KERENTANAN NYAMUK (*Aedes* spp.) TERHADAP INSEKTISIDA PIRETROID DI KECAMATAN PONTIANAK TENGGARA

ESY RAHMANIAR
H1041201007

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

KERENTANAN NYAMUK (*Aedes* spp.) TERHADAP INSEKTISIDA PIRETROID DI KECAMATAN PONTIANAK TENGGARA

ESY RAHMANIAR
H1041201007

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

KERENTANAN NYAMUK (*Aedes* spp.) TERHADAP INSEKTISIDA PIRETROID DI KECAMATAN PONTIANAK TENGGARA

ESY RAHMANIAR
H1041201007

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Kerentanan Nyamuk (*Aedes* spp.) terhadap Insektisida Piretroid di Kecamatan Pontianak Tenggara
Nama Mahasiswa	: Esy Rahmaniar
NIM	: H1041201007
Jurusan/Program Studi	: Biologi/Biologi
Tanggal Lulus	: 10 Juli 2025
SK Pembimbing	: No. 3616/UN22.8/TD.06/2023 /29 Desember 2023
SK Penguji	: No. 2073/UN22.8/TD.06/2025/7 Juli 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Kustiati, S.Si., M.Si.	Firman Saputra, S.Si., M.Sc.
197212102000032001	198302112008121003

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Diah Wulandari Rousdy, S.Si., M.Sc.	Siti Ifadatin, S.Si., M.Si.
198510212008122003	197103272000032001

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Kustiati, S.Si., M.Si.	Firman Saputra, S.Si., M.Sc.
197212102000032001	198302112008121003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
197108022000031001

Dipindai dengan CamScanner

ii

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Esy Rahmaniar
NIM	: H1041201007
Program Studi/ Jurusan	: Biologi/ Biologi
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, Juli 2025



Esy Rahmaniar
H1041201007

Dipindai dengan CamScanner

Kerentanan Nyamuk (*Aedes* spp.) terhadap Insektisida Piretroid di Kecamatan Pontianak Tenggara

Abstrak

Insektisida digunakan sebagai salah satu upaya pengendalian nyamuk *Aedes* spp. dalam memutus penularan penyakit demam berdarah dengue (DBD). Insektisida sintetik yang sering dipakai adalah insektisida dari golongan piretroid. Pemakaian piretroid jangka panjang yang tidak terkendali telah memicu resistensi nyamuk di beberapa wilayah Indonesia. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui status kerentanan insektisida piretroid dengan bahan aktif sipermetrin dan d-alletrin pada nyamuk *Aedes* spp. di Kecamatan Pontianak Tenggara. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode *cross sectional*. Sampel nyamuk *Aedes* spp. diperoleh dari empat kelurahan, yaitu Bangka Belitung Laut, Bangka Belitung Darat, Bansir Laut, dan Bansir Darat. Uji kerentanan dan analisis data dilakukan sesuai standar WHO. Hasil uji kerentanan *Aedes* spp. di empat kelurahan Kecamatan Pontianak Tenggara tergolong toleran terhadap sipermetrin. Sedangkan, kerentanan nyamuk *Aedes* spp. terhadap d-alletrin bervariasi disetiap kelurahan, yaitu tergolong rentan di Bansir Darat dan Bansir Laut, tergolong toleran di Bangka Belitung Laut, dan tergolong resisten di Bangka Belitung Darat.

