



## Kerentanan Vektor *Anopheles Sp* terhadap Deltametrin 0,05% di Kabupaten Seram Maluku

Trivano Yonathan Lenakoly<sup>1✉</sup>, M. Arie Wurjanto<sup>1</sup>, Retno Hestingsih<sup>1</sup>, Martini Martini<sup>1</sup>, Sri Yuliawati<sup>1</sup>, Sutra Diyana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima Mei 2023

Disetujui Juli 2023

Dipublikasikan Oktober 2023

*Keywords:*

Resistance, malaria vector, insecticide

*DOI:*

<https://doi.org/10.15294/higeia.v7i4.67113>

### Abstrak

Kasus malaria tertinggi terjadi di Kabupaten Seram Bagian Barat dengan 260 Kasus dengan API >1. Salah satu insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor malaria di Kabupaten Seram Bagian Barat yaitu *Deltamethrin* 0,05% dengan dosis 1,25mg/L yang digunakan dalam *IRS* (*Indoor Residual Spraying*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status resistensi *Anopheles sp* terhadap insektisida (*Deltamethrin* 0,05%) di desa Piru, Kabupaten Seram Bagian Barat. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan sampel uji adalah semua nyamuk *Anopheles* hasil rearing generasi pertama, hasil survey jentik di Desa Piru. Untuk memastikan jenis nyamuk vektor Malaria dilakukan penangkapan nyamuk di lapangan selama 7 hari ditemukan 310 ekor *Aedes sp*, 620 ekor *Culex sp* dan 195 ekor *Anopheles sp*. Nyamuk *Anopheles sp* dari desa Piru, Kabupaten Seram Bagian Barat menunjukkan masih rentan terhadap insektisida *Deltamethrin* 0,05%. Dari hasil uji menunjukkan Nyamuk mati 100% pada menit ke-30. Hal ini menunjukkan insektisida *Deltamethrin* 0,05% masih bisa digunakan dalam pengendalian vektor-vektor Malaria yaitu nyamuk *Anopheles spp*.

### Abstract

*The highest malaria cases occurred in the Western Seram Regency with 260 cases with API >1. One of the insecticide used in the control of malaria vectors in West Ceram District is Deltamethrin 0.05% with a dose 1,25mg/L used in the IRS (Indoor Residual Spraying). The Purpose of this research is to know the status of the resistance Anopheles Sp. against insecticides (Deltamethrin 0.05%) at Piru, West Ceram District. This research is a descriptive study with the test sample is all Anopheles from the first generation rearing, results of larvae survey in Piru Village to ensure the type of Malaria vector mosquitoes catch the mosquitoes in the field for 7 days showed 310 Aedes Sp. mosquitoes caught, 620 Culex Sp. and 195 Anopheles Sp. Anopheles Sp from Piru, West Ceram District showed that they were still susceptible to the insecticide Deltamethrin 0,05%. From the test result showed that the mosquitoes died 100% at the 30th minute. This shows that Deltamethrin 0,05% can still be used in controlling Malaria vectors, namely Anopheles spp.*

© 2024 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Jl. Profesor Soedarto, Tembalang,  
Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia  
E-mail: [trivano13@gmail.com](mailto:trivano13@gmail.com)

p ISSN 2541-4481

e ISSN 2541-5603

## PENDAHULUAN

Malaria merupakan penyakit parasit tropis penting di dunia, dan masih menjadi masalah kesehatan utama. Diperkirakan 41% penduduk dunia bermukim di daerah berisiko tinggi terinfeksi penyakit malaria, terutama di negara tropis dan subtropis. Angka kejadian malaria sebanyak 350-500 juta kasus setiap tahunnya, dengan angka kematian sebanyak lebih dari 1,1 juta, mayoritas kematian terjadi pada ibu hamil dan anak-anak usia kurang dari 5 tahun. Malaria merupakan penyebab kematian nomor 4 di dunia setelah ISPA, HIV / AIDS dan Diare (Damayanti, 2018).

Diperkirakan 35% penduduk Indonesia tinggal di daerah yang berisiko tertular malaria. Di Indonesia terdapat 15 juta kasus malaria setiap tahunnya dan 30.000 diantaranya meninggal dunia. Dari 293 Kabupaten / Kota di Indonesia, 167 Kabupaten / Kota merupakan wilayah endemis malaria. Daerah dengan kasus klinis tinggi dilaporkan dari wilayah timur Indonesia seperti provinsi Papua, Papua Barat, Maluku, Maluku Utara, Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Tenggara. Selain itu kawasan lain di Indonesia yang memiliki angka kejadian malaria dilaporkan masih cukup tinggi adalah Provinsi Kalimantan Barat, Bangka Belitung, Bengkulu dan Riau (Farouk, 2017).

Malaria juga masih banyak ditemukan di wilayah Jawa dan Bali, dimana kasus malaria sudah dikonfirmasi secara laboratorium dengan pemeriksaan RDT (*Rapid Diagnostic Test*) dan Mikroskopik. Distribusi malaria yang tersebar di luar Jawa dan Bali yang sangat bervariasi, namun sampai sekarang selalu ada kabupaten / kota yang berpotensi menjadi malaria endemis. Secara makro, dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu stratifikasi malaria tinggi dengan Nilai API >5 per mil berada di Papua, Papua Barat, Maluku dan NTT, sedangkan yang termasuk dalam stratifikasi daerah malaria sedang dengan Nilai API 1-5 per mil berada di Kalimantan, Sebagian Sulawesi dan Sumatera dan yang termasuk dalam kategori rendah dengan nilai API < 1 berada di Jawa dan Bali (Sugesti, 2022).

