



Uji Resistensi Nyamuk *Aedes Aegypti* terhadap Cypermethrin 0,05% di Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru

Resistance Test of *Aedes Aegypti* Mosquito to 0.05% Cypermethrin at Duku River Port Pekanbaru

Dedes Handayani^{1*}

¹ Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Pekanbaru

ABSTRACT

*The use of chemical insecticides is one way to control the vector of dengue hemorrhagic fever that is caused by the *Aedes aegypti* mosquito. Considering that the use of different insecticides in an area will result in different resistance statuses, it is necessary to conduct a resistance test. The use of cypermethrin has replaced Malathion which is used at the Duku River Port, Pekanbaru. This study aims to determine the resistance status of the *Aedes aegypti* mosquito to the insecticide Cypermethrin at The Duku River Port, Pekanbaru. The method in this research is descriptive with a cross-sectional study design. The independent variable was the *Aedes aegypti* mosquito exposed to insecticide at the Duku River Port, while the dependent variable was the *Aedes aegypti* mosquito susceptibility status. The resistance test method refers to The World Health Organization Susceptibility Test criteria. The resistance test using WHO standard impregnated paper showed that the percentage of mosquitoes that died after being exposed to impregnated paper containing 0.05% Cypermethrin for 24 hours at the Duku River Port, Pekanbaru was 83%. There has been a tolerance for the use of Cypermethrin 0.05% against the population of *Aedes aegypti* mosquito in the Duku River Port, Pekanbaru.*

ABSTRAK

Penggunaan insektisida kimia merupakan salah satu cara pengendalian vektor penyakit Demam Berdarah Dengue yang disebabkan oleh Nyamuk *Aedes aegypti*. Mengingat penggunaan insektisida yang berbeda pada suatu daerah akan menghasilkan status resistensi yang berbeda pula maka perlu dilakukan uji resistensi. Penggunaan Cypermethrin telah menggantikan Malathion yang digunakan di Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida Cypermethrin di Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru. Metode pada penelitian ini adalah deskriptif dengan desain penelitian cross sectional study. Variabel bebas adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang terpapar insektisida di Pelabuhan Sungai Duku, sedangkan variabel terikat yaitu status resistensi Nyamuk *Aedes aegypti*. Metode uji resistensi mengacu pada kriteria Uji Susceptibility World Health Organization. Hasil penelitian menunjukkan uji resistensi dengan menggunakan *impregnated paper* standar WHO menunjukkan persentase nyamuk yang mati setelah terpapar *impregnated paper* yang mengandung Cypermethrin 0,05 % selama 24 jam di Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru adalah 83%. Telah terjadi toleransi penggunaan Cypermethrin 0,05 % terhadap populasi Nyamuk *Aedes aegypti* di Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru.

Keywords : *Aedes aegypti* mosquito, Duku River Port, resistance test

Kata Kunci : Nyamuk aedes aegypti, Pelabuhan Sungai Duku, uji resistensi

Correspondence : Dedes Handayani
Email : dedeshandayani1983@gmail.com

• Received 22 Januari 2023 • Accepted 8 November 2023 • Published 30 November 2023

• p - ISSN : 2088-7612 • e - ISSN : 2548-8538 • DOI: <https://doi.org/10.25311/keskom.Vol9.Iss3.1574>

Copyright ©2017. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial used, distribution and reproduction in any medium

PENDAHULUAN

Peningkatan mobilitas penyakit seiring dengan pesatnya mobilitas manusia. Mobilitas manusia tidak hanya melalui jalur darat, tapi juga melalui jalur laut dan udara. Pelabuhan merupakan areal yang potensial terjadinya penularan penyakit mengingat penumpang dan barang yang dibawa dari satu pelabuhan ke pelabuhan lain dapat menjadi media penularan penyakit. Agar area pelabuhan bebas dari vektor maka harus dilakukan pengendalian vektor penyakit¹.

