan pengendalian nyamuk dewasa. (Bala et al.,

2016), berfokus pada sintesis senyawa organofosfor baru yang kurang beracun bagi manusia dan lebih efektif di menghancurkan serangga dan agen biologis berbahaya lainnya. Insektisida organ ofosfat banyak digunakan karena dekomposisi yang relatif cepat dan akumulasi yang rendah dalam kehidupan organisme. (Velkoska-Markovska & Petanovska-Ilievska, 2020)

Penggunaan piretroid merupakan bagian integral dari strategi pengendalian hama serangga global, terhitung 15% dari pangsa pasar di seluruh dunia. (Sparks et al., 2020) Insektisida piretroid menargetkan saluran natrium berpintu tegangan (VGSC) di neuron serangga dan mengubah potensial aksi, sehingga mengakibatkan kelumpuhan dan kematian nyamuk. (Naw et al., 2022), dan mengakibatkan kelumpuhan kemudian kematian serangga. (Dong et al., 2014), Seringnya penggunaan dan durasi paparan kelas insektisida ini telah berkontribusi pada terjadinya resistensi yang meluas pada populasi banyak serangga dan vektor penyakit. (Sparks et al., 2020) Secara umum, dua mekanisme memberikan resistensi terhadap pyrethroids, peningkatan aktivitas atau ekspresi sitokrom P450 monooxygenases (P450), glutathione transferase (GST), atau enzim detoksifikasi ester-ase, atau substitusi asam amino yang mengubah domain situs target gen vgsc. Resistensi piretroid pada beberapa spesies serangga dikaitkan dengan mutasi yang mengubah urutan asam amino di domain II (DII) (Valmorbidia et al., 2022)

Penggunaan bahan kimia yang berbeda secara heterogen ini telah menghasilkan pola resistensi yang sangat fokus dan dinamis, yang secara luas mencerminkan pergeseran longitudinal dalam kebijakan insektisida. (Li et al., 2021) Resistensi insektisida telah didefinisikan sebagai pengurangan, resistensi vektor terhadap insektisida telah dilaporkan berulang kali. Oleh karena itu, Saddler dan Koella menyimpulkan bahwa meskipun evolusi resistensi mungkin menghambat pengendalian nyamuk kita, hal itu belum tentu menyebabkan kegagalan dalam pengendalian. kemampuan insektisida untuk membunuh vektor yang terpapar insektisida tersebut. Ini dapat diukur dalam vektor menggunakan bioassay botol. (Nwankwo, 2021), bisa juga melalui tes tabung WHO. Namias et al., 2021.

## METODELOGI

### 1 Desain Studi dan Strategi Pencarian

Tinjauan sistematis dan meta-analisis ini mengikuti pernyataan Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis (PRISMA). (Moher et al., 2016) Kami meninjau penelitian yang diterbitkan yang melaporkan prevalensi resistensi insektisida pada *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*. Empat database, yaitu, Scencedirect, PubMed, Scopus, EbscoHost, Google scholar dan Embase, digunakan untuk meningkatkan kemampuan pencarian. Kata kunci pencarian dibuat dengan menggabungkan “*Aedes aegypti*” ATAU “*Aedes albopictus*”, “Organofosfat” ATAU “Organoklorin” ATAU “Pyrethroid,” dan Pengendalian.

### Studi kelayakan

Artikel-artikel diekstraksi dari database yang disebutkan di atas menggunakan kata kunci yang disebutkan di atas. Kajian pemanfaatan bioassay insektisida dan pemeriksaan mutasi kdr pada *Ae. aegypti* atau *Ae. albopictus* dimasukkan dalam tinjauan literatur.

