



## Kerentanan Nyamuk *Aedes Aegypti* terhadap Cypermethrin dan Malathion

Maya Sari<sup>1\*</sup>, Sayono<sup>1</sup>, Ulfa Nurulita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Semarang

\*Penulis Korespondensi

Maya Sari

Email: [maya.s@gmail.com](mailto:maya.s@gmail.com)

### Abstrak

**Latar Belakang:** Masyarakat di dataran endemis DBD lebih memilih menggunakan insektisida dalam pemberantasan vektor. Kebiasaan ini menimbulkan resistensi nyamuk terhadap insektisida. **Metode:** jenis penelitian observasional dengan pendekatan *Cross sectional* dan subyek penelitian nyamuk *Aedes aegypti* dengan variabel bebas menggunakan bahan aktif insektisida *Cypermethrin 0,05%* dan *Malathion 5%* dengan uji *Susceptibility test* standar WHO. **Hasil:** Mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* di Wilayah Puskesmas Mranggen 1 yaitu berkisar 0% sampai 100% dengan rata-rata sebesar 62% yang tergolong resisten. Hanya di Kelurahan Kembangarum dengan bahan aktif Malathion 5% yang tergolong rentan, dan tidak ada perbedaan status kerentanan terhadap insektisida (0,093) atau ( $p > 0,05%$ ), tetapi ada perbedaan status kerentanan terhadap status endemisitas (0,043%) atau ( $p < 0,05%$ ) dan tidak ada perbedaan status kerentanan terhadap interaksi jenis insektisida dengan status endemisitas ( $p > 0,05%$ ). **Kesimpulan:** Tidak ada perbedaan status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap interaksi antara bahan aktif insektisida dengan status endemisitas.

**Kata Kunci :** *Aedes aegypti*, kerentanan insektisida, cypermethrin, malathion

### Abstract

**Background:** People in the plains of endemic prefer using insecticides to eradicate the vector. This creates mosquito resistance to insecticides. **Methods:** observational research with cross-sectional study subjects *Aedes aegypti* with independent variables using the active insecticide *Cypermethrin 0.05%* and *Malathion 5%* with standard test WHO *Susceptibility test*. **Results:** Mortality *Aedes aegypti* in Regional Health Center Mranggen 1 which ranges from 0% to 100% with an age of 62% were classified as resistant. Only in Sub Kembangarum with active ingredient Malathion 5% were found to be vulnerable. There is no difference in the status of susceptibility to insecticides (0.093) or ( $p > 0.05%$ ). Still, there are differences in susceptibility status to the status of endemicity (0.043%) or ( $p < 0.05%$ ) and no difference in the status of susceptibility to insecticides interaction with status endemicity ( $p > 0.05%$ ). **Conclusion:** There is no difference in the susceptibility status of *Aedes aegypti* in the interaction with the insecticide active ingredient endemicity status.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, insecticide susceptibility, Cypermethrin, Malathion

## PENDAHULUAN

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor primer dalam penularan virus dengue [1]. Angka kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di seluruh dunia dalam dekade terakhir diperkirakan 390 juta kasus DBD pertahun [2,3]. Kasus DBD di Indonesia pada tahun 2015 dilaporkan sebesar 129.650 kasus dengan *IR* 50,75/100.000 penduduk [4]. *IR* DBD di Jawa tengah periode 2013-2015 fluktuatif dengan kondisi terakhir *IR* 47,9/100.000 penduduk dan *CFR* 1,6% [5]. Pengendalian nyamuk *Aedes* khususnya *Aedes aegypti* merupakan pilihan terbaik untuk pencegahan DBD karena



obat dan vaksin yang belum tersedia [6,7]. Berbagai metode pengendalian vektor dengue dapat diterapkan yaitu pemberantasan sarang nyamuk (PSN) [8], pengendalian secara kimiawi, dan pengendalian secara biologis [9]. Pengendalian kimia, khususnya *fogging* dan abatisasi merupakan pilihan utama masyarakat di daerah endemis DBD selama beberapa dekade [10].

Resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap jenis bahan aktif insektisida yaitu cypermethrin dan malathion telah dilaporkan di berbagai negara. *Aedes aegypti* telah resisten terhadap malathion 5% di Lahore Pakistan [11], resistensi terhadap malathion 1% di Mansehra [12], Barbalha dan Crato di Brazil [13], resistensi terhadap malathion 0,8% di Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Selatan [14], Kota Semarang, Purbalingga, Grobogan dan Kendal [15], *Aedes aegypti* resisten terhadap cypermethrin 8mg di Barbalha dan Crato Brazil [13], resisten terhadap cypermethrin 0,2% dan 0,4% di Cimahi [16], resisten terhadap cypermethrin 0,05% di Purworejo, Kebumen, Pekalongan, Wonosobo, Demak dan Kudus [17].

