

**UJI POTENSI EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN *Eucalyptus robusta*
SEBAGAI REPELAN NYAMUK *Aedes aegypti* DALAM SEDIAAN
SPRAY**

(Skripsi)

Oleh

Alfia Agista

2217061117



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**UJI POTENSI EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN *Eucalyptus robusta*
SEBAGAI REPELAN NYAMUK *Aedes aegypti* DALAM SEDIAAN
SPRAY**

Oleh

Alfia Agista

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

Uji Potensi Ekstrak Etil Asetat Daun *Eucalyptus robusta* Sebagai Repelan Nyamuk *Aedes aegypti* Dalam Sediaan Spray

Oleh

Alfia Agista

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Pengendalian vektor saat ini banyak menggunakan bahan kimia yang menimbulkan pencemaran lingkungan, resistensi nyamuk, dan bahaya bagi kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etil asetat daun *Eucalyptus robusta*, mengetahui hasil uji kualitas sediaan ekstrak etil asetat daun *Eucalyptus robusta* sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti*, mengetahui hasil uji potensi sediaan ekstrak etil asetat daun *Eucalyptus robusta* sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti* dan menentukan nilai EC_{50} . Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15% dengan 4 kali pengulangan. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etil asetat selama 72 jam. Pengujian repelan dilakukan dengan metode WHOPEs menggunakan 4 orang probandus selama 4 jam dengan pengambilan data 4 kali setiap interval 1 jam dan durasi pengamatan 5 menit. Sediaan *spray* diuji kualitas meliputi uji organoleptis, homogenitas, dan iritasi. Uji fitokimia menunjukkan ekstrak mengandung senyawa terpenoid, tanin, dan fenolik. Uji kualitas menunjukkan hasil yang memenuhi persyaratan. Ekstrak etil asetat *E. robusta* berpotensi sebagai penolak nyamuk dengan menunjukkan perbedaan rata-rata jumlah nyamuk hinggap paling rendah pada konsentrasi 15% sebesar 7%. Hasil penelitian menunjukkan daya proteksi meningkat seiring peningkatan konsentrasi, dengan daya proteksi terbaik pada konsentrasi 15% sebesar 53,57%. Analisis probit menunjukkan nilai EC_{50} sebesar 10,39%, yang berarti *spray* ekstrak etil asetat daun *E. robusta* dapat memberikan daya proteksi 50% pada konsentrasi tersebut.

Kata kunci: repelan alami, *Eucalyptus robusta*, *Aedes aegypti*, demam berdarah *dengue*, EC_{50}

ABSTRACT

Potential Test of Ethyl Acetate Extract of *Eucalyptus robusta* Leaves as *Aedes aegypti* Mosquito Repellent in Spray Formulation

Alfia Agista

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a disease caused by the dengue virus and transmitted through the bite of the *Aedes aegypti* mosquito. Current vector control widely relies on chemical substances that cause environmental pollution, mosquito resistance, and risks to human health. This study aims to identify the secondary metabolite compounds of *Eucalyptus robusta* leaf ethyl acetate extract, determine the quality test results of the ethyl acetate extract spray formulation of *Eucalyptus robusta* as an *Aedes aegypti* mosquito repellent, evaluate the potency test results of the formulation, and determine the EC₅₀ value. This research is an experimental study using a Completely Randomized Design (CRD) with concentrations of 0%, 5%, 10%, and 15% across four replications. Extraction was performed using the maceration method with ethyl acetate solvent for 72 hours. Repellent testing was conducted using the WHOPEs method involving four human subjects (probandus) for 4 hours, with data collection performed four times at 1-hour intervals and an observation duration of 5 minutes. The quality tests of the spray formulation included organoleptic, homogeneity, and irritation tests. Phytochemical screening showed that the extract contains terpenoids, tannins, and phenolic compounds. Quality testing indicated results that met the requirements. *E. robusta* ethyl acetate extract has potential as a mosquito repellent, showing the lowest average number of mosquitoes landing at a concentration of 15%, which was 7%. The results showed that protection power increased with higher concentrations, with the best protection power at a 15% concentration of 53.57%. Probit analysis showed an EC₅₀ value of 10.39%, meaning that the *Eucalyptus robusta* leaf ethyl acetate extract spray can provide 50% protection at that concentration.

Keywords : natural repellent, *Eucalyptus robusta*, *Aedes aegypti*, dengue hemorrhagic fever, EC₅₀

Judul Skripsi : **UJI POTENSI EKSTRAK ETIL ASETAT
DAUN *Eucalyptus robusta* SEBAGAI
REPELAN NYAMUK *Aedes aegypti* DALAM
SEDIAAN *Spray***

Nama Mahasiswa : **Alfia Agista**

NPM : **2217061117**

Jurusan/Program Studi : **Biologi/Biologi Terapan**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed.
NIP.196405171988032001

Gina Dania Pratami, S.Si. M.Si.
NIP.198804222015042001

2. Ketua Jurusan Biologi

Dr. Jani Master, S.Si. M.Si.
NIP. 1983013120081

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua Penguji : **Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed.**



Anggota Penguji : **Gina Dania Pratami, S.Si, M.Si.**



Penguji Utama : **Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si, M.Si.
NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **21 April 2026**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alfia Agista

NPM : 2217061117

Jurusan/Fakultas : Biologi/Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah dengan judul “Uji Potensi Ekstrak Etil Asetat Daun *Eucalyptus robusta* Sebagai Repelan Nyamuk *Aedes aegypti* Dalam Sediaan Spray.” adalah hasil karya saya sendiri, berdasarkan informasi dan pengetahuan yang saya dapatkan. Karya Ilmiah ini bukan plagiarisme ataupun hasil kerja orang lain, serta belum pernah di publikasikan dimanapun dalam bentuk apapun.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya saya siap mempertanggungjawabkan.