Pengendalian vektor malaria merupakan salah satu upaya pencegahan dan pengendalian penyakit malaria yang bertujuan untuk memutus mata rantai penularan penyakit malaria. Upaya pengendalian yang dilakukan di beberapa daerah pada tahun 2008-2009 telah berhasil menurunkan API dari 247 per 100.000 penduduk menjadi 185 per 100.000 penduduk atau sekitar 25% angka penurunan API dalam 1 tahun. Upaya pengendalian vektor malaria merupakan kata kunci agar malaria tidak menjadi masalah kesehatan masyarakat yang dimulai dari upaya pengenalan wilayah sampai penetapan metode intervensi pengendalian yang akan digunakan dan diharapkan dapat memberikan hasil yang maksimal dalam menjaga, menekan prevalensi malaria sekecil mungkin (Kaltsum, 2022).

Provinsi Maluku terdiri dari 11 Kabupaten / Kota dengan kondisi geografis kepulauan dan jumlah penduduk sebesar 1.765.417 jiwa. Jumlah kasus malaria tertinggi terjadi di Kabupaten Seram Bagian Barat terdapat 260 Kasus dengan API > 1, Maluku Tengah sebanyak 189 Kasus dengan API < 1, Maluku Tenggara 177 Kasus dengan API >1 dan Kota Ambon sebanyak 161 Kasus dengan API < 1. Tingginya angka kejadian malaria juga disebabkan oleh beberapa faktor yaitu keberadaan vektor, keberadaan breeding place dan cara pengendalian vektor yang digunakan (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Dari data sekunder yang didapatkan dari hasil kajian tim BTKLPP Kelas II Ambon dan hasil monitoring evaluasi Direktorat P2PTVZ Kemenkes RI, Kabupaten Seram Bagian Barat merupakan kabupaten tertinggi ditemukan kasus malaria yaitu sebanyak 260 kasus pada tahun 2017-2018. Kabupaten Seram Bagian Barat telah melaksanakan upaya pengendalian vektor malaria dengan pembagian *Long Lasting Insecticide Nets (LLIN)* atau kelambu berinsektisida serta melakukan upaya *IRS (Indoor Residual Spraying)* yang rutin dilakukan setiap tahunnya. Penggunaan insektisida secara berlebihan secara terus menerus dapat mengakibatkan timbulnya reaksi resisten dalam tubuh nyamuk *Anopheles sp* yang kemudian

dapat mengakibatkan tingginya vektor malaria pada daerah tersebut (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Ada beberapa jenis insektisida yang digunakan dalam upaya pengendalian vektor malaria, salah satu insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor malaria di Kabupaten Seram Bagian Barat yaitu *Deltamethrin* 0,05% dengan dosis 1,25mg/L yang digunakan dalam IRS (*Indoor Residual Spraying*). Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penentuan insektisida yang digunakan untuk IRS yaitu ketersediaan, harga, efektivitas residu, keamanan serta tingkat *susceptibility* vektor pada insektisida yang digunakan. Dari penelitian yang telah dilakukan, pembagian kelambu berinsektisida dilakukan sejak tahun 2013 sedangkan Penyemprotan IRS (*Indoor Residual Spraying*) dilakukan sejak tahun 2014 di Kabupaten Seram Bagian Barat (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Banyak spesies nyamuk yang ditemukan dan dikonfirmasi secara laboratorium sebagai vektor malaria, spesies yang ditemukan beragam tergantung pada letak geografis dan demografis wilayahnya. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, ditemukan beberapa spesies di Kabupaten Seram Bagian Barat yaitu *An. Vagus*, *An Barbumbrosis*, *An Farauti*, *An Tesselatus* dan *An Kochi*. Spesies tersebut ditemukan di Kabupaten Seram Bagian Barat dalam Kegiatan Survei Longitudinal Vektor Malaria yang dilakukan Oleh Tim P2PTVZ dan BTKLPP Kelas II Ambon pada tahun 2016.

Dalam penelitian yang lain yang telah dilakukan di 2 kecamatan di kabupaten Seram Bagian Barat yaitu kecamatan Taniwel ditemukan Spesies *An. ludlowi*, *An. farauti*, *An tesselatus* dan *An. punctulatus* dan Kecamatan Piru ditemukan spesies *An. kochi*, *An.koliensis*, *An. farauti*, *An. punctulatus*, *An. tesselatus* dan *An. Vagus*. Spesies *Anopheles* yang ditemukan merupakan spesies asli yang secara geografis dan demografis terdapat di Kabupaten Seram Bagian Barat (Shinta, 2016).