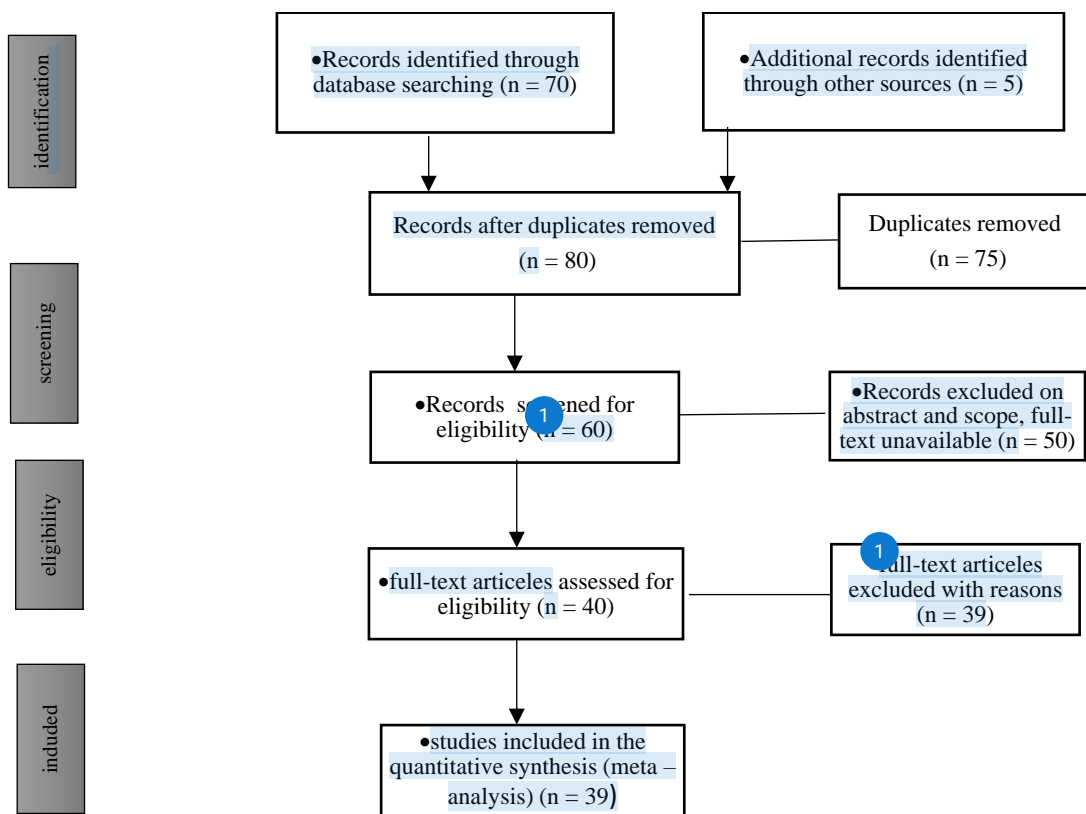
### Ekstraksi Data dan Penilaian Kualitas

Dua pengulas secara terpisah mengekstraksi data, dan ketidaksepakatan diselesaikan melalui diskusi. Tingkat resistensi insektisida diekstraksi atau dihitung ulang dari artikel yang memenuhi syarat. Variabel berikut dimasukkan dalam analisis: nama penulis pertama dan tahun publikasi, masa studi, negara, metode bioassay, jenis insektisida, kelas insektisida.

## HASIL

Secara total, 70 publikasi diekstraksi dari database (Gambar 1). Tiga artikel tambahan direkrut dari sumber lain. Setelah menghapus

duplikat dan artikel yang tidak memenuhi syarat, 39 artikel memenuhi kriteria inklusi kami untuk sintesis kualitatif dan meta-analisis.