Kata Kunci: *Aedes* spp., insektisida piretroid, d-alletrin, sipermetrin

Susceptibility of Mosquitoes (Aedes spp.) to Pyrethroid Insecticides in Southeast Pontianak District

Abstract

Insecticides are used as an effort to control Aedes spp. mosquitoes in breaking the transmission of dengue hemorrhagic fever (DHF). Synthetic insecticides that are often used are pyrethroid insecticides. Long-term uncontrolled use of pyrethroids has triggered mosquito resistance in several regions of Indonesia. The purpose of this study was to determine the susceptibility status of pyrethroid insecticides with active ingredients cipermethrin and d-allethrin on Aedes spp. mosquitoes in Southeast Pontianak District. This research is a descriptive research with cross sectional method. Samples of Aedes spp. mosquitoes were obtained from four urban villages, namely Bangka Belitung Laut, Bangka Belitung Darat, Bansir Laut, and Bansir Darat. Susceptibility tests and data analysis were conducted according to WHO standards. Susceptibility test results of Aedes spp. in four urban villages of Southeast Pontianak sub-district were classified as tolerant to cipermethrin. Meanwhile, the susceptibility of Aedes spp. mosquitoes to d-allethrin varies in each sub-district, which is classified as vulnerable in Bansir Darat and Bansir Laut, classified as tolerant in Bangka Belitung Laut, and classified as resistant in Bangka Belitung Darat.

***Keywords**: Aedes spp., insecticides pyrethroids, d-allethrin, cipermethrin*

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim Alhamdulillahi Rabbil'allamin, Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan berkah, karunia, rahmat, dan kuasa-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Kerentanan Nyamuk *Aedes* spp. terhadap Insektisida Piretroid di Kecamatan Pontianak Tenggara". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi FMIPA Universitas Tanjungpura.

Penyusun mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak untuk memaksimalkan penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penyusun mengucapkan terima kasih terutama kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Noviansyah dan Ibu Sri Fati Mariyam serta adik tercinta Eny Latifa yang banyak berkorban, selalu mendoakan, serta menjadi penyemangat selama hidup penyusun. Penyusun juga mengucapkan terima kasih mendalam kepada Ibu Dr. Kustiati, S.Si., M,Si., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Tanjungpura, pembimbing akademik, dan pembimbing utama dan kepada Bapak Firman Saputra, S.Si, M.Sc., selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan ide awal terkait tema penelitian, jasa, kritik, saran, serta nasihat selama perkuliahan. Selain itu, penyusun dengan sepenuh hati mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan beserta jajaran dan staf akademik FMIPA Universitas Tanjungpura,
2. Hibah penelitian DIPA FMIPA tahun 2023 yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian,
3. dr. Rifka, MM. selaku Pembina Tingkat I/II B beserta jajaran Dinas Kesehatan Kota Pontianak yang telah memberikan izin dan memfasilitasi kegiatan penelitian,
4. Ketua RT dan masyarakat Kecamatan Pontianak Tenggara yang kooperatif dan telah mengizinkan pengambilan sampel di lingkungan tempat tinggal,
5. Kepala Labolatorium Zoologi yang telah memberikan izin melakukan penelitian di Labolatorium Zoologi,
6. Diah Wulandari Rousdy, S.Si, M.Si. dan Siti Ifadatin, S.Si, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dalam penyusunan skripsi,
7. Laboran yang telah banyak membantu selama proses penelitian,
8. Rekan Biofollan khususnya, Laila Saputri, Putri Maulisa, dan Rinanti Putri selaku teman yang memberikan dukungan selama penulisan skripsi,
9. Rhizna Juniarti dan Muhammad Arya Verindaziansyah selaku teman satu proyek.

Karena kebaikan semua pihak yang telah penyusun tuliskan maka penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Pontianak, 7 Juli 2025

Esy Rahmaniar

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR LAMPIRAN viii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Nyamuk *Aedes* spp. sebagai Vektor 4
2.2 Insektisida dan Resistensi 6
2.3 Insektisida Piretroid pada Nyamuk Aedes 8
BAB III METODE PENELITIAN 12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 12
3.2 Alat dan Bahan 12
3.3 Deskripsi Lokasi Penelitian 12
3.4 Metode Penelitian 13
3.4.1 Persiapan Nyamuk Uji 13
3.4.2 Pembuatan Impragnated Paper 14
3.4.3 Uji Resistensi 15
3.4.4 Perhitungan Data 15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 17
4.1 Hasil 17
4.2 Pembahasan 19
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 23
5.1 Simpulan 23
5.2 Saran 23
DAFTAR PUSTAKA 24
LAMPIRAN 29