Bandar Lampung, 21 April 2026

Yang Menyatakan,



Alfia Agista

NPM. 2217061117

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, Prov. Lampung pada tanggal 20 Agustus 2004, sebagai anak pertama dari empat bersaudara, dari bapak Muhajir dan ibu Ernawati. Penulis menempuh pendidikan pertamanya di Taman Kanak-Kanak Trisula dan diselesaikan pada tahun 2010, pendidikan sekolah dasar (SD) diselesaikan pada SD Negeri 1 Rawa Laut pada tahun 2017, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan pada SMPN 12 Bandar Lampung pada tahun 2019, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMAN 1 Bandar Lampung pada tahun 2022.

Tahun 2022, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Lampung, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Jurusan Biologi, Program Studi Biologi Terapan melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) dan mengikuti berbagai acara yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO). Penulis pernah menjadi anggota magang Dana dan Usaha (DANUS) Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) pada 2022 dan menjadi panitia Pekan Konservasi Sumber Daya Alam (PKSDA) Jurusan Biologi, Universitas Lampung pada 2023. Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di BKHIT Lampung pada Januari 2025, dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Sukarame, Kec. Sukarame, Kota Bandar Lampung, Prov. Lampung pada Juni - Agustus 2025. Penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Uji Potensi Ekstrak Etil Asetat Daun *Eucalyptus robusta* Sebagai Repelan Nyamuk *Aedes aegypti* Dalam Sediaan Spray.” Sebagai tugas akhir pada Program Studi S1 Biologi Terapan pada bulan Oktober – Desember 2025 di Laboratorium Zoologi dan Laboratorium Kimia Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

MOTTO

”Allah tidak akan menguji seorang hambanya
di luar batas kemampuannya”
(Q.S Al-baqarah : 286)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”
(Q.S Al – Insyirah : 5-6)

“Pada akhirnya ini semua, hanyalah permulaan”
(Nadin Amizah)

“Tidak ada kesuksesan dan kelancaran hidup,
tanpa campur tangan doa orang tua”
(Anonim)

“If God has written something for you, it will find its way to you”
(Anonim)

PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala

Atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Karya ini kupersembahkan kepada orang-orang yang ku cintai dan ku sayangi.

Kedua orang tuaku, terima kasih atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti dan tak pernah putus.

Kepada saudara-saudara kandungku, terima kasih atas dukungan yang selalu diberikan. Penulis persembahkan karya ini sebagai bentuk cinta dan baktiku.

Sahabat dan teman dekat penulis, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, motivasi, dan bantuan kalian, sehingga penulis dapat melewati proses dalam menyelesaikan studi.

Para dosen dan tenaga pengajar, terima kasih atas ilmu, bimbingan, motivasi yang diberikan, serta kontribusi bapak/ibu dosen selama penulis menjalankan studi.

Almamater tercinta

SANWACANA

Bismillahirrahmannirrahim, Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kemudahan dan kelancaran dalam menjalankan perkuliahan, penelitian, dan menyelesaikan penulisan naskah skripsi dengan judul “Uji Potensi Ekstrak Etil Asetat Daun *Eucalyptus robusta* Sebagai Repelan Nyamuk *Aedes aegypti* Dalam Sediaan Spray”. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi di Program Studi S-1 Biologi Terapan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif dalam ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi para pembaca.

Penulis menyadari, selama penulisan skripsi ini masih adanya keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki, sehingga penulisan skripsi ini tidak lepas dari perhatian, bimbingan, arahan, nasihat, bantuan serta motivasi dari berbagai pihak yang terkait selama proses penelitian, penulisan dan proses penyelesaian studi. Pada kesempatan yang berharga ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya yaitu :

1. Ibu Prof. Dr. Lusmeilia Afriani, D.E.A, LP.M, selaku rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
3. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
4. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi S-1 Biologi

- Terapan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung, dan selaku Pembimbing II yang telah memberikan izin, arahan, curahan waktu, nasihat, bimbingan, bantuan, serta motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, curahan waktu, nasihat, bimbingan, bantuan, serta motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
 6. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc. selaku Pembahas yang telah memberikan arahan, saran, bimbingan dan masukkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
 7. Ibu Primasari Pratiwi, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan izin, bantuan, dan kemudahan dalam konsultasi akademik.
 8. Ibu Dr. Eti Ernawati, M.P., penulis ucapkan terima kasih banyak karena telah memberikan banyak bantuan dan motivasi kepada penulis sehingga penulis mampu menjalankan dan menyelesaikan studi serta dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
 9. Bapak/Ibu Dosen yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan ilmu, motivasi, arahan dan segala kemudahan selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.
 10. Kepada kedua orang tuaku yang sangat aku cintai dan aku sayangi, Bapak Muhajir dan Ibu Ernawati. Terima kasih atas segala perjuangan, pengorbanan, dukungan, motivasi, arahan, didikan, kasih sayang, perhatian, curahan keringat, nasehat-nasehat dan doa-doa yang selalu dilangitkan untuk penulis disetiap langkah yang penulis lakukan. Serta kepada adik-adikku tersayang, Irsyad Dwi Lexmana, Hasbi Nur Fakhri dan Silva Cahyani yang memberikan dukungan selama ini.
 11. Teruntuk teman-teman seperjuangan penulis dari awal masa studi sampai penulis menyelesaikan studi, kepada Reyhana Putri Zulfikar, Lila Diamonda Asya, Lutfi Nur Khoirunnisa, Rena Ardita, Septi Indah Sari, Yurisca Alva Rissa dan Aliya Rahma, yang telah kebersamaan penulis dan memberikan

dukungan dari awal masuk perkuliahan sampai saat ini, terima kasih atas segala bantuan, dan dukungan penuh kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