Pengendalian vektor bertujuan untuk menurunkan kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* sampai serendah mungkin sehingga kemampuan sebagai vektor menghilang. Pengendalian vektor dapat dilakukan dengan cara: kimiawi, biologis dan mekanik/pengelolaan lingkungan². Penggunaan insektisida kimia merupakan salah satu cara pengendalian vektor penyakit Demam Berdarah Dengue yang disebabkan oleh Nyamuk *Aedes aegypti*. Insektisida yang dipakai di Indonesia ada 4 golongan insektisida yaitu golongan organochlorin, organofosfat, carbamat dan yang terbaru adalah golongan piretroid. Salah satu insektisida golongan pyretroid adalah Cypermethrin. Penggunaan Cypermethrin telah menggantikan Malathion (golongan organofosfat) yang digunakan di Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru.

Mengingat penggunaan insektisida yang berbeda pada suatu daerah akan menghasilkan status resistensi yang berbeda pula maka perlu dilakukan uji resistensi. Diketahui status kerentanan Malathion telah resisten terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*³. Cypermethrin yang saat ini digunakan juga diperlu diketahui status resistensinya. Status resistensi insektisida perlu diketahui untuk tindak lanjut terhadap kegiatan pengendalian vektor dan untuk menggambarkan peta resistensi nasional sehingga dapat disusun kebijakan pengendalian vektor nasional⁴.

METODE

Metode pada penelitian ini adalah deskriptif dengan desain penelitian cross sectional study⁵.

Variabel bebas adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang terpapar insektisida di Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru, sedangkan variabel terikat yaitu status kerentanan Nyamuk *Aedes aegypti*.

Populasi penelitian ini adalah populasi Nyamuk *Aedes aegypti* di wilayah Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru. Sampel pada penelitian ini 125 ekor Nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa diambil dari nyamuk yang dibiakkan hingga dewasa dari larva *Aedes aegypti* yang diperoleh di wilayah Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru.

Uji resistensi ini memerlukan alat dan bahan dalam pelaksanaan penelitian. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: Telur nyamuk yang dikumpulkan dari ovitrap yang dipasang dilingkungan Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru; Jentik nyamuk yang kumpulkan pada wadah yang sengaja ditaruh dilingkungan pelabuhan Sungai Duku; Makanan jentik; dan Larutan Gula 10 %. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 3 proses yakni: alat pengumpulan telur dan jentik, alat rearing nyamuk serta alat uji resistensi.

Tabel 1. Alat yang digunakan

Pengumpulan/ Telur Jentik	Rearing Nyamuk	Uji Resistensi
Ovitrap	Kurungan Nyamuk	WHO Susceptibility tes kit
Wadah/botol jentik	Pipet plastic	Impregna ted paper Cypermethrin
Pipet Plastik	Cawan plastik	Impregna ted paper controler
Senter	Handuk	Label
Thermometer	Kapas	Aspirator
Hygrometer	Senter	Kapas
Mikroskop Binokular		Pinset

Penelitian yang menggunakan alat dan bahan Cara Pengumpulan Telur Nyamuk Dilakukan pemasangan Ovitrap pada 10 titik di wilayah Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru untuk memerangkap telur Nyamuk *Aedes Aegypti*. Ovitrap dibiarkan selama 4-5 hari. Ovitrap yang sudah mengandung telur nyamuk sehingga berjumlah \pm 500 butir dikumpulkan dan dibawa ke laboratorium Pengendalian Resiko Lingkungan

Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Pekanbaru untuk dibiakkan. Jentik juga diambil dari kontainer (tempat perindukan nyamuk) dan diperumahan penduduk sekitar pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru sejumlah \pm 500 ekor

Cara Pembiakan Jentik-jentik menjadi Nyamuk Dewasa Jentik dipelihara dalam gelas plastik/ nampan. Diberi makanan jentik hingga menjadi pupa. Jentik yang sudah menjadi pupa dimasukkan ke dalam cawan plastik kemudian diletakkan didalam kandang

HASIL

Telur Nyamuk *Aedes aegypti* dikumpulkan dari ovitrap yang telah ditempatkan disejumlah titik pada area pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru. Sedangkan jentik dikumpulkan dari area perkantoran dan area perumahan di sekitar

Pelabuhan Sungai Duku di bantu oleh kader Juru Pemantau Jentik (Jumantik) Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Pekanbaru.