Kejadian DBD di Kabupaten Demak berfluktuasi. Selama periode 2014-2016 *IR* per 100.000 penduduk berturut-turut adalah 36,29; 90,26; 76,70 dan *CFR* 2,58%; 2,48%; 2,56% [18], Puskesmas Mranggen 1 merupakan wilayah endemis DBD dengan *IR* tertinggi di Kabupaten Demak pada tahun 2016 yaitu sebesar 76,70/100.000 penduduk. Wilayah Puskesmas Mranggen 1 merupakan daerah endemis tertinggi di Kabupaten Demak. Metode kimia juga digunakan dalam pengendalian vektor dengue di wilayah ini. Data kerentanan/ resistensi dengue terhadap jenis insektisida yaitu: cypermethrin dan malathion di wilayah Puskesmas Mranggen 1 belum jelas. Hal ini menarik untuk diteliti tentang kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap bahan aktif insektisida cypermethrin dan malathion di Wilayah Puskesmas Mranggen 1.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah *Eksplanatory Research*, metode yang digunakan yaitu observasional yang disertai dengan pemeriksaan laboratorium dengan pendekatan *Cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah jentik nyamuk *Aedes aegypti* yang berada di klaster rumah kasus DBD dan rumah-rumah penduduk di sekitarnya, dalam radius 50 m (sekitar 20 rumah). Metode penentuan status resistensi nyamuk terhadap insektisida yaitu menggunakan uji tabung bioassay (*susceptibility test*) standar WHO. Nyamuk dikontakkan insektisida dengan jangka waktu 1 jam, dan selama 24 jam setelah terkena, nyamuk diperiksa untuk menentukan resisten dan kerentanan nyamuk. Sampel yang digunakan sebanyak 75 ekor nyamuk betina dewasa kenyang gula hasil pembiakan dari telur yang berhasil dikumpulkan berdasarkan daerah endemis DBD dari 3 kelurahan di Wilayah Puskesmas Mranggen 1. Kondisi optimum uji *susceptibility* setelah di *holding* yaitu suhu udara  $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban  $75\% \pm 10\%$ . Status resistensi ditetapkan dengan kriteria WHO yaitu: (1) Kerentanan, diindikasikan apabila mortalitas nyamuk antara 99-100%; (2) Toleran, diindikasikan apabila mortalitas nyamuk kurang dari 80-98%; (3) Resistensi diindikasikan apabila mortalitas nyamuk lebih dari 80% [19].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan lokasi pengambilan sampel yaitu berdasarkan status endemisitas, dengan status endemis tertinggi di Kelurahan Mranggen, endemis sedang di Kelurahan Kembangarum dan endemis rendah di Kelurahan Brumbung dengan menggunakan bahan aktif insektisida *Cypermethrin 0,05%* dan *Malathion 5%*. Jumlah subjek penelitian yang digunakan yaitu sebanyak 60 responden dengan setiap kelurahan terdiri dari 20 responden.

Tabel 1. Hasil Survei Penggunaan Insektisida Rumah tangga

Variabel	Mranggen		Kembangarum		Brumbung	
	f	p	f	p	f	P
Pengguna IRT						
1. Tidak	8	40	8	40	5	25
2. Ya	12	60	12	60	15	75
Jenis IRT						
1. Bakar	5	25	9	45	8	40
2. Semprot	0	0	2	10	2	10
3. Elektrik	0	0	0	0	1	5
4. Lotion	7	35	1	5	4	20
Merek IRT						
1. Baygon	0	0	2	10	2	10
2. HIT	0	0	0	0	2	10
3. Lavender	0	0	0	0	1	5
4. Kingkong	5	25	9	45	7	35
5. Soffel	7	35	1	5	3	15
Kandungan IRT						
1. Diethyltoluamide 13%	7	35	1	5	4	20
2. D-Aletrin 0,3%	5	25	9	45	7	35
3. D-alethrin 0,2%	0	0	0	0	1	5
4. Praletrin 0,2% & d-aletrin 0,15%	0	0	0	0	1	5
5. D-fenothrin 0,125% & praletrin 0,100%	0	0	2	10	1	5
6. D-aletrin 45 mg & transflutrin 4 mg	0	0	0	0	1	5
Lama Penggunaan						
1. <2 tahun	12	60	8	40	6	30
2. >2 tahun	8	40	12	60	14	70
Frekuensi Penggunaan						
1. Jarang	9	45	9	45	6	30
2. Sering	11	55	11	55	14	70

Hasil survei diketahui bahwa di Kelurahan Mranggen sebesar 60% pengguna Insektisida Rumah tangga (IRT), 40% pengguna lama dan responden sering menggunakan IRT. Sedangkan di Kelurahan Kembangarum sebesar 60% pengguna IRT, 60% pengguna lama dan responden sering menggunakan IRT. Dan di Kelurahan Brumbung sebesar 75% pengguna IRT, 70% pengguna lama dan responden sering menggunakan IRT.