12. Teruntuk sahabatku Marcellia Wulandari dan Miftahul Jannah yang tidak kalah penting bagi penulis. Penulis ucapkan terima kasih telah menjadi pendengar di saat penulis di titik terendah, dengan sabar mendengarkan keluh kesah penulis, meluangkan waktu dan selalu memberikan motivasi serta semangat kepada penulis, semoga pertemanan kita selalu awet dan menjadi orang-orang sukses di dunia dan akhirat.
13. Teruntuk sahabatku Nadira Nashwa, terima kasih telah menjadi garda terdepan di saat penulis dalam keadaan terpuruk, di titik terendah, dan telah menjadi seseorang yang selalu penulis jadikan tempat untuk pulang, semoga hidupmu selalu diberikan kelancaran dan kemudahan.
14. Teruntuk Reyhana dan Oja, penulis sangat berterima kasih karena telah membantu penulis ketika penulis kesulitan dalam memproses data penelitian, semoga bantuan-bantuan dari kalian menjadi amal jariyah bagi kalian sendiri.
15. Teruntuk teman-teman seperjuangan PKL (Alga, Karin, Iffah dan Alisa), yang telah kebersamai penulis, terima kasih atas bantuan-bantuan kecil serta dukungan yang diberikan kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
16. Teman-teman seperjuangan Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung Angkatan 2022.
17. Teruntuk diri saya sendiri, Alfia Agista, terima kasih telah menyelesaikan studi ini, telah bertahan dan menyelesaikan apa yang sudah berani dimulai.

Bandar Lampung, 21 April 2026

Penulis

Alfia Agista

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
LEMBAR PENGESAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
SANWACANA	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Manfaat Penelitian	5
1.4 Kerangka Penelitian	5
1.5 Hipotesis Penelitian.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 <i>Eucalyptus robusta</i>	10
2.1.1 Klasifikasi <i>Eucalyptus robusta</i>	10
2.1.2 Morfologi <i>Eucalyptus robusta</i>	11
2.1.3 Kandungan Kimia <i>Eucalyptus robusta</i>	12
2.1.4 Mekanisme Minyak Atsiri Pada Nyamuk.....	13
2.2 Pelarut Etil Asetat	14
2.3 Repelan nyamuk.....	14
2.4 Sediaan Spray.....	15
2.5 Penyakit Demam Berdarah <i>Dengue</i>	15
2.5.1 Klasifikasi <i>Aedes aegypti</i>	16
2.5.2 Morfologi <i>Aedes aegypti</i>	16
2.5.2.1 Telur <i>Aedes aegypti</i>	16
2.5.2.2 Larva <i>Aedes aegypti</i>	17
2.5.2.3 Pupa <i>Aedes aegypti</i>	18
2.5.2.4 <i>Aedes aegypti</i> Dewasa	18
2.5.3 Siklus Hidup <i>Aedes aegypti</i>	19
2.5.4 Habitat <i>Aedes aegypti</i>	20

III. METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.2.1 Alat	21
3.2.2 Bahan	22
3.3 Rancangan Penelitian	22
3.4. Pelaksanaan Penelitian	23
3.4.1 Pengambilan Bahan Uji	23
3.4.1.1 <i>Eucalyptus robusta</i>	23
3.4.1.2 Larva <i>Aedes aegypti</i>	24
3.4.2 Identifikasi <i>Eucalyptus robusta</i>	24
3.4.3 Rearing Nyamuk	24
3.4.4 Pembuatan Ekstrak <i>Eucalyptus robusta</i>	25
3.4.5 Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat <i>Eucalyptus robusta</i>	25
3.4.5.1 Uji Flavonoid	25
3.4.5.2 Uji Terpenoid	25
3.4.5.3 Uji Alkaloid	26
3.4.5.4 Uji Saponin	26
3.4.5.5 Uji Steroid.....	26
3.4.5.6 Uji Fenolik	26
3.4.5.7 Uji Tanin.....	27
3.4.6 Rancangan Formulasi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	27
3.4.7 Pembuatan Formulasi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	27
3.4.8 Pengujian Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	28
3.4.8.1 Uji Organoleptis Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	28
3.4.8.2 Uji Homogenitas Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	28
3.4.8.3 Uji Iritasi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	28
3.4.8.4 Uji Daya Proteksi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	29
3.5 Analisis Data.....	30
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil.....	32
4.1.1 Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	32

4.1.2 Uji Kualitas Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i> (Uji Organoleptik, Uji Homogenitas dan Uji Iritasi)	33
4.1.2.1 Uji Organoleptik Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	33
4.1.2.2 Uji Homogenitas Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	34
4.1.2.3 Uji Iritasi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	35
4.1.3 Uji Potensi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	36
4.1.4 Uji Daya Proteksi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	38
4.2 Pembahasan	40
4.2.1 Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	40
4.2.2 Uji Kualitas Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i> (Uji Organoleptik, Uji Homogenitas dan Uji Iritasi)	41
4.2.2.1 Uji Organoleptik Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	41
4.2.2.2 Uji Homogenitas Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	42
4.2.2.3 Uji Iritasi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	43
4.2.3 Uji Potensi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	45
4.2.4 Uji Daya Proteksi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat Daun <i>Eucalyptus robusta</i>	47
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi daun <i>E. robusta</i>	11
Gambar 2. Morfologi <i>E. robusta</i>	12
Gambar 3. Telur <i>Ae. aegypti</i>	17
Gambar 4. Larva <i>Ae. aegypti</i>	17
Gambar 5. Pupa <i>Ae. aegypti</i>	18
Gambar 6. Nyamuk dewasa <i>Ae. aegypti</i>	19
Gambar 7. Siklus hidup nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	20
Gambar 8. Diagram alir penelitian.....	31
Gambar 9. Rata-rata presentase daya proteksi antar kelompok perlakuan.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perlakuan pada penelitian.....	23
Tabel 2. Formulasi sediaan spray ekstrak etil asetat <i>E. robusta</i>	27
Tabel 3. Hasil uji fitokimia ekstrak etil asetat <i>E.robusta</i>	32
Tabel 4. Hasil uji organoleptik sediaan spray ekstrak etil asetat daun <i>E. robusta</i>	34
Tabel 5. Hasil uji homogenitas sediaan spray ekstrak etil asetat daun <i>E.robusta</i>	35
Tabel 6. Hasil uji iritasi sediaan spray ekstrak etil asetat daun <i>E.</i> <i>robusta</i>	36
Tabel 7. Hasil uji <i>Oneway</i> ANOVA nyamuk hinggap pada lengan.....	37
Tabel 8. Hasil uji LSD data perbedaan rata-rata jumlah nyamuk hinggap.....	37
Tabel 9. Hasil perhitungan daya proteksi ekstrak etil asetat <i>E. robusta</i>	38
Tabel 10. Hasil uji probit ekstrak etil asetat daun <i>E.robusta</i>	39