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Morfologi Telur *Aedes* spp..... 5
Gambar 2.2 Morfologi Larva Nyamuk.. 5
Gambar 2.3 Terompet Aspirator Pupa Nyamuk 6
Gambar 2.4 Morfologi Nyamuk Dewasa 6
Gambar 2.5 Struktur Kimia D-alletrin dan Sipermetrin..... 9
Gambar 2.6 Mekanisme Kerja Piretroid pada VGSC 10
Gambar 2.7 Titik Mutasi VGSC 10
Gambar 2. 8 Tiga Genotipe Potensial 11
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian 13
Gambar 4.1 Jumlah kematian/*Knockdown* Nyamuk 17

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Jumlah dan Persentase Kematian Kontrol Nyamuk *Aedes* spp. Kecamatan Pontianak Tenggara 2024 18
Tabel 4.2 Status Resistensi Nyamuk *Aedes* spp. terhadap D-alletrin dan Sipermetrin Kecamatan Pontianak Tenggara 2024 19

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Tabel Pengamatan Kematian Nyamuk 29
Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan penelitian..... 30
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian..... 33

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara antropologi, nyamuk digolongkan sebagai serangga hama. Hal ini karena nyamuk dipandang memiliki peran utama sebagai vektor dalam penyebaran penyakit. Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah salah satu penyakit endemik yang disebabkan oleh masuknya virus dengue ke dalam peredaran darah manusia melalui perantara nyamuk *Aedes* spp. khususnya *Aedes aegypti* dan *A. albopictus* (Kandi *et al*., 2023). *A. aegypti* dikelompokkan sebagai vektor utama virus dengue dan *A. albopictus* umumnya dianggap sebagai vektor sekunder. Namun, saat terjadi ledakan kasus DBD, peran *A. albopictus* dapat berubah menjadi vektor utama (Boesri, 2011). Selain itu, *Aedes* spp. juga diketahui membawa penyebab penyakit chikungunya, demam kuning, dan zika (Uemura *et al*., 2024).

Pemberantasan nyamuk *Aedes* spp. demi memutus penularan penyakit sering dilakukan salah satunya dengan insektisida. Kutikula, keseimbangan air dalam tubuh, produksi energi, sistem saraf, dan sistem endokrin pada nyamuk dapat terganggu akibat paparan insektisida (Sintya *et al*., 2021). Salah satu kelompok insektisida yang digunakan oleh masyarakat, yaitu insektisida sintetik dari golongan piretroid. Piretroid merupakan racun aksonik dan umumnya menyerang protein berupa *voltage-gated sodium channel* pada sistem saraf. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 2019 pasal 11 ayat 1 Insektisida golongan piretroid dianggap memiliki toksisitas relatif rendah terhadap manusia dan tidak merusak lingkungan, namun diakui memiliki efektifitas tinggi membunuh serangga. Piretroid merupakan insektisida yang sering digunakan karena dinilai 2250 kali lebih toksik bagi serangga (Bradberry *et al*., 2005).

Penggunaan piretroid jangka panjang yang tidak terkendali telah dikaitkan dengan munculnya masalah resistensi nyamuk. Menurut WHO (2009), resistensi dapat terjadi melalui dua mekanisme, yaitu secara biokimia dan molekuler. Gen resisten terhadap suatu insektisida yang telah dimiliki serangga dapat diwariskan

kepada generasi selanjutnya. Hal tersebut dilakukan agar populasi nyamuk tidak mudah dieliminasi oleh insektisida (Mantolu *et al*., 2016). Seiring berkembangnya kemampuan bertahan hidup serangga mendorong munculnya variasi baru dari golongan piretroid. Berdasarkan waktu penemuan insektisida, pengelompokan piretroid telah dibagi menjadi empat generasi, yaitu generasi pertama, generasi kedua, generasi ketiga, dan generasi keempat (Sigit *et al*., 2006).