Pengumpulan jentik-jentik disekitar perumahan diperoleh dari tempat-tempat perkembangbiakan nyamuk seperti bak mandi, ember, ban bekas dan tong sampah. Telur nyamuk serta jentik yang telah dikoleksi di Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru di bawa ke laboratorium Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Pekanbaru untuk dibiakkan menjadi nyamuk dewasa. Uji resistensi dilakukan terhadap nyamuk dewasa betina yang berumur sekitar 5-8 hari. Adapun jumlah mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap setelah dipaparkan dengan Sipermetrin 0,05% selama 1 jam dan diamati setelah 24 jam adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Mortalitas Nyamuk Uji

No	Tabung Uji	Σ Nyamuk Uji	Σ Nyamuk Mati	Σ Nyamuk Hidup	Persentase Kematian
1	Tabung 1	25	20	5	80 %
2	Tabung 2	25	22	3	88 %
3	Tabung 3	25	18	7	72 %
4	Tabung 4	25	22	3	88 %
		100	82	18	82 %

Adapun mortalitas nyamuk kontrol adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Mortalitas Nyamuk Kontrol

No	Tabung Kontrol	Tabung Kontrol	Tabung Kontrol	Tabung Kontrol	Tabung Kontrol
1	Tabung 1	25	0	25	0 %

Dari tabel dapat dihitung persentase kematian nyamuk adalah sebagai berikut:

$$x = \frac{\text{jumlah nyamuk yang mati}}{\text{jumlah seluruh sampel}} \times 100\%$$

$$x = \frac{83}{100} \times 100\%$$

$$x = 83\%$$

Uji susceptibility menurut WHO, kematian 99%- 100% adalah rentan/susceptible, kematian 80%- 98% adalah toleran dan kematian < 80% adalah resisten⁶.

Berdasarkan hasil uji resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap cypermethrin 0,05 % maka diperoleh persentase kematian nyamuk adalah 83% maka termasuk dalam kategori toleran.

PEMBAHASAN

Status toleransi nyamuk *Aedes aegypti* di Pelabuhan Sungai Duku diduga karena faktor genetik, faktor biologis dan faktor operasional. Hasil penelitian Widiastuti dkk Tahun 2014 di serangga misalnya: migrasi, isolasi, monofagi atau Kabupaten Klaten menunjukkan hasil bahwa 59 % polifagi serta kemampuan serangga diluar nyamuk mengalami heterozigot (V/G) dan 18,2% nyamuk mengalami homozigot (G/G). Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi mutasi gen (7). Hal yang sama juga diteliti oleh Ghifari dkk, dimana terjadi mutasi titik Val1016lle serta tidak terjadi mutasi titik Val1016Gly gen VGSC. Mutasi Val1016 gen VGSC *Ae.aegypti* ssebagai penanda resistensi yang bersifat *target site* pada populasi nyamuk *Aedes aegypti* di suatu wilayah⁸.

Terdapat sejumlah gen yang berperan dalam pengendali resisten (R-gen), baik dominan atau resesif, homozygote maupun heterozygote yang terdapat pada nyamuk maupun serangga lainnya. Faktor genetik seperti gen-gen yang menjadi pembentukan enzim esterase, yang dapat menyebabkan resistensi serangga terhadap insektisida organofosfat dan pyrethroid. Faktor genetik lain seperti adanya gen *knock down*

resistence (kdr) sehingga serangga resisten terhadap insektisida (3).

Toleransi Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Cypermethrin 0,05% Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru juga diduga akibat faktor biologis. Cypermethrin dapat menembus lapisan kitin dan melalui limfe, dan lipid saluran syaraf akan sampai pada sistem saraf pusat serangga. Mula-mula akan terjadi rangsangan kemudian kelumpuhan lalu kematian. Pada penggunaan yang sering, terjadi galur yang resisten, yang dengan bantuan enzim DDT-dehidroklorinasi memutuskan HCl dari klorfenotan dan terbentuk zat 1,1-di- (p-klorfenil) 2,2-dikloreten (DDE) yang tak toksik bagi serangga⁹.