Dari hasil pengamatan uji, mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* terhadap bahan aktif *Cypermethrin 0,05%*, sebesar 34% dengan status kerentanan yaitu resisten (Tabel 2).

Tabel 2. Status kerentanan Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Insektisida Cypermethrin 0,05%

Kelurahan	Jumlah Nyamuk		Mortalitas (%)	Status Kerentanan
	Diuji	Mati		
Mranggen	50	0	0%	Resisten
Kembangarum	50	48	96%	Toleran
Brumbung	50	3	6%	Resisten

Hanya di Kelurahan Kembangarum, kerentanan nyamuk dengan bahan aktif *Cypermethrin 0,05%* masih toleran, sedangkan di Kelurahan Mranggen dan Kelurahan Brumbung sudah resisten.

Tabel 3. Status kerentanan Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Bahan Aktif Malathion 5%

Kelurahan	Jumlah Nyamuk		Mortalitas (%)	Status Kerentanan
	Diuji	Mati		
Mranggen	50	37	74%	Resisten
Kembangarum	50	50	100%	Rentan
Brumbung	50	48	96%	Toleran

Dari hasil pengamatan uji, mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* terhadap bahan aktif *Malathion 5%*, sebesar 90% dengan status kerentanan yaitu toleran. Hanya di Kelurahan Kembangarum, kerentanan nyamuk dengan bahan aktif *Malathion 5%* masih rentan, sedangkan di Kelurahan Mranggen sudah resisten dan Kelurahan Brumbung masih toleran (Tabel 3). Dari hasil uji *Man Whitney* dapat disimpulkan bahwa nilai p-value 0,093, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan status kerentanan terhadap bahan aktif insektisida jenis *Cypermethrin 0,05%* dan *Malathion 5%*

Tabel 4. Perbedaan Status Kerentanan Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Insektisida *Cypermethrin 0,05%* dan *Malathion 5%*

Bahan aktif	p-value
Cypermethrin 0,05% dan Malathion 5%	0,093

Dari hasil uji *Kruskal wallis* diperoleh  $p = 0,043$ , maka  $p < 0,05\%$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan status kerentanan berdasarkan status endemisitas. Untuk mengetahui perbedaan secara signifikan pada setiap kelompok, maka dilakukan dengan uji *pos hoc*.

Tabel 5. Perbedaan Status Kerentanan Nyamuk Berdasarkan Status Endemisitas

Status endemisitas	p-value
1. Mranggen dan Kembangarum	0,029
2. Mranggen dan Brumbung	0,343
3. Kembangarum dan Brumbung	0,200



Untuk mengetahui hasil perbandingan jenis uji kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan interaksi antara jenis bahan aktif insektisida dengan status endemisitas bisa dilakukan menggunakan uji *Kruskal Wallis*, dari hasil pengujian insektisida cypermethrin 0,05% dengan status endemisitas diketahui p-value (0,095) atau  $p > 0,05\%$  yang berarti tidak ada perbedaan status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida cypermethrin 0,05% dan status endemisitas. Hasil dari pengujian insektisida malathion 5% dengan status endemisitas diketahui p-value 0,123 atau  $p > 0,05\%$  yang berarti tidak ada perbedaan status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan insektisida malathion 5% dan status endemisitas. Hasil analisis *pos hoc* untuk *Kruskal wallis* dengan uji dari *Mann Whitney* (Tabel 6).