**Figure 1.** PRISMA flow diagram of article selection.

Artikel yang paling banyak diteliti berdasarkan spesies nyamuk *Aedes Albopictus*

**Tabel 1** Distribusi Frekuensi artikel yang paling banyak diteliti berdasarkan jenis insektisida yang digunakan

No	Spesies nyamuk		Jumlah
	<i>Ae. Aegypti</i>	<i>Ae. Albopictus</i>	
1	19	17	36

Berdasarkan data Tabel 1, diketahui dari Tahun 2019 - 2022 artikel yang dijadikan literatur review sebanyak 36 artikel tentang spesies nyamuk, artikel paling banyak meneliti spesies nyamuk *aedes aegypti* sebanyak 19 artikel sedangkan artikel yang meneliti tentang spesies nyamuk *aedes albopictus* sebanyak 17 artikel.

Artikel yang paling banyak diteliti berdasarkan jenis insektisida yang digunakan

**Tabel 2** Distribusi Frekuensi artikel yang paling banyak diteliti berdasarkan jenis insektisida yang digunakan

No	Jenis Insektisida	Tahun				Jumlah	Persentasi %
		2019	2020	2021	2022		
1	Malathion	5	1	7	16	50	
2	Carbamat	0	0	1	1	3,125	
3	DDT	1	0	0	1	6,25	
4	Piretroid	2	0	1	5	25	
5	Cypermethrin	1	0	0	2	9,37	
6	Deltamethrin	0	0	0	1	3,125	
7	Bio insektisida	0	0	0	1	3,125	
Total		9	1	5	17	100	

Berdasarkan data Tabel 2, diketahui dari Tahun 2019 - 2022 artikel yang paling banyak diteliti berdasarkan jenis insektisida yang digunakan yaitu jenis insektisida golongan organo pospat

atau malathion yaitu sebesar 50 % atau 16 artikel sedangkan artikel yang paling sedikit diteliti mulai dari tahun 2019 – 2022 yaitu insektisida golongan carbamate, deltametrin dan bioinsektisida masing – masing berjumlah 3,125 % atau berjumlah 1 artikel penelitian.

### Jenis insektisida yang paling banyak resisten terhadap spesies nyamuk

**Tabel 3** Distribusi Frekuensi Jenis insektisida yang paling banyak resisten terhadap spesies nyamuk

No	Jenis Insektisida	Spesies nyamuk		Jumlah	Persentase %
		Ae. Aegypti	Ae. Albopictus		
1	Malathion	4	1	5	31,25
2	Carbamate	0	0	0	0
3	DDT	0	1	1	6,25
4	Piretroid	1	0	1	6,26
5	Cypermethrin	1	0	1	6,27
6	Deltamethrin	2	3	5	31,25
7	Bioinsektisida	2	1	3	18,75
Total		10	6	16	100

Berdasarkan data Tabel 3, diketahui pada jenis insektisida yang resisten terhadap nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus* yaitu golongan malathion dan deltametrin masing – masing berjumlah 31,25% sedangkan insektisida yang paling kecil angka

## PEMBAHASAN

Studi kami merangkum pola resistensi insektisida pada nyamuk spesies *Ae. aegypti* dan *Ae. Albopictus* yang mewakili masing – negara mulai dari benua eropa, asia dan afrika , terutama berfokus pada malathion, DDT, permethrin, carbamate, deltamethrin, piretroid dan bio insektisida insektisida yang paling sering digunakan untuk pengendalian vektor penyakit. Singkatnya, malathion adalah insektisida yang paling efektif terhadap *Ae. aegypti* di Asia, sedangkan permethrin dan deltametrin tetap berguna untuk mengendalikan *Ae. albopictus*.

Hasil saat ini menggemakan penelitian sebelumnya di Riau Indonesia yang melaporkan bahwa *Aedes aegypti* resisten terhadap temephos. Itu juga menunjukkan bahwa orang dewasa nyamuk resisten terhadap malathion 5%. Berdasarkan uji aktivitas alfa esterase, sebagian besar nyamuk menunjukkan sangat sensitif sedangkan berdasarkan uji

resistensinya terhadap nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus* terdapat pada insektisida golongan Carbamate dengan persentase 0%.