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti*, yang menjadikannya salah satu permasalahan utama dalam kesehatan masyarakat global. Pada awal tahun 2020, *World Health Organization* (WHO) menetapkan *dengue* sebagai salah satu dari sepuluh ancaman kesehatan paling serius di dunia. Selama dua dekade terakhir, jumlah kasus DBD mengalami peningkatan yang sangat tajam di seluruh dunia, sehingga menimbulkan tantangan besar bagi sistem kesehatan masyarakat. Menurut WHO, kasus DBD meningkat sepuluh kali lipat dari tahun 2000 hingga 2019, yakni dari sekitar 500.000 kasus menjadi lebih dari 5,2 juta kasus di seluruh dunia. Tahun 2019 adalah tahun dengan kasus demam berdarah paling banyak yang pernah tercatat di 129 negara. Di Indonesia, sampai minggu ke-17 tahun 2024, ada 88.593 orang yang terkena demam berdarah dan 621 orang meninggal dunia. Data ini dikumpulkan dari 456 kabupaten/kota di 34 provinsi. Kematian karena demam berdarah terjadi di 174 kabupaten/kota yang tersebar di 28 provinsi (Khairinisa dkk., 2025).

Sampai saat ini DBD masih menjadi masalah kesehatan dunia karena menyebabkan kematian yang tinggi, terutama pada anak-anak. Diperkirakan 3,6 miliar orang berisiko, 230 juta terinfeksi, dan 21.000 kematian. Sejalan dengan kondisi global, DBD juga menjadi beban kesehatan masyarakat yang tinggi di Indonesia. Dari tahun ke tahun dilaporkan jumlah kasus tetap tinggi, dengan penyebaran yang semakin meluas (Ahyanti dan Yushananta, 2022). Pada tahun 2020, *Incidence Rate* (IR) DBD sebesar 40 per 100.000 penduduk, jauh meningkat dibandingkan tahun 2011 (IR= 27,7 per 100.000 penduduk).

Sedangkan berdasarkan jumlah kabupaten/kota, sebanyak 477 (98,7%) kabupaten/kota terjangkit DBD pada tahun 2020 (Kemenkes RI, 2021).

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) kerap muncul pada masa transisi antar musim, misalnya saat pergantian dari musim kemarau ke musim penghujan ataupun sebaliknya. Infeksi virus *dengue* yang menjadi penyebab DBD kini tidak hanya terbatas pada anak-anak, tetapi juga dapat menyerang individu dari berbagai kelompok umur (Kaswulandari dkk., 2024). Penyakit demam berdarah *dengue* mempunyai beberapa gejala klinis seperti demam tinggi, manifestasi pendarahan, hepatomegaly, dan tanda-tanda kegagalan sirkulasi sehingga mengakibatkan kebocoran plasma (Mutmainnah dkk., 2024). Jika penanganannya tidak dilakukan secara optimal, penyakit ini berpotensi menimbulkan kejadian luar biasa yang mengganggu ketenangan masyarakat, bahkan dapat berakibat fatal hingga menyebabkan kematian (Kaswulandari dkk., 2024).

Pencegahan demam berdarah *dengue* (DBD) yang paling efektif adalah dengan memutus siklus hidup nyamuk melalui pengendalian vektor (Khairinisa dkk., 2020). Strategi yang banyak dilakukan terhadap pemberantasan vektor yaitu dengan teknik pengasapan (*fogging*) dan menggunakan bahan-bahan kimia. Walaupun memberikan hasil yang efektif, namun penggunaan bahan kimia secara terus-menerus dapat memberikan dampak negatif, baik terhadap manusia, serangga non-target, dan lingkungan (Ahyanti dan Yushananta, 2022). Pemakaian insektisida kimia dapat menimbulkan berbagai masalah baru seperti polusi lingkungan dan resistensi nyamuk (Wardani dkk., 2022).

Pemanfaatan repelan alami dari bahan alam menjadi salah satu upaya untuk mengatasi dampak yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia. Masyarakat dalam pencegahan DBD banyak menggunakan anti nyamuk bakar, aerosol, dan repelan (penolak nyamuk). Produk repelan yang beredar di pasaran dan sering

digunakan diantaranya adalah krim, losion, dan minyak. Secara umum repelan mengandung bahan kimia berupa N, N – diethyl- 3- methylbenzamid (DEET). DEET tidak memiliki bau namun penggunaannya dapat menimbulkan reaksi hipersensitivitas dan iritasi serta dapat menyebabkan kerusakan tubuh manusia apabila digunakan dalam jangka panjang (Rosari dkk., 2024) . Maka dilakukan penggunaan repelan dari bahan alam sehingga dapat meminimalisir efek samping penggunaan bahan kimia pada tubuh.

Kayu putih (*Eucalyptus robusta*) merupakan tanaman yang mengandung minyak atsiri di daunnya dan memiliki kandungan 1,8-cineole yang tinggi untuk menghasilkan minyak atsiri yang dihasilkan dari industri farmasi dan kosmetik (Thi, *et al*, 2024). Daun *Eucalyptus robusta* muda dan dewasa memiliki beberapa khasiat farmakologis dan dalam pengobatan tradisional Tiongkok digunakan untuk pengobatan malaria. Selain itu, menurut Tiwari *et al*, (2018) daun dan kulit kayu *Eucalyptus robusta* dapat digunakan untuk pengobatan demam dan penyakit kulit.

