

## Investigasi Resistensi *Aedes aegypti* Terhadap Insektisida Zeta-cypermethrin dan Kemungkinan Terjadinya Mutasi Gen Voltage-Gated Sodium Channel (VGSC) di Desa Gumawang, Ogan Komerling Ulu Timur

### INTISARI

**Latar Belakang:** Resistensi terhadap insektisida golongan piretroid sudah banyak ditemukan pada populasi *Aedes aegypti*, secara genetik umumnya diketahui dengan adanya mutasi pada titik gen penyandi VGSC.

**Tujuan:** Mengetahui indeks entomologi, status kerentanan dan mendeteksi mutasi gen VGSC domain IIS6 dan domain IIIS6 pada nyamuk *Aedes aegypti* yang resisten terhadap zeta-cypermethrin di Desa Gumawang, OKU Timur.

**Metode:** Penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Nyamuk *Ae. aegypti* diperoleh dengan pemasangan *ovitrap* dan dikolonisasi dari Dusun 4 Desa Gumawang pada bulan Januari – Juni 2025. Indikator entomofili dianalisis menggunakan data survei entomologi yang meliputi *Ovitrap Index*, *Larva Index*, dan *Maya Index*. Status kerentanan diketahui melalui metode *CDC Bottle Bioassay* dan deteksi titik mutasi VGSC domain IIS6 dan domain IIIS6 menggunakan metode PCR dan sekuensing.

**Hasil:** Nilai OI 74,50%, nilai LI (HI 50%; CI 10%; BI 95%; ABJ 50%), nilai MI (rendah 38%; sedang 35%; tinggi 27%). Status resistensi nyamuk *Ae. aegypti* terhadap zeta-cypermethrin adalah resisten dengan nilai mortalitas 1-10%. Hasil PCR yang divalidasi dengan metode sekuensing menunjukkan mutasi VGSC hanya ditemukan pada domain IIS6 kodon 989 dan kodon 1016 sedangkan pada domain IIIS6 tidak ditemukan adanya mutasi dari 5 sampel yang mewakili tiap RT. Mutasi VGSC domain IIS6 ditemukan mutasi heterozigot hanya pada 1 sampel dari RT 02 pada kodon 989.

**Kesimpulan:** Hasil analisis indeks entomologi berdasarkan nilai OI, LI, dan MI berturut-turut menunjukkan: kepadatan nyamuk dalam kategori tinggi di seluruh lokasi penelitian; kepadatan jentik dalam kategori tinggi; dan lokasi penelitian memiliki tingkat risiko rendah sebagai tempat berkembang biak nyamuk *Aedes spp.* dan tingkat kebersihan yang kurang baik dan tergolong kotor. Mutasi VGSC domain IIS6 kodon 989 dan 1016 ditemukan di seluruh lokasi penelitian, sedangkan domain IIIS6 tidak ditemukan adanya mutasi. Mutasi yang ditemukan didominasi oleh mutasi homozigot.

**Kata kunci:** *Aedes aegypti*, indikator entomologi, mutasi VGSC, resistensi insektisida

## Investigation of *Aedes aegypti* Resistance to Zeta-cypermethrin Insecticide and Possibility of Voltage-Gated Sodium Channel (VGSC) Gene Mutation in Gumawang Village, Ogan Komerling Ulu Timur

### ABSTRACT

**Background:** Resistance to pyrethroid insecticides has been widely found in *Aedes aegypti* populations, genetically known to be associated with mutations in the VGSC gene.

**Objective:** To determine the entomological index, susceptibility status, and detect mutations in the VGSC gene domains IIS6 and IIIS6 in *Aedes aegypti* mosquitoes resistant to zeta-cypermethrin in Gumawang Village, OKU Timur.

**Methods:** An analytical observational study with a cross-sectional design. *Ae. aegypti* mosquitoes were collected using ovitraps and colonized from Dusun 4, Gumawang Village, from January to June 2025. Entomological indicators were analyzed using entomological survey data, including the *Ovitrapp Index*, *Larva Index*, and *Maya Index*. Susceptibility status was determined using the CDC Bottle Bioassay method, and detection of VGSC domain IIS6 and domain IIIS6 mutation sites was performed using PCR and sequencing methods.

**Results:** OI value 74.50%, LI value (HI 50%; CI 10%; BI 95%; ABJ 50%), MI value (low 38%; moderate 35%; high 27%). The resistance status of *Ae. aegypti* mosquitoes to zeta-cypermethrin is resistant with a mortality rate of 1–10%. PCR results validated by sequencing showed VGSC mutations were only found in the IIS6 domain at codons 989 and 1016, while no mutations were detected in the IIIS6 domain across the 5 samples representing each location. VGSC mutations in the IIS6 domain were found as heterozygous mutations in only 1 sample from RT 02 at codon 989.

**Conclusion:** The results of entomological index analysis based on OI, LI, and MI values, respectively, showed: high mosquito density across all study locations; high larval density; and the study locations had a low risk as breeding sites for *Aedes* spp. mosquitoes and poor hygiene conditions, classified as dirty. VGSC domain IIS6 codon 989 and 1016 mutations were found in all study locations, while no mutations were found in domain IIIS6. The mutations found were predominantly homozygous mutations.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, entomological indicators, VGSC mutations, insecticide resistance