

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Nyamuk merupakan masalah kesehatan masyarakat yang signifikan karena mereka dapat menjadi vektor demam berdarah, filariasis, ensefalitis Jepang, chikungunya, malaria, dan demam kuning (Abbas *et al.*, 2023). Nyamuk *Aedes aegypti* adalah vektor beberapa virus yang ditularkan melalui artropoda (arbovirus) termasuk dengue (DENV), chikungunya (CHIKV), Zika (ZIKV), dan demam kuning. *Aedes aegypti* beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan perkotaan dan bertelur hampir secara eksklusif di wadah buatan kecil dengan air yang relatif bersih. Penyebaran nyamuk *Aedes* telah melampaui batas geografis, mencapai banyak bagian dunia. Dengue diperkirakan endemik di sekitar 90 negara (Haidy Massa *et al.*, 2025).

Menurut *World Health Organization* (WHO) (2024) lebih dari 3,9 miliar orang di lebih dari 132 negara berisiko tertular demam berdarah dengue (DBD), dengan perkiraan 96 juta kasus bergejala dan sekitar 40.000 kematian setiap tahun. Menurut data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2025), DBD masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia, jumlah kasus dan kematian yang masih cukup tinggi dan seringkali menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB). Dilaporkan pada tahun 2024 jumlah kumulatif kasus demam berdarah dengue di Indonesia sebanyak 257.271 kasus dan 1.461 kematian. Kasus DBD terbesar pada kelompok umur 15-44 tahun sebesar 41,78% dari total kasus (166.651), kematian akibat demam berdarah dengue terbesar dialami pada

kelompok umur 5-14 tahun sebesar 47,92% dari total kematian (864), disusul kelompok umur 1 – 4 tahun sebesar 13,43%. Data kasus 2025 per 28 Juli 2025 dilaporkan 95.018 kasus DBD (*Incidence Rate/IR*: 33,54/100.000 penduduk) dan 398 kematian (*Case Fatality Rate/CFR*: 0,42%). Penyebaran meliputi 460 Kab/Kota di 34 Provinsi dengan kematian terjadi di 164 Kab/Kota (24 Provinsi).

Pengendalian terhadap nyamuk telah dilakukan dengan berbagai cara. Banyak tindakan perlindungan pribadi, seperti menggunakan topi, kain berwarna terang termasuk kemeja lengan panjang dan celana panjang, kelambu, dan penggunaan obat nyamuk (Peng *et al.*, 2022). Selain itu, penggunaan insektisida untuk mengurangi populasi nyamuk dan penggunaan *repellent* untuk melindungi manusia dari gigitan nyamuk (Manh, 2020).

Repellent adalah bahan kimia yang digunakan untuk menghindari gigitan atau gangguan dari serangga. Sediaan tersebut bisa dipakai dengan cara disemprotkan atau dioleskan. Di Indonesia terdapat beberapa bentuk anti nyamuk seperti dalam bentuk lotion, krim dan spray (Daud, Sapu and Idris, 2024). Bahan kimia yang digunakan dalam anti nyamuk tersebut mempunyai dampak negatif seperti residu yang bahan aktifnya sulit terurai di alam. DEET (*Diethyltoluamide*) merupakan bahan kimia sintetis yang paling banyak dan sering digunakan untuk sediaan *repellent* nyamuk di Indonesia. Namun, DEET memiliki beberapa risiko potensial bagi kesehatan manusia, terutama tingkat DEET yang tinggi dilaporkan memiliki efek buruk pada anak-anak. DEET (*Diethyltoluamide*) beracun dalam konsentrasi 10-15% (Mufidah, Anwar and Subagiyo, 2021). Beberapa penelitian telah melaporkan efek berbahaya yang terkait dengan penggunaan obat nyamuk

berbasis DEET, termasuk iritasi kulit, ensefalopati pada anak-anak, dan reaksi alergi (Parveen *et al.*, 2024).