Faktor biologis, meliputi biotik (adanya pergantian generasi, perkawinan *monogamy* atau *poligamy* dan waktu berakhirnya perkembangan setiap generasi pada serangga di alam), perilaku kebiasaannya dalam melakukan perlindungan terhadap bahaya atau perubahan tingkah laku².

Terjadinya resistensi atau toleransi dipengaruhi beberapa faktor, terutama penggunaan inektisida dalam waktu yang lama¹⁰. Resistensi akibat operasional juga dapat terjadi akibat kesalahan dosis insektisida pada saat fogging. Kesalahan dosis bisa berupa dosis yang terlalu rendah atau dosis terlalu tinggi¹¹. Resistensi *Aedes aegypti* di suatu wilayah salah satunya terjadi karena pemanfaatan insektisida rumah tangga dari kelompok pirethroid sintetik yang sangat intensif digunakan masyarakat untuk mengendalikan nyamuk¹².

Faktor operasional, meliputi bahan kimia yang digunakan dalam pengendalian vektor (golongan insektisida, kesamaan target dan sifat insektisida yang pernah digunakan, persistensi residu dan formulasi insektisida yang digunakan) serta aplikasi insektisida tersebut di lapangan (cara aplikasi, frekuensi dan lama penggunaan)².

Toleransi nyamuk terhadap cypermethrin di Pelabuhan sungai Duku diduga karna faktor operasional yakni frekuensi *fogging* yang cukup tinggi yakni 4 kali setahun walaupun tidak terjadi peningkatan kasus DBD. Menurut Kepala seksi Pengendalian Resiko Lingkungan Kantor

Kesehatan Pelabuhan Kelas II Pekanbaru fogging rutin dilakukan dalam upaya mencapai amanat Menteri Kesehatan RI No.50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta pengendaliannya yang menyatakan bahwa wilayah pelabuhan dan bandara harus bebas dari vektor penyakit.

Faktor Operasional lain misalnya Pengukuran dosis insektisida, pemilihan golongan insektisida telah sesuai dengan pedoman yang ditetapkan. Cara penyemprotan dengan thermal fog, arah penyemprotan, waktu penyemprotan insektisida yang dilakukan pagi hari yang dilakukan oleh Kantor Kesehatan pelabuhan kelas II Pekanbaru telah sesuai dengan pedoman penggunaan insektisida dalam pengendalian vektor¹³.

Perkembangan toleransi populasi serangga vektor terhadap insektisida dipengaruhi multipel faktor yaitu genetik (adanya fi-ekuensi gen spesifik), operasional (tipe dan aplikasi insektisida) dan biologis (ukuran dan karakteristik populasi vektor). Munculnya resistensi vektor tidak melalui proses adaptasi secara gradual terhadap senyawa kimia toksik, tetapi melalui proses percepatan menurut hukum seleksi Darwin yang terjadi di alam. Seleksi terjadi karena terdapat proporsi kecil serangga yang mengalami mutasi genetik secara individual. Mekanisme protektif ini tergantung faktor genetik baik tunggal, resesif, sebagian dominan atau dominan

dalam proses keturunan. Apabila individu serangga *heterozygote*, maka jarang muncul pada proses resistensi awal dalam suatu populasi serangga termasuk nyamuk. Namun *heterozygote* yang survive pada uji kerentanan (uji susceptibility) apabila kawin dengan *heterozygote* yang lain akan menghasilkan proporsi *homozygote* dengan tingkat resistensi yang tinggi. Apabila gen resisten *homozygote* dominan, resistensi akan menyebar secara cepat ke seluruh populasi¹⁴.