Kayu putih mengandung berbagai senyawa bioaktif yang memberikan efek farmakologis. *Sineol* atau 1,8-*cineole* merupakan senyawa terpenoid monoterpen yang terdapat pada kayu putih dengan konsentrasi tertinggi. Senyawa ini tergolong dalam kelompok terpenoid, yaitu metabolit sekunder tumbuhan yang memiliki aktivitas biologis tinggi. Karakteristik organoleptik *sineol* berupa aroma penetran dan rasa yang tajam, serta memiliki aktivitas farmakologis yang beragam. *Terpineol* sebagai komponen kedua terbesar merupakan alkohol monoterpen yang memiliki aktivitas antimikroba. Mekanisme kerja senyawa ini melibatkan interaksi langsung dengan struktur seluler mikroorganisme target. Penelitian menunjukkan bahwa *terpineol* efektif dalam menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri patogen melalui kerusakan integritas membran sel. *α-Pinen* sebagai komponen ketiga termasuk

dalam golongan monoterpen hidrokarbon yang memiliki aktivitas insektisida alami. Senyawa ini bekerja melalui mekanisme toksikologi yang spesifik terhadap sistem fisiologi serangga. Aktivitas *α-pinen* melibatkan gangguan pada sistem pencernaan dan struktur integumen serangga (Nugroho dkk., 2024).

Senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan yang terekstrak dipengaruhi oleh pemilihan pelarut yang tepat. Etil asetat merupakan pelarut yang dapat mengekstraksi lebih banyak senyawa flavonoid dan terpenoid dibandingkan dengan etanol. Etil asetat merupakan pelarut yang bersifat semi polar yang dapat menarik senyawa polar maupun non polar. Etil asetat pula memiliki keunggulan karena mudah menguap sehingga mempercepat dalam proses ekstraksi. Sedangkan apabila dibandingkan dengan pelarut etanol yang dapat hanya dapat menarik senyawa yang bersifat polar seperti gula tereduksi dan pelarut N-heksan yang hanya menarik senyawa non polar seperti lipid (Putri dkk., 2020).

Penggunaan repelan berbahan alami dapat diterapkan dalam bentuk cairan semprot sebagai salah satu alternatif metode aplikasi. Formulasi semprot ini memiliki kelebihan utama berupa ketahanan terhadap pencemaran lingkungan. Repelan dengan sediaan spray efektif karena menggunakan sistem pengemasan dengan botol yang di tutup rapat sehingga mencegah masuknya udara dari luar (Utami dkk., 2021). Penelitian sebelumnya oleh Yurismawati dan Hapsari (2018) menggunakan minyak atsiri daun kayu putih jenis *Melaleuca* sp. memiliki afektivitas sebagai repelan nyamuk *Culex* sp. pada konsentrasi 72%. Berdasarkan pemaparan di atas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan daun kayu putih jenis lain yaitu jenis *Eucalyptus robusta* yang akan diuji sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan ekstrak etil asetat daun *E. robusta* yang diekstrak menggunakan pelarut etil asetat. Dari penelitian ini

diharapkan ekstrak etil asetat daun *E. robusta* dapat menjadi repelan nyamuk alami dan bermanfaat dalam pengendalian vektor demam berdarah *dengue* yang dibuat dalam sediaan spray.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui senyawa metabolit sekunder dari daun *E. robusta* menggunakan pelarut etil asetat dengan uji fitokimia.
2. Mengetahui hasil uji kualitas sediaan spray ekstrak etil asetat daun *E. robusta* sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti* meliputi (Uji organoleptik, uji homogenitas dan uji iritasi).
3. Mengetahui potensi ekstrak etil asetat daun *E. robusta* sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti*
4. Mengetahui nilai EC₅₀ ekstrak etil asetat daun *E. robusta* terhadap nyamuk *Ae. aegypti*

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan repelan alami dari ekstrak etil asetat *E. robusta* dalam mengendalikan vektor demam berdarah *dengue*.

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi terkait formula repelan dari bahan alami dan dapat mengurangi risiko penularan demam berdarah *dengue*. sehingga dapat mengurangi dampak negatif yang disebabkan oleh bahan kimia dan mengembangkan strategi pengendalian demam berdarah *dengue* secara efektif dan berkelanjutan.

1.4 Kerangka Penelitian

Demam berdarah *dengue* (DBD) telah menjadi ancaman kesehatan global dengan ancaman kematian yang tinggi. WHO melaporkan bahwa setiap

tahunnya terdapat sekitar 390 juta infeksi *dengue* di seluruh dunia. Penyakit ini tidak lagi terbatas pada wilayah tropis, tetapi telah menyebar akibat perubahan iklim global, urbanisasi, dan meningkatnya mobilitas penduduk. Indonesia sebagai negara kepulauan dengan iklim tropis menjadi salah satu negara dengan angka kejadian DBD tertinggi di Asia Tenggara. Kondisi geografis dan klimatologis Indonesia sangat mendukung kehidupan nyamuk *Ae. aegypti*, sehingga penyakit ini menjadi endemis di hampir seluruh wilayah nusantara dengan tingkat mortalitas yang masih cukup tinggi, terutama pada anak-anak dan remaja.

Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan vektor utama DBD yang memiliki karakteristik biologis sangat adaptif terhadap lingkungan perkotaan. Nyamuk ini memiliki ciri morfologi khas berupa tubuh berwarna hitam dengan bintik-bintik putih pada kaki dan badan, serta pola garis putih berbentuk lira pada punggung. Siklus hidup *Aedes aegypti* berlangsung melalui empat tahap yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Telur dapat bertahan dalam kondisi kering hingga beberapa bulan. Nyamuk betina aktif menggigit pada siang hari dengan puncakaktivitas pagi dan sore hari. Habitat perkembangbiakannya sangat erat dengan aktivitas manusia, yaitu tempat penampungan air bersih di dalam dan sekitar rumah seperti bak mandi, pot bunga, dan wadah penampung air hujan.

Strategi pengendalian vektor saat ini masih bergantung pada insektisida kimia sintesis melalui *fogging*, *indoor residual spraying*, dan *larviciding*. Meskipun efektif jangka pendek, pendekatan ini menimbulkan masalah serius seperti pencemaran lingkungan yang merusak ekosistem, resistensi nyamuk yang menurunkan efektivitas pengendalian, dan dampak negatif pada kesehatan manusia mulai dari iritasi hingga efek sistemik berbahaya. Resistensi nyamuk terhadap insektisida telah dilaporkan terjadi di berbagai negara termasuk Indonesia, mengakibatkan penurunan efektivitas program pengendalian.