Oleh karena itu, alternatif pengendalian nyamuk yang ramah lingkungan dan aman perlu dikembangkan. Banyak penelitian baru-baru ini difokuskan pada produk berbasis tanaman yang memiliki toksisitas rendah dan mengurangi akumulasi bahan kimia beracun di lingkungan (Manh, 2020). Produk berbasis tanaman tidak hanya aman untuk digunakan tetapi juga tidak berbahaya bagi manusia dan hewan. Lebih jauh lagi, bahan berbasis tanaman telah terbukti sangat efektif terhadap serangga penghisap darah. Misalnya, beberapa komponen minyak esensial berbasis tanaman seperti safrol, miristisin, terpinolena, dan α -terpineol menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi terhadap serangga ini daripada DEET (Abbas *et al.*, 2023).

Salah satu tanaman dalam penelitian ini yang akan diteliti sebagai insektisida alami adalah tanaman Zodia (*Euodia hortensis*). Zodia termasuk ke dalam keluarga *Rutaceae* merupakan salah satu tanaman yang mempunyai aroma yang tajam pada bagian bunga dan daunnya. Menurut Yanti Eff, Pertiwi and Utami (2020), di Indonesia tanaman Zodia dipercaya dapat mengusir nyamuk dikarenakan aroma yang menyengat yang dikeluarkannya. Hal tersebut diduga merupakan efek dari bahan aktif yang terkandung dalam minyak atsiri Zodia yaitu *evodiamine* dan *rutaecarpine* yang tidak disukai oleh nyamuk. Zodia juga mengandung *linalool* (46%) dan α -*pinene* (13,26%), dimana *linalool* sudah sangat dikenal sebagai pengusir (*repellent*) nyamuk.

Berdasarkan berbagai studi yang telah dilakukan, tanaman *Euodia hortensis* (Zodia) diketahui memiliki potensi besar sebagai bahan alami pengusir nyamuk

karena mengandung senyawa aktif seperti *linalool*, *evodiamine*, *rutaecarpine*, *α -pinene*, serta senyawa volatil lainnya yang diketahui berperan sebagai *repellent* alami. Selama ini, sebagian besar penelitian mengenai tanaman *Zodia* memanfaatkan minyak atsiri hasil destilasi uap untuk menguji aktivitas penolak serangga. Namun, proses destilasi memerlukan suhu tinggi dalam jangka waktu lama yang dapat menyebabkan degradasi zat dan hilangnya senyawa volatil (Machado *et al.*, 2022).

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan metode ekstraksi pelarut sebagai alternatif untuk memperoleh senyawa aktif dari daun *Euodia hortensis* tanpa harus melalui proses pemanasan tinggi. Metode ekstraksi yang akan dipakai adalah maserasi. Metode ekstraksi maserasi dipilih karena pengerjaannya sangat sederhana, biaya tidak terlalu besar dan menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Teknik ekstraksi yang tepat sangat memengaruhi kuantitas dan kualitas senyawa yang berhasil diperoleh dari bahan yang diekstraksi (Anissa *et al.*, 2025). Pelarut yang umum digunakan dalam proses ekstraksi salah satunya yaitu etanol. Etanol adalah senyawa organik dengan berat molekul rendah yang menunjukkan sifat hidrofilik dan lipofilik, sehingga cocok untuk ekstraksi senyawa bioaktif seperti asam fenolik, flavonoid, dan ester asam fenolik (Wang *et al.*, 2024). Etanol dapat mengekstrak berbagai senyawa polar dan nonpolar dengan efisiensi tinggi. Etanol sangat efektif untuk mengekstrak zat bioaktif seperti senyawa fenolik, lipid, asam lemak, dan terpenoid (Lee *et al.*, 2024). Namun, pelarut konvensional berkontribusi terhadap *Volatile Organic Compound* (VOC) yang menyebabkan polusi udara, pencemaran

air dan risiko kesehatan seperti neurotoksisitas dan karsinogenitas (Macchia, Valentini and Colasanti, 2025).