Berdasarkan data diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui

status resistensi *Anopheles sp* terhadap insektisida (*Deltamethrin* 0,05%) dengan menggunakan metode botol CDC di Desa Piru Kabupaten Seram Bagian Barat.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan melakukan pengujian resistensi vektor malaria di Kabupaten Seram Bagian Barat. Sedangkan pendekatan yang digunakan *cross sectional* yaitu observasi dan pengumpulan data dilakukan pada waktu yang sama. Penelitian ini dilakukan di desa Piru, Kabupaten Seram Bagian Barat dengan pertimbangan tingkat endemisitas malaria termasuk dalam kategori API sedang (3,46) atau API>1 per 100.000 Penduduk pada tahun 2018. Untuk memastikan jenis nyamuk vektor Malaria dilakukan penangkapan nyamuk di lapangan selama 7 hari dengan cara *Landing* dan *Resting Collection* kemudian diidentifikasi untuk menentukan spesiesnya. Adapun pengujian dilakukan dengan Nyamuk generasi pertama (F1) hasil survey larva di lapangan yang di rearing di Laboratorium Entomologi Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) Kelas II Ambon, kemudian dilakukan pengujian untuk mengetahui status resistensi vektor malaria.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah penelitian dilaksanakan, hasil dari penangkapan nyamuk yang dilakukan pada pukul 18.00–06.00 selama 7 hari di desa Piru yang menggunakan metode *human landing collection* dan *resting collection*. Selain itu, penangkapan nyamuk dilakukan di dalam (*indoor*) dan di luar (*outdoor*). Hasil survei penangkapan nyamuk dewasa didapatkan pada malam hari sebanyak 620 ekor Nyamuk *Culex Sp*, 310 ekor nyamuk *Aedes Sp*, dan 195 ekor Nyamuk *Anopheles Sp* (tabel 1).

Nyamuk yang tertangkap pada penelitian ini lebih banyak didapatkan *Culex Sp* saat penangkapan nyamuk dewasa malam hari.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Hasil Survei Nyamuk Dewasa

No	Spesies Nyamuk	Jumlah Nyamuk Tertangkap
1	<i>Aedes sp.</i>	310
2	<i>Culex sp.</i>	620
3	<i>Anopheles sp.</i>	195

Sedangkan berdasarkan jumlah hari penangkapan nyamuk dewasa malam hari, terjadi peningkatan jumlah nyamuk dewasa *Aedes sp* dan *Culex sp* pada hari ke 6, sedangkan *Anopheles sp* terjadi peningkatan jumlah nyamuk dewasa tertangkap pada hari ke-3.

Berdasarkan survei nyamuk dewasa malam hari, nyamuk yang tertangkap di Desa Piru lebih banyak ditemukan *Culex sp* di dalam dan luar rumah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan Supriyono dkk, 2019 yang menyatakan bahwa pada penelitian ini jumlah nyamuk yang paling dominan ditemuka yaitu *Culex sp*, *Aedes sp* dan *Anopheles sp* (Supriyono, 2019). Penelitian lain yang mendukung hasil penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan Pahlepi dkk, 2020 dengan nyamuk dominan yang tertangkap adalah *Culex sp* (Pahlepi, 2020).

Pada prinsipnya, semua nyamuk berpotensi sebagai vektor. Namun, nyamuk dapat dikatakan berperan sebagai vektor apabila memenuhi persyaratan yaitu kontak terhadap manusia cukup tinggi, spesies yang jumlahnya selalu dominan bila dibandingkan dengan spesies lainnya, populasi spesies yang bersangkutan umumnya mempunyai umur cukup panjang, sudah terkonfirmasi sebagai vektor di tempat lain. Akan tetapi, penelitian ini membahas vektor malaria. Kontak nyamuk dengan manusia dapat dilihat dari nilai MHD, MBR dan perilaku nyamuk dalam menghisap darah meliputi tempat nyamuk mencari sumber darah (endofagik atau eksofagik), serta kesukaan sumber darah (zoofilik atau antropofilik). Zoofilek merupakan sifat nyamuk yang lebih menyukai darah hewan dan antropofilik adalah sifat nyamuk yang menyukai darah manusia. Terkait dengan sifat antropofilik, nyamuk dapat menggigit manusia di dalam

rumah (endofagik) atau di luar rumah (eksofagik) (Sukendra, 2019).

Pada penelitian ini juga ditemukan nyamuk *Aedes sp* saat penangkapan nyamuk pada malam hari. Hal ini sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan Ridha M, dkk 2017 menunjukkan bahwa aktivitas menghisap darah *Aedes sp* pada malam hari (nokturnal) di beberapa daerah di Kalimantan (Ridha, 2017). Secara teoritis, aktivitas menghisap darah *Aedes sp* diketahui pada siang hari dan lebih banyak pada sore hari, khususnya pada pukul 05.00 – 09.00 dan pukul 15.00 – 19.00. Aktivitas menghisap nokturnal *Aedes sp* juga dilaporkan di beberapa daerah seperti yang dilaporkan di Cikarawang, Babakan dan Cibanteng Kabupaten Bogor, Cangkurawak Darmaga Bogor, Pulau Pramuka, Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Gunung Bugis, Gunung Karang, Gunung Utara Balikpapan dan Kayangan, Lombok Utara (Hadi, 2015). Informasi ini dapat menjadi dasar penetapan kebijakan agar pencegahan dari aktifitas nyamuk menghisap darah tidak hanya pada siang hari, tetapi juga malam hari.

Perubahan perilaku ini diperaruhi oleh perubahan iklim, penggunaan lahan, distribusi dan kelimpahan vektor. Faktor iklim dan curah hujan dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup vektor. Kenaikan curah huan dan suhu 0,5°C berpengaruh besar terhadap jumlah dan populasi nyamuk vektor. Penggunaan lahan yang tidak berkesinambungan akan memiliki dampak terhadap tempat perindukan nyamuk. Epidem demam berdarah dipengaruhi oleh suhu. Suhu rata-rata 29°C dapat meningkatkan derah epidemi demam berdarah. Perubahan iklim berdampak terhadap keberadaan nyamuk vektor.