Kelompok rentan seperti anak-anak, ibu hamil, dan lansia memiliki risiko tinggi terhadap efek toksik insektisida. Pengendalian vektor mulai bergeser ke

pendekatan berkelanjutan dan ramah lingkungan. Repelan alami menjadi strategi menjanjikan yang berfokus pada pencegahan kontak antara vektor dan manusia, bukan pembunuhan serangga. Konsep repelan berbeda dengan insektisida, repelan bertujuan mengusir nyamuk, sedangkan insektisida membunuh. Keunggulan repelan yaitu tidak mengganggu keseimbangan ekosistem, tidak memicu resistensi cepat karena mekanisme kerja berbeda, dan umumnya lebih aman bagi manusia dan lingkungan. Repelan alami dari tumbuhan telah menjadi fokus penelitian intensif karena potensi besar dan profil keamanan lebih baik dibandingkan bahan sintetis.

Kayu putih (*Eucalyptus robusta*) dipilih sebagai sumber repelan alami berdasarkan pertimbangan etnobotani dan ilmiah yang kuat. Secara tradisional, masyarakat Indonesia telah menggunakan kayu putih sebagai pengusir nyamuk selama berabad-abad melalui berbagai cara: membakar daun kering untuk menghasilkan asap pengusir, menggosokkan daun segar pada kulit, atau merebus daun sebagai air bilasan. Kayu putih termasuk famili Myrtaceae yang dapat tumbuh hingga 25-30 meter dengan daun berbentuk lanset beraroma khas. Distribusi alami meliputi Australia utara, Papua Nugini, dan Indonesia bagian timur.

Khasiat repelan kayu putih berasal dari minyak atsiri dalam daunnya yang mengandung senyawa bioaktif kompleks. Komponen utama adalah 1,8-Cineole (44,76-60,19%) yang memberikan aroma khas dan bertanggung jawab pada aktivitas biologis. Senyawa pendukung meliputi α -terpineol (antimikroba), limonene (aroma citrus dengan aktivitas repelan), dan β -caryophyllene (anti-inflamasi dan repelan). Mekanisme kerja repelan kayu putih melibatkan interaksi senyawa volatil dengan sistem sensorik nyamuk. Senyawa terpenoid mengganggu atau memblokir reseptor olfaktori nyamuk, sehingga kehilangan kemampuan mendeteksi keberadaan manusia. Aroma yang dihasilkan memberikan efek penolakan langsung dan mengacaukan sistem navigasi nyamuk untuk mengikuti jejak aroma manusia.

Pengembangan repelan melibatkan ekstraksi daun kayu putih menggunakan pelarut etil asetat yang dipilih karena selektivitas baik terhadap senyawa terpenoid, profil keamanan relatif baik, dan kemudahan dihilangkan dari ekstrak. Proses ekstraksi dioptimasi melalui parameter rasio bahan-pelarut, waktu, suhu, dan ukuran partikel. Ekstrak diformulasi menjadi sediaan spray yang praktis dan stabil. Formulasi spray dipilih karena kemudahan aplikasi, distribusi merata, onset cepat, dan dosis terkontrol. Penentuan potensi repelan dilakukan melalui uji organoleptis, uji homogenitas, dan uji iritasi, serta penentuan nilai EC_{50} sebagai parameter evaluasi tambahan.

Pengembangan repelan kayu putih memiliki implikasi luas untuk pengendalian DBD berkelanjutan. Pertama, mengurangi ketergantungan terhadap insektisida kimia dan produk repelan sintetis berbahaya dan memberikan dampak ekonomi positif bagi petani kayu putih dan pelaku usaha herbal. Repelan alami dapat menjadi komponen penting dalam *personal protection* sebagai pilar utama pengendalian DBD. Peningkatan permintaan kayu putih memberikan nilai tambah ekonomi dan mendorong budidaya lebih luas. Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan produk serupa dari kekayaan biodiversitas Indonesia yang mendukung pembangunan berkelanjutan. Pengembangan repelan alami dari kayu putih diharapkan menghasilkan produk efektif dalam sediaan spray yang dapat mengurangi ketergantungan bahan kimia, meminimalkan dampak lingkungan, dan mendukung pengendalian DBD berkelanjutan dengan memanfaatkan potensi alam Indonesia secara optimal.

1.5 Hipotesis penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Ekstrak etil asetat daun *E. robusta* mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat terdeteksi melalui uji fitokimia.

2. Ekstrak etil asetat daun *E. robusta* menghasilkan hasil kualitas yang aman digunakan melalui hasil (Uji organoleptik, uji homogenitas dan uji iritasi).
3. Ekstrak etil asetat daun *E. robusta* memiliki aktivitas sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga mampu menurunkan jumlah gigitan nyamuk secara signifikan dibandingkan kontrol.
4. Ekstrak etil asetat daun *E. robusta* memiliki toksisitas terhadap nyamuk *Ae. aegypti*, yang ditunjukkan dengan nilai EC_{50} pada konsentrasi tertentu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Eucalyptus robusta*

Eucalyptus robusta merupakan tanaman yang banyak tumbuh di sepanjang pantai timur Australia, namun spesies ini dilaporkan sudah banyak menyebar luas dengan area 2,3 juta hektar di seluruh dunia. *E. robusta* atau yang dikenal sebagai kayu putih memiliki peranan signifikan sebagai penghasil minyak esensial. Daun *Eucalyptus* mengandung kadar minyak esensial yang tinggi dan kaya akan senyawa fenolik total (Vuong *et al*, 2015).