Penggunaan *Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan salah satu teknik maserasi dengan pendekatan *green chemistry*. Dalam temuan Prasanna et al (2024) VCO dapat digunakan sebagai pelarut hijau untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari sumber alami. VCO tidak beracun, mudah terurai serta aman bagi manusia dan lingkungan (Zhu *et al.*, 2018). Selain itu, *Virgin Coconut Oil* (VCO) memiliki karakteristik yang sangat mendukung penggunaannya sebagai *drug delivery system*. VCO merupakan minyak nabati yang kaya asam lemak rantai sedang (*medium chain fatty acids*/MCFA) seperti asam laurat dan miristat, yang bersifat lipofilik, stabil, mudah menembus lapisan kulit, dan mampu meningkatkan kelarutan serta difusi bahan aktif. Struktur trigliserida rantai sedang ini memungkinkan VCO meningkatkan penetrasi dermal karena dapat berinteraksi dengan lipid stratum korneum dan mempermudah transportasi senyawa aktif melewati kulit (Azmi *et al.*, 2020).

Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini dapat diteliti mengenai efektivitas *green extraction* dari VCO terhadap daun *Euodia hortensis* sebagai *repellent* atau anti nyamuk *Aedes aegypti*. Uji *repellent* ini dilakukan dengan metode *arm-in-cage*. Pengujian didasarkan pada protokol WHOPES (2009). Uji *arm-in-cage* memperkirakan waktu perlindungan *repellent* dengan memaparkan lengan bawah yang telah diberi *repellent* ke nyamuk pencari inang di dalam sangkar secara berkala hingga gigitan nyamuk pertama terkonfirmasi (Fatou and Müller, 2024). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan produk *repellent* alami yang aman, ramah lingkungan, dan efektif sebagai

alternatif pengganti bahan kimia sintetis seperti DEET yang berpotensi menimbulkan efek toksik pada manusia dan lingkungan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka permasalahan yang ingin diteliti adalah “Bagaimanakah efektivitas *green extraction* VCO daun *Euodia hortensis* sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti*?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas *green extraction* VCO *Euodia hortensis* sebagai *repellent* alami yang aman dan ramah lingkungan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Tujuan Khusus

- a. Menentukan karakteristik fitokimia *green extraction* VCO dan ekstrak etanol daun *Euodia hortensis*.
- b. Menentukan daya proteksi (efektivitas *repellent*) *green extraction* VCO dan ekstrak etanol daun *Euodia hortensis* sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 5% dan 10%.
- c. Menganalisis adanya perbedaan daya proteksi (efektivitas *repellent*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada perlakuan uji.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat memberikan dan menambah wawasan dan pemahaman pembaca mengenai efektivitas senyawa alami dalam daun *Euodia hortensis* sebagai *repellent* nyamuk dengan VCO.

2. Manfaat praktis

a. Bagi Masyarakat

Memberikan alternatif *repellent* alami yang lebih aman dibandingkan *repellent* kimia sintetis seperti DEET, terutama bagi anak-anak dan kelompok rentan.

b. Bagi Institusi

Meningkatkan kualitas penelitian institusi melalui kontribusi data dan hasil penelitian yang relevan, dan memberikan peluang kolaborasi dengan lembaga kesehatan, pemerintah daerah, atau industri herbal untuk pengembangan produk *repellent* alami berbasis penelitian.

c. Bagi Peneliti

Menambah pengalaman dan keterampilan praktis dalam melakukan ekstraksi bahan alam (*green extraction* VCO) serta melakukan uji efektivitas *repellent* menggunakan metode *arm in cage*, mengembangkan kemampuan analisis ilmiah terkait perbandingan daya proteksi berbagai konsentrasi *repellent* alami, dan menjadi dasar penelitian lanjutan untuk pengembangan formulasi *repellent* berbasis bahan alam yang lebih efektif dan aman.