Insektisida piretroid pertama kali dikomersialkan secara luas pada tahun 1949 dan digunakan sejak tahun 1980-an di Indonesia (Pratiwi *et al*., 2020). D-alletrin merupakan senyawa piretroid generasi pertama dan terdaftar salah satunya dengan nama d-alletrin yang masih dijumpai pada produk lingkaran anti nyamuk. Golongan piretroid yang paling banyak digunakan sekarang berasal dari generasi keempat, yaitu sipermetrin. Cara kerja sipermetrin sebagai racun kontak dan perut sering diaplikasikan untuk *fogging* (Irawati & Putri, 2021).

Resistensi nyamuk *Aedes* spp. terhadap insektisida golongan piretroid telah dilaporkan terjadi pada beberapa wilayah di Indonesia. Astari & Ahmad (2005) tercatat bahwa nyamuk *A. aegypti* di wilayah Bandung telah resisten terhadap d-alletrin, sedangkan Ikawati *et al* (2015) sebagian besar *A. aegypti* di daerah Jawa telah resisten sipermetrin. Rahayu *et al* (2017) juga telah dilaporkan bahwa nyamuk *Aedes* spp. di Kalimantan Selatan telah resisten terhadap sipermetrin. Sedangkan, Kurnia *et al* (2023) menemukan bahwa nyamuk *A. albopictus* di Pelabuhan Meral Kepulauan Riau masih dikategorikan rentan terhadap sipermetrin.

Selama 10 tahun terakhir dari tahun 2014-2023, kasus DBD di Kota Pontianak telah tercatat sebanyak 1.472 penderita dan 28 di antaranya dilaporkan meninggal akibat DBD. Tahun 2022, angka kesakitan rata-rata penderita DBD di Kota Pontianak dilaporkan meningkat menjadi 5,53 per 1000 penduduk (Dinkes, 2023). Kecamatan dengan jumlah kasus DBD tertinggi di Kota Pontianak diketahui adalah Kecamatan Pontianak Tenggara dengan 15 penderita. Kelurahan di Kecamatan Pontianak Tenggara yang tercatat memiliki kasus DBD tertinggi adalah Kelurahan Bangka Belitung Darat dengan 10 kasus DBD. Jumlah tersebut dikategorikan lebih tinggi dibandingkan kelurahan lain, seperti Bangka Belitung Laut yang tidak ditemukan adanya laporan kasus DBD (Nuryani *et al*., 2023).

1.2 Rumusan Masalah

Insektisida adalah campuran bahan kimia maupun nonkimia yang merusak sistem penting dalam kehidupan serangga termasuk nyamuk *Aedes* spp. Insektisida sintetik golongan piretroid merupakan racun serangga yang menyerang dan merusak serabut saraf. D-alletrin merupakan generasi pertama piretroid, sedangkan sipermetrin merupakan generasi keempat piretroid. Penggunaan insektisida tanpa dosis yang tepat selama jangka waktu yang lama akan mengakibatkan nyamuk *Aedes* spp. mengalami resistensi. Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah penelitian ini, yaitu bagaimana status kerentanan insektisida piretroid sipermetrin dan d-alletrin pada nyamuk *Aedes* spp. di Kecamatan Pontianak Tenggara?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menentukan status kerentanan insektisida sipermetrin dan d-alletrin nyamuk *Aedes* spp. di Kecamatan Pontianak Tenggara.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan menambah informasi terkait status kerentanan insektisida piretroid sipermetrin dan d-alletrin pada nyamuk *Aedes* spp. di Kecamatan Pontianak Tenggara sehingga masyarakat dapat menggunakan insektisida yang tepat.