Genus nyamuk yang diketahui berperan sebagai vektor penyakit Malaria adalah *Anopheles sp*. Di Indonesia diperkirakan terdapat lebih dari 23 spesies vektor nyamuk penular Malaria yaitu dari genus *Anopheles sp* yang dapat berperan sebagai vektor pembawa plasmodium (Rahmi, 2016).

**Tabel 2.** Rekapitulasi Hasil Identifikasi Nyamuk Dewasa Tertangkap

No	Spesies Nyamuk	Jumlah Nyamuk Tertangkap
1	<i>Aedes</i>	310
2	<i>Culex</i>	620
3	<i>An. Vagus</i>	76
4	<i>An. Tesselatus</i>	89
5	<i>An. Farauti</i>	30

Nyamuk yang tertangkap pada saat penelitian dan berhasil diidentifikasi, beberapa genus yang ditemukan yaitu *Culex*, *Anopheles*, dan *Aedes*. Nyamuk *Anopheles sp* ditemukan dengan variasi Spesies, yaitu sebanyak 3 spesies diantaranya adalah *Anopheles vagus*, *Anopheles tessellatus* dan *Anopheles farauti* (tabel 2).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indriyati dkk, 2017 di daerah endemis malaria Desa Siayuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan. Berdasarkan hasil penangkapan nyamuk di Desa Siayuh (Trans) didapatkan *An. tessellatus* dengan kepadatan tertinggi, diikuti oleh *An. vagus*, *An. kochi* dan *An. barbirostris* yang berdasarkan angka kepadatannya berpotensi sebagai vektor malaria (Indriyati, 2017). Nyamuk *An. tessellatus* merupakan vektor malaria di Srilanka, berpotensi sebagai vektor di Kalimantan dan Donggala Sulawesi Tengah.

Nyamuk *Anopheles sp* menghisap darah manusia pada malam hari. *Anopheles sp* disebut juga nyamuk *nocturnal* atau memiliki kebiasaan menggigit manusia utamanya pada malam hari (Widyastuti, 2013). *Anopheles sp* adalah nyamuk yang mempunyai sifat anthrozoofilik dan eksofilik, karena suka melakukan aktivitas menghisap darah di luar rumah. Nyamuk dengan spesies *Anopheles tessellatus* merupakan nyamuk yang paling dominan di wilayah penelitian. Angka kepadatan tertinggi *An. tessellatus* pada pukul 21.00 – 22.00 WIT dengan umpan orang di luar rumah. *Anopheles tessellatus* memiliki ciri tubuh berwarna coklat bercorak dan abdomen dominan berwarna coklat bercorak. Pada proboscis terdapat gelang putih pucat lebar di tengah, sisanya benar-benar gelap (Hadi, 2018).

Adapun spesies *Anopheles* tertinggi kedua dalam penelitian ini adalah *Anopheles vagus*. *An. vagus* merupakan vektor pendamping di Kabupaten Sukabumi dan berpotensi sebagai vektor di Indonesia bagian Timur. Hasil penelitian ini menunjukkan angka kepadatan *An. vagus* tertinggi pada pukul 21.00-22.00 WIT di luar rumah. Berdasarkan hasil metode penangkapan, terlihat bahwa *Anopheles sp* paling banyak tertangkap dengan cara umpan orang di luar rumah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dkk tahun 2014 (Rahmawati, 2014).

Adanya kasus Malaria di wilayah penelitian, maka nyamuk *Anopheles sp* yang ditemukan dapat digolongkan dalam kategori tersangka vektor. Di Provinsi Maluku, Papua dan Papua Barat, nyamuk *Anopheles sp* adalah nyamuk yang positif sebagai vektor tular penyakit Malaria, telah terkonfirmasi sebagai vektor Malaria di Beberapa Kabupaten di Wilayah Kerja BTKLPP Kelas II Ambon (Maluku, Papua Barat dan Papua). Sedangkan pada penelitian yang dilakukan Di Desa Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat *Anopheles tessellatus* memiliki kepadatan yang tinggi dan dinyatakan nyamuk ini potensial vektor Malaria di daerah ini. Kepadatan nyamuk sebagai vektor yang tinggi pada daerah penelitian dapat menyebabkan penularan penyakit dengan mudah. Pada prinsipnya, semua nyamuk berpotensi sebagai vektor. Namun, peran nyamuk sebagai vektor apabila memenuhi persyaratan sebagai berikut: kontak terhadap manusia cukup tinggi, dan spesies yang jumlahnya selalu dominan bila dibandingkan dengan spesies lainnya (Pahlepi, 2020).

Setiap daerah endemis Malaria pada umumnya mempunyai spesies nyamuk berbeda yang dapat menjadi vektor utama Malaria (Pratama, 2015). Berdasarkan hasil penelitian dari kepadatan populasi nyamuk, *Anopheles tessellatus* dan *Anopheles vagus* berpotensi sebagai vektor penyakit Malaria di Desa Piru kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat karena salah satu syarat nyamuk dinyatakan sebagai vektor apabila kepadatannya

lebih tinggi di bandingkan dengan Spesies *Anopheles* lainnya.