Tabel 6. Perbedaan Status Kerentanan Berdasarkan Interaksi Insektisida dan Status Endemisitas

Insektisida	Endemisitas Pengambilan Sampel		p-value
Malathion	Mranggen	Kembangarum	0,333
	Mranggen	Brumbung	0,333
	Kembangarum	Brumbung	0,333
Cypermethrin	Mranggen	Kembangarum	0,333
	Mranggen	Brumbung	0,333
	Kembangarum	Brumbung	0,667

## PEMBAHASAN

Dari hasil uji dengan menggunakan bahan aktif *Cypermethrin 0,05%* dan *Malathion 5%*, dapat disimpulkan bahwa hanya di Kelurahan Kembangarum yang sebagai status endemisitas sedang, mengalami kerentanan terhadap bahan aktif *Malathion 5%* dengan persentase mortalitas nyamuk sebesar 100% dan toleran terhadap *Cypermethrin 0,05%* dengan persentase mortalitas nyamuk sebesar 96%. Paparan insektisida merupakan salah satu faktor terjadinya resistensi, penggunaan insektisida yang secara terus menerus yang dilakukan oleh masyarakat dalam mengaplikasikan insektisida tanpa dilandasi pengetahuan tentang sifat-sifat dasar insektisida kimia dapat menimbulkan terjadinya resistensi pada vektor [20]. Lama penggunaan dan frekuensi juga mempengaruhi terjadinya resistensi, karena penggunaan insektisida secara terus menerus pada suatu insektisida kimia akan menimbulkan terjadinya resistensi pada vektor dan gangguan kesehatan pada masyarakat [21]. Sebanyak 87% merupakan pengguna lama dalam menggunakan insektisida komersial golongan piretroid.

Dari hasil analisis menggunakan uji *Kruskal Wallis*, dari hasil pengujian insektisida cypermethrin 0,05% dengan status endemisitas diketahui p-value (0,095) atau  $p > 0,05\%$  yang berarti tidak ada perbedaan. Sedangkan hasil dari uji hasil pengujian insektisida malathion 5% dengan status endemisitas diketahui p-value 0,123 atau  $p > 0,05\%$  yang berarti tidak ada perbedaan status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan insektisida malathion 5% dan status endemisitas. Perbedaan status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan interaksi antar jenis bahan aktif insektisida dan status endemisitas yaitu di pengaruhi oleh morbiditas dan kepadatan



penduduk. Semakin tinggi kepadatan vektor dalam suatu wilayah maka akan cepat juga dalam penyebaran suatu penyakit di tempat lain yang bisa meningkatkan angka *Insiden Rate* DBD [6]. Sebesar 65% responden di Wilayah Puskesmas Mranggen 1 untuk pengendalian vektor di daerah endemis yaitu pengguna insektisida, dan tingginya penggunaan insektisida dalam pengendalian vektor di daerah endemis dapat menyebabkan resistensi [23]. Begitu pula dengan Kelurahan Mranggen merupakan endemis tertinggi dengan kepadatan penduduk yang sangat tinggi sehingga penggunaan insektisida rumah tangga berbagai macam merek yang digunakan. Hasil survai menunjukkan bahwa di Kelurahan Mranggen menggunakan berbagai macam jenis insektisida yaitu bakar, lotion, semprot dan elektrik sedangkan merek yang digunakan untuk insektisida rumah tangga yaitu Kingkong, Soffel, Lavender, Hit, dan Baygon sehingga menyebabkan kerentanan nyamuk menurun. Insektisida rumahtangga tersebut berbahan aktif golongan piretroid yaitu Kingkong bakar (*Diethyltoluamide* 13%), Soffel (*Diethyltoluamide* 13%), Lavender (*Deet* 12,5%), Hit semprot (*Praletrin* 0,2% & *d-aletrin* 0,15%), Baygon bakar (*D-alethrin* 0,2%), Baygon Semprot (*D-fenothrin* 0,125% & *praletrin* 0,100%), dan Hit elektrik (*D-aletrin* 40 mg & *transflutrin* 4 mg). Timbulnya resistensi nyamuk *Aedes aegypti* tak lepas dari riwayat penggunaan insektisida yang dulu digunakan oleh masyarakat.

## KESIMPULAN

Populasi nyamuk *Aedes aegypti* telah resisten terhadap bahan aktif *Cypermethrin* 0,05% di Kelurahan Mranggen dengan persentase 0% dan Kelurahan Brumbung dengan persentase 6%, hanya di Kelurahan Kembangarum masih toleran. Populasi nyamuk *Aedes aegypti* masih rentan terhadap bahan aktif aktif *Malathion* 5% yaitu hanya di Kelurahan Kembangarum dengan persentase 100%, sedangkan di Kelurahan Mranggen sudah resisten dan Kelurahan Brumbung masih toleran. Masyarakat perlu selektif dalam memilih bahan aktif insektisida rumahtangga dalam pengendalian nyamuk dan perlu adanya rotasi dalam penggunaan jenis yang digunakan, supaya status kerentanan nyamuk tidak menurun terhadap bahan aktif insektisida yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. WHO. Dengue and Severe Dengue. *Media center*. 2016; .
- [2]. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, et al. The Global Distribution and Burden of Dengue. *National Institutes of Health*. 2013:504-507.
- [3]. Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, et al. Refining the Global Spatial Limits of Dengue Virus Transmission by Evidence-Based Consensus. *PLoS Negl Trop Dis*. 2012;6(8).
- [4]. Kemenkes-RI. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015*. Jakarta: KEMENKES RI 2016.
- [5]. Dinkes-Jateng. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah*. Semarang: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah; 2015.
- [6]. Kemenkes-RI. Jendela Epidemiologi Manajemen Demam Berdarah Berbasis Wilayah. *Buletin Jendela Epidemiologi*. 2010;2:1-48.