Status toleransi pada suatu insektisida artinya diperlukan sejumlah peningkatan dosis insektisida agar efektifitas insektisida terhadap populasi nyamuk dapat dicapai. Agar status toleransi

insektisida tidak meningkat menjadi resisten maka perlu dilakukan pengelolaan status kerentanan

Pengelolaan status kerentanan suatu insektisida dapat dilakukan dengan manajemen resistensi. Manajemen resistensi ditujukan agar pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit terarah dan tepat sasaran. Dalam melaksanakan manajemen resistensi harus memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut¹⁵: Metode penggunaan pestisida merupakan pilihan terakhir; Penggunaan pestisida harus sesuai dengan dosis yang tercantum pada label petunjuk dari pabrikan; Pestisida dengan jenis/ produk yang berbeda dari golongan yang sama dianggap sebagai bahan yang sama; Melakukan penggantian golongan pestisida apabila terjadi resistensi di suatu wilayah; dan Menghindari penggunaan satu golongan pestisida untuk target pada pra-dewasa dan dewasa

SIMPULAN

Telah terjadi toleransi penggunaan *Cypermethrin* 0,05% terhadap populasi Nyamuk *Aedes aegypti* Pelabuhan Sungai Duku Pekanbaru berdasarkan uji susceptibility menggunakan impregnated paper standar WHO, dimana mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti* adalah 83%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak telah membantu penelitian ini. Terutama kepada Koordinator Substansi dan Staf Pengendalian Resiko Lingkungan Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Pekanbaru.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Keputusan Menteri Kesehatan RI. No.431/ Menkes/ SK/ IV/2007 tentang Pengendalian Resiko Kesehatan Lingkungan di Pelabuhan/ Bandara/Pos Lintas Batas dalam rangka Karantina Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta. 2007.

2. Soegijanto,S. Demam Berdarah Dengue. Edisi kedua. Airlangga University Press, Surabaya. 2006.
3. KKP Pekanbaru. Profil Kantor Kesehatan Pelababuhan Kelas II Pelanbaru Tahun 2016. Pekanbaru. 2016.
4. Kemenkes RI. Panduan Monitoring Resistensi Vektor Terhadap Insektisida. Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Kementerian Kesehatan RI, Jakarta. 2018.
5. Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Penerbit Alfabeta, Bandung. 2018.
6. WHO. Test Procedures for Insecticide Resistance Monitoring in Malaria Vector Mosquitoes. WHO Press, Geneva. 2013.
7. Widiastuti D, Sunaryo, N. Pramestuti,T.F. Sari, N. Wijayanti. 2015. Deteksi Mutasi V1016G pada Gen Voltage-Gated Sodium Chanel pada Populasi *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) di Kabupaten Klaten, Jawa Tengah dengan Metode Allele- Specific PCR. Jurnal Vektora. Jakarta. 2015.
9. Ghiffari A, Fatimi H. Deteksi Mutasi Gen Voltage Gate Sodium Channel Ae. *Aegypti* sebagai penanda Resistensi Insektisida Piretroid. Ejournal Litbang Kementerian Kesehatan RI, Jakarta. 2012.
10. Sucipto,C.D. Manual Lengkap Malaria. Gosyen Publishing, Yogyakarta. 2015
11. Siswandono dan Soekarjo. Kimia Medisinal. Airlangga University Press. Surabaya. 2000.
12. Georghio, G.P and R.B. Melon. Pest Resistance to Pesticide. Plenum Press. New York. 2013.
13. Sukei, T. Resistance Status of *Aedes aegypti* L. Against Orgafosfatase Larvacide (temefos), organofosfatase (malathion) and pyrethroid (Sipermetrin) insecticide in the Gedongkiwo Village, Yogyakarta. Public Health Faculty Diponegoro University, Semarang. 2013.
14. Kemenkes RI. Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) dalam Pengendalian Vektor. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta. 2012.
15. David A. W and H. M. Gilles. H. M. " Essential Malariology" International Student Edition. Fourth Edition, London, York, New Delhi. 2002. p. 159-166. 12.
16. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan RI. No.50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta. 2017.