Setelah dilakukan penangkapan nyamuk dewasa malam hari, dari total 1.125 nyamuk yang diidentifikasi ditemukan 195 ekor Nyamuk *Anopheles sp.* Hal ini disebabkan di Desa Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat masih ditemukan adanya beberapa tempat yang berpotensi sebagai *breeding place* vektor malaria. Keadaan ini mengindikasikan bahwa masih adanya transmisi penularan malaria di desa Piru.

Ditemukannya Nyamuk *Anopheles sp* dapat juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya kondisi suhu dan kelembaban, keberadaan *breeding place* serta tidak adanya predator alami di beberapa *breeding place*. Faktor lain yang mempengaruhi ditemukannya *Anopheles sp* yaitu kondisi rumah dan perilaku masyarakat yang masih beraktifitas di luar rumah pada malam hari sehingga transmisi Malaria masih terjadi (Pradani, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian ini, resiko penularan Malaria di Desa Piru lebih tinggi di luar rumah. Upaya pencegahan Malaria disarankan adalah menghindari dan mengurangi aktifitas di luar rumah di atas pukul 21.00 WIT, penggunaan baju lengan panjang saat keluar rumah, sedangkan di dalam rumah dapat menggunakan kelambu berinsektisida saat tidur malam.

Pada identifikasi nyamuk dari hasil penangkapan nyamuk di desa Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat ditemukan 195 ekor *Anopheles sp.* Hal ini terjadi karena masih adanya kasus penyakit malaria yang ada di desa Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat, dimana kemungkinan penularan dan penyebaran penyakit malaria dapat terjadi di Desa Piru.

Penularan Malaria dari satu orang ke orang yang lain sangat mungkin terjadi, sehingga dapat dikatakan bahwa seseorang dapat terinfeksi Plasmodium apabila orang tersebut mendapat gigitan nyamuk *Anopheles sp* lebih dari sekali. Kemampuan nyamuk untuk mendapatkan Plasmodium saat

menghisap darah yang mengandung Plasmodium juga sangat terbatas (Sucipto, 2015)

Tidak semua *Anopheles sp* dapat menjadi vektor Malaria di lokasi penelitian karena spesies *Anopheles sp* memiliki habitat geografis sesuai dengan spesiesnya. Ada banyak parameter lingkungan yang dapat mempengaruhi keberadaan spesies tertentu *Anopheles sp* (Sari, 2020).

Penyakit Malaria disebabkan oleh *Plasmodium* yang dibawa oleh Nyamuk *Anopheles sp* dimana spesies *Anopheles sp* yang ditemukan di Wilayah Maluku yaitu *Anopheles tessellatus*, *Anopheles farauti*, *Anopheles barbumbrosis*, *Anopheles punctulatus*, *Anopheles Vagus* dan *Anopheles vagus*. Malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium Vivax* mempunyai penyebaran paling luas di wilayah Maluku, Maluku Utara, Papua dan Papua Barat, Sedangkan *Plasmodium Falcifarum* ditemukan di daerah NTT, Papua dan Papua Barat (Widiarti, 2009)

Hasil survey larva di lapangan selama 7 hari di setiap *breeding place* di Desa Piru didapatkan hasil penangkapan jentik yang dilakukan pada pagi hari diperoleh 3 spesies nyamuk yaitu *Culex sp*, *Anopheles sp* dan *Aedes sp* berturut-turut sebanyak 470 ekor, 224 ekor dan 160 ekor (tabel 3).

Dari hasil survei jentik menunjukkan spesies jentik nyamuk yang paling banyak ditemukan dari keseluruhan spesies jentik nyamuk yang tertangkap yaitu Jentik *Culex sp*. Survei Jentik dihitung dari jumlah jentik tertangkap per cidukan pada *breeding place* yang ada di lokasi penelitian. Survei jentik dapat menunjukkan keberadaan spesies nyamuk tertentu penyebab malaria di lokasi penelitian.

Dari perhitungan survei jentik, jentik nyamuk yang dominan pada *breeding place* di lokasi penelitian paling banyak ditemukan adalah jentik nyamuk *Culex sp* sebesar 470 jentik hal ini terjadi karena dari hasil penangkapan nyamuk dewasa yang sudah dilakukan, spesies nyamuk yang paling banyak ditemukan adalah *Culex sp*.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Hasil Penangkapan Jentik Nyamuk Tertangkap

No	Genus Jentik Nyamuk	Jumlah Jentik Tertangkap
1	<i>Aedes Sp.</i>	160
2	<i>Culex Sp.</i>	470
3	<i>Anophele Sp.</i>	224

Keberadaan jentik *Anopheles sp* yang ditemukan pada *breeding place* di lokasi penelitian, *breeding place* yang diperiksa yaitu Rawa Sagu dan Lagoon dimana pada *breeding place* tersebut terdapat juga ekosistem lain seperti tanaman air dan keberadaan predator (ikan, katak kecil) yang secara tidak langsung juga dapat menjadi sumber pengendalian kepadatan vektor malaria dengan cara memakan jentik *Anopheles sp* yang ada pada *breeding place* tersebut dan dapat dikatakan bahwa di lokasi tersebut memiliki faktor risiko terjadinya penularan dan penyebaran penyakit malaria (Mahdalena, 2015). Jumlah jentik *Anopheles sp* tertangkap sebanyak 224 jentik, hal ini menunjukkan bahwa pengendalian vektor pada *breeding place* harus segera dilakukan untuk mengurangi kontak vektor dengan manusia.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh (Supriyono, 2019). Berdasarkan jenis habitat, nyamuk genus *Culex* dan *Anopheles* cenderung terdapat dalam satu habitat yaitu rawa. Rawa-rawa merupakan tempat perkembangbiakan yang disukai *Anopheles sp*. Lokasi rawa-rawa di Desa Piru dikelilingi oleh pohon sagu dan adanya lagoon yang terpapar matahari serta ditumbuhi tumbuhan air sangat cocok menjadi tempat perindukan *Anopheles sp*. sehingga menyebabkan tingginya kepadatan vektor pada lokasi tersebut.