2.1.1 Klasifikasi *Eucalyptus robusta*

Berikut adalah klasifikasi *E. robusta* menurut Cronquist (1981) :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Myrtaceae
Marga	: <i>Eucalyptus</i>
Jenis	: <i>Eucalyptus robusta</i>

2.1.2 Morfologi *Eucalyptus robusta*

Tanaman *Eucalyptus* memiliki variasi bentuk pertumbuhan, mulai dari semak hingga pohon tinggi yang dapat mencapai sekitar 100 meter. Batangnya cenderung lurus dan berbentuk bulat, tanpa banir, serta memiliki percabangan yang relatif sedikit. Struktur tajuknya tidak terlalu rapat sehingga cahaya matahari masih dapat menembus ke permukaan bawah. Cabang-cabang tumbuh dengan arah ke atas dan jarang, sementara daunnya tidak terlalu rimbun. Daun eukaliptus umumnya berbentuk memanjang hingga lonjong dengan ujung yang meruncing dan melengkung (Tiwari *et al*, 2018). Gambaran morfologi daun *Eucalyptus robusta* secara lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Daun *E. robusta* (Dokumentasi pribadi, 2025)

Eucalyptus robusta memiliki kulit batang yang umumnya berwarna abu-abu hingga coklat, sedangkan cabang-cabang mudanya berukuran kecil dan berpermukaan halus dengan warna hijau kecokelatan atau menyerupai merah

muda salmon. Rantingnya berbentuk ramping, tumbuh agak miring, dan berwarna kuning kehijauan. Daunnya berstruktur pipih dengan helaian yang relatif lebar, tepinya sedikit bergelombang, melengkung, serta berujung runcing. Tekstur daun cukup tebal dengan warna dominan kuning kehijauan (Tiwari *et al*, 2018). Gambaran morfologi *Eucalyptus robusta* secara lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi *E. robusta* (Holland,1795).

2.1.3 Kandungan Senyawa Kimia Daun *Eucalyptus robusta*

Irfan dkk (2022) menyatakan bahwa kayu putih merupakan spesies tumbuhan penghasil minyak esensial. Karakteristik fisik minyak atsiri memiliki densitas lebih ringan dibanding air. Spesies *Eucalyptus* (Myrtaceae) mengandung

senyawa volatil dan non-volatil dengan aktivitas biologis yang luas dan karenanya digunakan dalam formulasi obat tradisional. *Eucalyptus* spp. memiliki sifat antimikroba yang kuat. Daun *E. robusta* (Sm.) mengandung kadar minyak esensial yang tinggi dan konstituennya terutama berupa monoterpen (α -pinene, β -pinene, limonene dan β -terpineol) yang aktif melawan *E. coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus* spp., *Klebsiella* spp., *Proteus* spp. Selain minyak atsiri, daun juga kaya akan senyawa fenolik non-volatil (flavonoid, epicatechin, quercetin, catechin, apigenin) dan dikaitkan dengan kapasitas antioksidan dan penangkap radikal bebas yang tinggi (Tiwari *et al.*, 2018).

Tanaman penghasil minyak atsiri pada umumnya mengandung senyawa yang mudah menguap seperti limonene, flavonoid, linalool dan senyawa lainnya. Senyawa-senyawa ini memiliki aktivitas sebagai repelen terhadap nyamuk. Flavonoid dapat menembus lapisan kutikula dan menyebabkan disintegrasi membran sel serta bertindak sebagai penghambat respirasi yang potensial atau sebagai toksin pernapasan. Limonene dan linalool memiliki potensi untuk mendegradasi membran dengan cara merusak integritas membran sitoplasma yang mengatur keseimbangan internal sel dan mengontrol sistem transpor aktif (Bachtiar dkk., 2021). Menurut Aritonang dan Carolina (2017), konstituen minyak atsiri pada kulit jeruk nipis seperti limonen atau limonoid dapat terakumulasi dalam tubuh nyamuk sebagai zat beracun.

2.1.4 Mekanisme Minyak Atsiri Pada Nyamuk

Minyak atsiri yang terkandung pada tumbuhan memiliki kemampuan untuk mengganggu reseptor olfaktori nyamuk. Eugenol yang terkandung dalam minyak atsiri mengeluarkan bau khas yang ini akan diterjemahkan menjadi sesuatu yang harus dihindari dan menyebabkan perubahan perilaku nyamuk untuk tidak mendekat ataupun hinggap. Mekanisme ini membuat nyamuk kesulitan mendeteksi inang dan mengurangi intensitas gigitan. Minyak atsiri pada beberapa tumbuhan, seperti citronella dan eugenol, berperan dalam

menyamarkan aroma tubuh manusia, sehingga mengurangi daya tarik nyamuk. Dengan menyembunyikan aroma manusia, bau yang berasal dari tanaman menjadi penghalang yang mengusir nyamuk dan mengurangi kemungkinan hinggap dan menggigit. Minyak atsiri menghasilkan senyawa volatil yang mampu menutupi bau tubuh manusia. Ekstrak tumbuhan memberikan perlindungan jangka panjang dengan menghalangi deteksi nyamuk terhadap inang manusia. Mekanisme ini yang menjadi satu alasan utama efektivitas ekstrak tumbuhan sebagai *repellent* alami (Septiani dkk., 2024).

2.2 Pelarut Etil Asetat

Hal yang penting dalam mengambil metabolit sekunder yang diinginkan dalam proses ekstraksi yaitu pemilihan pelarut yang tepat. Etil asetat merupakan pelarut yang dapat mengekstraksi lebih banyak kandungan senyawa flavonoid dibandingkan dengan pelarut etanol. Menurut hasil penelitian Evita dkk (2022) terdapat perbedaan kadar flavonoid pada ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat daun kersen. Kadar rata-rata ekstrak etil asetat lebih besar dari kadar rata-rata ekstrak etanol, sehingga pelarut etil asetat lebih efisien digunakan untuk penetapan kadar flavonoid dibandingkan pelarut etanol. Etil asetat merupakan pelarut dengan toksisitas rendah yang bersifat semi polar sehingga diharapkan dapat menarik senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar (Putri dkk., 2020) .