### Jenis insektisida yang paling banyak digunakan terhadap spesies nyamuk

**Tabel 4** Distribusi Frekuensi Jenis insektisida yang paling banyak digunakan terhadap spesies nyamuk

No	Jenis Insektisida	Spesies nyamuk		Jumlah	Persentase %
		Ae. Aegypti	Ae. Albopictus		
1	Malathion	3	1	4	23,52
2	Carbamate	0	0	0	0
3	DDT	0	1	1	5,88
4	Piretroid	1	1	2	11,76
5	Cypermethrin	1	0	1	5,88
6	Deltamethrin	1	4	5	29,41
7	Bioinsektisida	2	2	4	23,52
Total		8	9	17	100

Berdasarkan data Tabel 4, diketahui pada jenis insektisida yang paling digunakan terhadap spesies nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus* yaitu golongan deltametrin yaitu sebesar 29,41% sedangkan insektisida yang paling kecil angka resistensinya terhadap nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus* terdapat pada insektisida golongan Carbamate dengan persentase 0%.

aktivitas beta esterase, sebagian besar nyamuk menunjukkan resistensi. (Dwi Lesmana et al., 2022),. Sebaliknya, hasil penelitian menunjukkan bahwa permethrin dan deltametrin tetap efektif melawan *Ae. albopictus* di China, sementara itu, meluasnya penggunaan deltamethrin dan permethrin sebagai adulticides sebagai pengganti DDT dapat menjelaskan munculnya resistensi insektisida di China. (Wei et al., 2021)

Perbedaan dari artikel yang diteliti (Namias et al., 2021) Karena kondisi pengujian standar seperti kondisi lingkungan, dosis paparan, dan jenis substrat berbeda secara dramatis dari yang dialami nyamuk di bawah kondisi lapangan, dampak tidak langsung dari resistensi insektisida dan/atau paparan pada umur panjang nyamuk, perkembangan patogen, perilaku mencari inang, dan keberhasilan pemberian darah berdampak pada penularan penyakit.

Mengingat terbatasnya jumlah bahan aktif yang tersedia saat ini dan ketidaksesuaian yang diamati antara resistensi dan penularan penyakit, bahwa pedoman pengujian tambahan diperlukan untuk menentukan

resistensi praktis — kemanjuran alat pengendalian vektor di bawah kondisi lokal yang relevan — untuk mendapatkan dampak program.

## KESIMPULAN

Resistensi insektisida, terutama resistensi malathion dan deltamethrin, didistribusikan secara luas di *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*. *Aegypti* juga menunjukkan resistensi sedang terhadap deltamethrin. Malathion tetap efektif untuk kontrol *Ae. aegypti*, sedangkan deltamethrin dan permethrin efektif melawan *Ae. albopictus*. Tingkat mutasi F1534F, V1016G, dan S989P yang moderat pada *kdr* terdeteksi pada *Ae. aegypti*. Negara dan IPM memiliki efek yang berbeda pada heterogenitas analisis, menunjukkan bahwa resistensi insektisida di seluruh negara sangat bervariasi

sehubungan dengan faktor ruang, waktu, dan sosial ekonomi.

Sedangkan untuk negara disekitar wilayah Asia adalah hotspot utama untuk demam berdarah, Zika, dan chikungunya. Munculnya resistensi insektisida merupakan masalah kesehatan masyarakat yang kompleks. Strategi pengendalian vektor terpadu yang dikombinasikan dengan teknik baru seperti penggunaan bio insektisida yang bisa diandalkan untuk mengurangi keberadaan vektor penyakit yang kemungkinan kecil untuk vektor penyakit seperti nyamuk bisa resisten dan sangat aman untuk lingkungan sekitar.



## ● 91% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 9% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 91% Submitted Works database

---

### TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	<b>Sriwijaya University on 2022-11-15</b> Submitted works	79%
2	<b>Sriwijaya University on 2022-11-19</b> Submitted works	11%
3	<b>Sriwijaya University on 2022-12-30</b> Submitted works	<1%