Salah satu upaya dalam pengendalian *breeding place* adalah dengan melakukan modifikasi lingkungan melalui penimbunan tanah dan menebar bibit ikan pemakan jentik. Jumlah jentik tertangkap terbanyak yaitu jentik *Culex sp* dan *Anopheles sp*, dimana jentik *Anopheles sp* terbanyak kedua

setelah *Culex sp* yang artinya dapat menjadi faktor risiko penularan dan penyebaran penyakit malaria di lokasi penelitian. Jumlah nyamuk dewasa *Anopheles sp* juga tinggi di desa Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat. Sehingga nyamuk *Anopheles sp* dapat dikatakan sebagai terduga vektor penyakit Malaria di Desa Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat.

Penelitian lainnya yang mendukung hasil penelitian ini dilakukan oleh Sugiarto dkk, 2016 yang menunjukkan habitat perkembangbiakan *Anopheles sp* terdiri dari empat tipe yaitu lagun, parit, tambak dan rawa-rawa (Sugiarto, 2016). Nyamuk menggunakan air sebagai habitat perkembang biakan larvanya. Spesies yang berperan sebagai vektor di suatu daerah mempunyai ekologi dan biologi dengan karakteristik spesifik. Hasil penelitian di Desa Piru Kabupaten Seram Bagian Barat menunjukkan rawa sagu dan lagoon merupakan habitat perkembangbiakan yang paling potensial bagi larva *Anopheles sp*. Pada rawa dan lagoon terdapat pohon sagu dan tumbuhan air. Predator alami yang ditemukan berupa katak dan ikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa nyamuk merupakan serangga yang sangat sukses memanfaatkan air lingkungan, termasuk air alami dan air sumber buatan yang sifatnya permanen maupun bersifat temporer.

Dari uji resistensi yang telah dilakukan didapatkan hasil 100% nyamuk uji mati pada menit ke-30 (tabel 4). Hal ini menunjukkan nyamuk yang diuji masih rentan terhadap insektisida Deltamethrin 0,05%. Uji resistensi dilakukan di Laboratorium Entomologi BTKLPP Kelas II Ambon. Sampel uji yang digunakan yaitu larva/jentik *Anopheles sp* hasil survey dilapangan yang dikembangkan biakkan/ direaring menjadi Nyamuk dewasa. Hal ini dilakukan sesuai dengan prosedur uji dimana sampel uji harus memiliki umur yang sama dalam pengujian. Pengujian resistensi dengan menggunakan metode Botol CDC dilakukan menggunakan 4 buah botol uji yang sudah dipaparkan dengan insektisida (*Deltametrin 0,05%*) dan 1 buah botol uji sebagai

**Tabel 4.** Hasil Uji Resistensi Menggunakan Metode CDC Botol

Waktu (menit)	Botol 1		Botol 2		Botol 3		Botol 4		Kontrol		
	H	M	H	M	H	M	H	M	Total mati	Total	% mati
0	20	0	20	0	20	0	20	0	0	0	0
15	8	12	7	13	9	11	9	11	0	0	0
30	0	20	0	20	0	20	0	20	0	0	0
45	0	20	0	20	0	20	0	20	0	0	0
60	0	20	0	20	0	20	0	20	0	0	0
75	0	20	0	20	0	20	0	20	0	0	0
90	0	20	0	20	0	20	0	20	0	0	0
105	0	20	0	20	0	20	0	20	0	0	0
120	0	20	0	20	0	20	0	20	0	0	0

kontrol yang sudah dipaparkan oleh *Aceton*. Jumlah sampel pengujian pada tiap botol uji yaitu 20 ekor nyamuk per botol.

Dari hasil pengujian didapatkan hasil angka kematian nyamuk uji 100% pada menit ke-30, nyamuk uji yang dikategorikan rentan dikarenakan penggunaan insektisida (Deltametrin 0,05%) baru digunakan dalam pengendalian vektor di Kabupaten Seram Bagian Barat, selain itu faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi status resistensi vektor malaria, hal ini terjadi sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan di Kalimantan Timur dimana nyamuk uji mati 100% pada menit ke-30 yang termasuk dalam kategori Rentan (Angka kematian nyamuk uji >98%) (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Adapun hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan insektisida di lapangan yaitu dosis dan respon penggunaan terhadap vektor malaria. Pengendalian vektor malaria berbasis insektisida yang efektif tergantung pada lokasi geografis, jenis insektisida yang digunakan dan status resistensi. Pengendalian vektor malaria dengan insektisida kimia dapat menyebabkan resistensi *Anopheles* terhadap insektisida kimia tertentu. Hal tersebut terkait dengan mutasi KDR (faktor genetik) dalam mekanisme resistensi, faktor bio-ekologi dan faktor operasional seperti jenis insektisida, teknik aplikasi, dosis, frekuensi, waktu dan cara aplikasi atau intervensinya. Munculnya resistensi insektisida pada vektor penyakit adalah fenomena evolusi yang disebabkan oleh perilaku atau faktor fisiologis yang mana

insektisida pada proses metabolisme, tidak berpotensi, atau diserap lebih sedikit pada nyamuk yang resisten daripada nyamuk yang rentan (Maryanto, 2019).