- [7]. Sayono S, Hidayati A, Fahri S, et al. Distribution of Voltage-Gated Sodium Channel (Nav) Alleles among the *Aedes aegypti* Population In Central Java Province and Its Association with Resistance to Pyrethroid Insecticides. *Plos One*. 2016;11(3):DOI: 10.1371/journal.pone.0150577.
- [8]. Trapsilowati W, Mardihusodo SJ, Prabandari YS, Mardikanto T. Partisipasi Masyarakat dalam Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue di Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah. *Vektora*. 2015;7(1).
- [9]. Suwandi Jf, Halomoan JT. Pengendalian Vektor Virus Dengue dengan Metode Release of Insect Carrying Dominant lethal (RIDL). *Majority*. 2017;6(1).
- [10]. Kemenkes-RI. *Buku Saku Pengendalian Demam Berdarah Dengue untuk Pengelola Program DBD Puskesmas*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan 2013.
- [11]. Mohsin M, Naz SI, Khan IA, et al. Susceptibility tatus of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* against insecticides at eastern Punjab, Pakistan. *Mosquito*. 2016;3(5).
- [12]. Khan NU, Khan SU, Khan A, Rehman Iu, Khan S, Khan SU. Susceptibility Status of Dengue Vector (*Aedes aegypti*) Against Different Insecticides in District Mansehra, Khyber, Pakhtunkhwa, Pakistan. *Entomology and Zoology Studies*. 2016;4(5).
- [13]. Lima EP, Paiva MHS, Araujo APd, et al. Insecticide Resistance in *Aedes aegypti* Populations from Ceara, Brazil. *Parasites and Vectors*. 2011;4(5).
- [14]. Prasetyowati H, Hendri J, Wahono T. Status Resistensi *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap Organofosfat di Tiga Kotamadya DKI Jakarta. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian P2B2* 2016;12(1).
- [15]. Sunaryo, Ikawati B, Widiastuti D. Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue (*Aedes aegypti*) terhadap Malathion 0,8% dan Permethrin 0,25% di Provinsi Jawa Tengah. *Ekologi Kesehatan*. 2014;13(2).
- [16]. Pradani FY, Ipa M, Marina R, Yuliasih Y. Status Resistensi *Aedes aegypti* dengan Metode Susceptibility di Kota Cimahi terhadap Cypermethrin. *Aspirator: Jurnal Penelitian Penyakit Tular Vektor*. 2011;3(1).
- [17]. Wati BI, Sunaryo, Widiastuti D. Peta Status Kerentanan *Aedes aegypti* [Linn.] terhadap Insektisida Cypermethrin dan Malathion di Jawa Tengah. *Aspirator: Jurnal Penelitian Penyakit Tular Vektor*. 2015;7(1).
- [18]. Dinkes-Demak. *Profil Kesehatan Kabupaten Demak Tahun 2015*. Demak: Dinas Kesehatan Kabupaten Demak; 2016.
- [19]. WHO. *Monitoring and Managing Insecticide Resistance in Aedes Mosquito Populations Interim Guidance for Entomologists*: WHO; 2016.



- [20]. Sinaga LS, Martini, Saraswati LD. Status Resistensi *Larva Aedes aegypti* (Linnaeus) terhadap Temephos (Studi di Kelurahan Jatiasih Kecamatan Jatiasih Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat). 4. 2016;1.
- [21]. Kusumatuti NH. Penggunaan Insektisida Rumah Tangga Anti Nyamuk di Desa Pangandaran, Kabupaten Pangandaran. *Widyariset*. 2014;17(3).
- [22]. Iswidaty T, Martini, Widiastuti D. Status Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Malathion 0,8% di Area Perimeter dan Buffer Pelabuhan Tanjung Emas Semarang (Pengujian Berdasarkan Teknik Bioassay dan Biokimia). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2016;4(1).
- [23]. Direktorat-Jenderal-PP-dan-PL. Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) dalam Pengendalian Vektor. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2012.
- [24]. Kemenkes-RI. *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan; 2011.