Upaya untuk menurunkan penularan Malaria harus menjadi pendekatan yang terpadu, termasuk pengendalian nyamuk, modifikasi perilaku, rekayasa lingkungan dan penggunaan pengobatan yang cepat dan efektif. Pengendalian vektor secara kimiawi khususnya pengendalian dengan menggunakan insektisida, baik untuk nyamuk dewasa maupun jentiknya akan merangsang terjadinya seleksi pada nyamuk sasaran. Nyamuk atau jentik yang dapat terbunuh (rentan) akan mati oleh insektisida akan mati, sedangkan yang resisten (kebal) akan tetap hidup. Jumlah yang hidup ini lama kelamaan akan semakin banyak sehingga terjadilah perkembangan kekebalan pada nyamuk atau jentik terhadap dosis tertentu insektisida. Kekebalan yang terjadi merupakan penghambat utama dalam melakukan pengendalian vektor menggunakan insektisida. Hambatan ini nantinya akan mengganggu upaya pengendalian vektor yang dilakukan, sehingga perlu dilakukan suatu uji untuk mengetahui apakah sudah terjadi kekebalan vektor terhadap insektisida dosis tertentu yang digunakan untuk melakukan pengendalian vektor (Soenjono, 2020).

Fisiologi kerentanan terhadap insektisida telah didefinisikan sebagai kemampuan populasi serangga untuk mentoleransi takaran suatu jenis insektisida yang akan membuktikan kematian bagi mayoritas dari individu dalam suatu

populasi normal dari spesies yang sama. Efektivitas penyemprotan residu dalam ruangan (IRS) dan kelambu berinsektisida tergantung antara lain pada proporsi vektor yang beristirahat pada permukaan yang disemprot dan kerentanan vektor terhadap insektisida yang digunakan.

Deltamethrin termasuk dalam golongan piretroid yang membunuh serangga melalui kontak dan dengan cara terkonsumsi. Secara umum cara kerja deltamethrin mempengaruhi aktifitas serabut saraf dengan menunda penutupan saluran natrium. Deltamethrin berspektrum luas yang telah dikaitkan pada toksisitas sistem syaraf pada hewan laboratorium. Tingkat kematian 100% pada penelitian ini dapat terjadi karena kegiatan pengendalian vektor malaria dengan IRS di Desa Piru Kabupaten Seram Bagian Barat terakhir dilakukan pada tahun 2017 menggunakan insektisida *Deltamethrin* 0,05% dan setelah itu belum pernah dilakukan lagi karena adanya pemilihan kepada daerah sehingga program pengendalian vektor malaria terhenti. Hal ini menjadikan vektor malaria tersebut sangat jarang terpapar dengan insektisida yang dapat menurunkan jumlah populasinya sehingga hasil uji resistensi menunjukkan hasil rentan dan belum ada resistensi (Widiastuti, 2016).

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Naswir pada tahun 2012 menunjukkan bahwa *Anopheles subpictus* masih tergolong rentan terhadap *Deltamethrin* 0,05 %. Adapun penelitian tersebut dilakukan menggunakan tabung berlapis kertas berinsektisida di Kelurahan Ela-Ela Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. Dalam hal ini terdapat perbedaan tahun penelitian, metode uji yang digunakan dan lokasi penelitian.

Hasil uji resistensi nyamuk Anopheles di Desa Piru Kabupaten Seram Bagian Barat masih menunjukkan hasil rentan. Namun, sebagai upaya mengurangi dampak penggunaan insektisida kimia, diperlukan adanya manajemen resistensi insektisida yaitu dengan penggunaan biokimia atau teknik molekuler untuk mendeteksi resistensi terhadap insektisida

kimia. Pelaksanaan manajemen resistensi insektisida kimia bergantung pada pemegang kebijakan khususnya di Desa Piru Kabupaten Seram Bagian Barat. Penggunaan bioinsektisida bisa digunakan sebagai alternatif solusi dalam pengendalian nyamuk vektor malaria (Maryanto, 2019).

## PENUTUP

Angka kematian nyamuk uji (*Anopheles sp*) menggunakan metode Botol CDC terhadap insektisida yang digunakan dalam uji resistensi (*Deltamethrin* 0,05%) adalah 100% pada menit ke 30 dengan kategori Rentan.

Untuk Peneliti Selanjutnya disarankan untuk melakukan uji resistensi secara berkala pada insektisida yang digunakan dalam upaya pengendalian nyamuk vektor dan memutus mata rantai penyakit malaria.

## DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, E. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Penyakit Malaria Di Wilayah Kerja Puskesmas Anggut Atas Kota Bengkulu. *Photon: Jurnal Sain Dan Kesehatan*, 9(1), 38-46.
- Farouk, A. (2017). Analisis faktor yang berhubungan dengan kepatuhan pengobatan malaria di Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi tahun 2015. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 1-11.
- Hadi, U. K., & Soviana, S. (2018). *Ektoparasit Pengenalan, identifikasi, dan pengendaliannya*. PT Penerbit IPB Press.
- Hadi, U. K., Soviana, S., & Gunandini, D. D. (2015). Aktivitas nokturnal vektor demam berdarah dengue di beberapa daerah di Indonesia. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 9(1), 1-1.
- Indriyati, L., Sembiring, W. S. R., & Rosanji, A. (2017). Keanekaragaman Anopheles Spp di Daerah Endemis Malaria Desa Siayuh (Trans) Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan

- Selatan. *ASPIRATOR-Journal of Vector-borne Disease Studies*, 9(1), 11-20.
- Kaltsum, U., Windusari, Y., & Hasyim, H. (2022). Pengendalian Vektor dan Eliminasi Malaria: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1709-1713.
- Kementerian Kesehatan RI. (2015). Pedoman manajemen malaria;1-128.
- Kementerian Kesehatan RI. (2018) Panduan monitoring resistensi vektor terhadap insektisida. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI;. hal 18-19.
- Mahdalena, V., Suryaningtyas, N. H., & Ni'mah, T. (2015). Ekologi Habitat Perkembangbiakan Anopheles Spp. Di Desa Simpang Empat, Kecamatan Lengkiti, Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan. *Indonesian Journal of Health Ecology*, 14(4), 342-349.
- Maryanto BY, Mirasa AY. (2019). Gambaran Kasus Malaria Di Kabupaten Trenggalek Berdasarkan Segitiga Epidemiologi. *Jurnal Berkala Epidemiologi*.
- Pahlepi, R. I., Komariah, R. H., Asyati, D., & Oktavia, S. (2020). Kepadatan dan Keragaman Spesies Nyamuk di Desa Jagaraga Kecamatan Buana Pemaca dan Desa Sukajaya, Kecamatan Buay Rawan, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. *Jurnal Vektor Penyakit*, 14(1), 37-48.
- Pradani, F. Y. (2020). Perilaku-Perilaku Sosial Penyebab Peningkatan Risiko Penularan Malaria di Pangandaran. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 23(2), 115-125.
- Pratama, G. Y. (2015). Nyamuk Anopheles sp dan faktor yang mempengaruhi di Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan. *Jurnal Majority*, 4(1).
- Rahmawati, E., Hadi, U. K., & Soviana, S. (2014). Keanekaragaman jenis dan perilaku menggigit vektor malaria (Anopheles spp.) di Desa Lifuleo, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 11(2), 53-53.
- Rahmi, R. (2016). Identifikasi Tempat Perindukan Larva Nyamuk Anopheles SP Vektor Malaria Sebagai Alteratif Sumber Belajar Biologi Pada Mata Kuliah Parasitologi. *JESBIO: Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 5(1).
- Ridha, M. R., Fadilly, A., & Rosvita, N. A. (2017). Aktivitas nokturnal Aedes (stegomyia) aegypti dan Aedes (stegomyia) albopictus di berbagai daerah di Kalimantan. *Journal of Health Epidemiology and Communicable Diseases*, 3(2), 50-55.
- Sari, S., Nurtjahya, E., & Suwito, A. (2022). Bioekologi Nyamuk Armigeres, Mansonia, Aedes, Anopheles dan Coquilletidia (Diptera: Culicidae) di Kecamatan Jebus Kabupaten Bangka Barat. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 7(1), 44-60.
- Shinta T. (2016). Laporan monitoring evaluasi resistensi vektor malaria. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Soenjono, S. J., Suwarja, S., & Sambuaga, J. V. I. (2020). Pemetaan Resistensi Nyamuk Aedes sp Terhadap Malation dan Kepadatan Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) di Sulawesi Utara. *Jurnal Sehat Mandiri*, 15(1), 1-7.
- Sucipto, C. D. (2015). Manual lengkap malaria. Yogyakarta: Gosyen Publishing, 129.
- Sugesti, A., & Haryatmi, D. (2022). Identifikasi Spesies Plasmodium Malaria Pada Masyarakat Di Kabupaten Cilacap Provinsi Jawa Tengah. *Pharmaqueous: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 4(2), 44-56.
- Sugiarto, S., Hadi, U. K., Soviana, S., & Hakim, L. (2016). Karakteristik Habitat Larva Anopheles spp. di Desa Sungai Nyamuk, Daerah Endemik Malaria di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 47-54.
- Sukendra, D. M., & Syafriati, S. Y. (2019). Perilaku Mencari Pakan pada Nyamuk

- Culex* sp. sebagai Vektor Penyakit Filariasis. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 3(3), 504-512.
- Supriyono, S., Tan, S., & Hadi, U. K. (2019). Ragam Spesies dan Karakteristik Habitat Nyamuk di Kecamatan Juai, Kabupaten Balangan, Provinsi Kalimantan Selatan. *ASPIRATOR-Journal of Vector-borne Disease Studies*, 11(1), 19-28.
- Widiarti, W., Suskamdani, S., & Mujiono, M. (2009). Resistensi Vektor Malaria terhadap Insektisida di Dusun Karyasari dan Tukatpule Pulau Bali dan Desa Lendang Ree dan Labuhan Haji Pulau Lombok. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 19(3), 153388.
- Widiastuti, D., & Ikawati, B. (2016). Resistensi malathion dan aktivitas enzim esterase pada populasi nyamuk *Aedes aegypti* di Kabupaten Pekalongan. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 61-70.
- Verplanken, B., & Orbell, S. (2022). *Attitudes, Habits, and Behavior Change*.
- Webber, S. (2013). International Diabetes Federation. In *Diabetes Research and Clinical Practice* (Vol. 102, Issue 2). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>