2.3 Repelan nyamuk

Menurut Nirwana dkk (2016) hingga saat ini, telah tersedia berbagai produk pengusir nyamuk dengan kemasan yang beraneka ragam serta kandungan bahan aktif yang berbeda-beda, baik dari segi jenis maupun konsentrasinya. Beberapa zat aktif yang digunakan antara lain diklorvos, propoksur, piretroid, dan dietiltoluamida, serta kombinasi dari bahan-bahan tersebut. Bahan-bahan aktif ini memberikan dampak yang bervariasi terhadap manusia, mulai dari efek yang paling ringan seperti pusing dan sakit kepala, hingga efek yang

paling berat seperti sifat karsinogenik, kerusakan sistem hormon, gangguan sistem pernapasan dan jantung, serta kerusakan kemampuan.

Sehingga digunakan penggunaan repelan alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan terbukti berpotensi untuk mengendalikan vektor, baik untuk pemberantasan larva maupun nyamuk dewasa. Penggunaan bahan alami ini memberikan alternatif yang efektif dan aman dalam pengendalian populasi nyamuk di berbagai tahap siklus hidupnya. Jenis insektisida alami ini bersifat mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan. Karakteristik ini menjadikannya pilihan yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pestisida sintesis yang dapat meninggalkan residu berbahaya dalam jangka panjang. Repelan alami relatif aman bagi alam serta bagi manusia karena residu cepat menghilang (Asyikin dkk., 2021).

2.4 Sediaan Spray

Sediaan spray adalah bentuk sediaan yang mengandung satu atau lebih zat aktif dalam wadah kemas tekan, berisi propelan yang dimana jika ditekan memancarkan butiran-butiran cairan atau bahan-bahan padat dalam media gas, sediaan larutan yang dimasukan kedalam sebuah alat spray sehingga pemakaiannya dengan cara di semprot. Kelebihan sediaan spray adalah praktis digunakan dan sedikit kontak dengan tangan (Putri dkk., 2017).

2.5 Penyakit Demam Berdarah *Dengue*

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan kondisi infeksi virus akut yang diakibatkan oleh virus *dengue* (Rasjid dkk., 2024). Nyamuk *Ae. aegypti* betina berfungsi sebagai agen penular utama DBD. Patogenesis penyakit ini berlangsung melalui infeksi virus *dengue* melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti* betina (Puspita dkk., 2025). Menurut Anindya dkk. (2023), DBD adalah penyakit transmissible yang ditularkan kepada manusia melalui vektor nyamuk *Ae. aegypti* dan disebabkan oleh virus *dengue* dari family Flavivirus. Penyebaran virus *dengue* terfasilitasi oleh gigitan nyamuk *Ae. aegypti* betina.

Kedua spesies *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* berperan sebagai vektor dominan virus *dengue*.

Manifestasi klinis DBD mencakup gejala demam yang berlangsung 2- 7 hari disertai dengan tanda-tanda perdarahan, trombositopenia, atau perembesan plasma. Gejala tambahan meliputi cephalgia, mialgia, dan ruam kemerahan pada permukaan tubuh, namun tidak seluruh kasus DBD menampilkan manifestasi klinis yang severe. Sebagian kasus hanya mengalami febris ringan atau bahkan asimtomatik (Rasjid dkk., 2024). Penyebaran DBD dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kondisi lingkungan dan pola perilaku masyarakat. Kondisi lingkungan seperti akumulasi limbah atau penumpukan wadah bekas berisi air menciptakan habitat ideal bagi perkembangbiakan nyamuk (Rasjid dkk., 2024).

2.5.1 Klasifikasi *Aedes aegypti*

Berikut adalah klasifikasi *Ae. aegypti* menurut Wilkerson *et al.*(2015) :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Bangsa	: Diptera
Suku	: Culicidae
Marga	: <i>Aedes</i>
Jenis	: <i>Aedes aegypti</i>

2.5.2 Morfologi *Aedes aegypti*

Siklus hidup *Aedes aegypti* terdiri dari telur, larva, pupa, dan nyamuk.

2.5.2.1 Telur *Aedes aegypti*

Telur *Ae. aegypti* berukuran 0,7 mm, berwarna putih dan juga lunak. Kemudian telur tersebut menjadi warna hitam dan keras. Telur tersebut dengan bentuk ovoid meruncing dan sering diletakkan satu per satu (Trianto dan Dirham, 2025) Gambaran morfologi telur *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 3.



uk 0,5-0,8 mm

Gambar 3. Telur *Ae. aegypti* (Nurbaya dkk., 2021).

2.5.2.2 Larva *Aedes aegypti*

Larva *Ae. aegypti* memiliki siphon yang merupakan alat pernafasan, sehingga larva *Ae. aegypti* menghirup oksigen menggunakan siphon yang terletak di belakang dan berada diatas permukaan air. Pada bagian tubuh lainnya menggantung secara vertikal. Bagian kepala terdapat rambut clypeal dalam dan rambut clypeal luar. Thorax terbagi antara propleural, mesopleural, metapleural, dan shoulder (Sabira dkk., 2024). Gambaran morfologi larva *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 4.



uk 5,0 mm

Gambar 4. Larva *Ae. aegypti* (Dokumentasi pribadi, 2025).

2.5.2.3 Pupa *Aedes aegypti*

Tubuhnya berbentuk bengkak, dengan bagian kepala-dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada segmen ke-8 terdapat alat bernafas (*siphon*) berbentuk seperti terompet berfungsi untuk mengambil oksigen dari udara. Pada segmen abdomen ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang, dan dua segmen terakhir melengkung ke ventral yang terdiri dari brushes dan gills. Posisi pupa pada waktu istirahat sejajar dengan bidang permukaan air (Trianto dan Dirham, 2025). Gambaran morfologi pupa *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pupa *Ae. aegypti* (Dokumentasi pribadi, 2025).

2.5.2.4. *Aedes aegypti* Dewasa

Nyamuk dewasa *Ae. aegypti* dapat dilihat pada tubuh dan juga tungkainya ditutupi oleh sisik dengan garis – garis putih keperakan. Pada bagian punggung tampak ada dua garis yang melengkung vertikal yaitu bagian kiri dan bagian kanan. Nyamuk *Ae. aegypti* mempunyai sepasang sayap dengan urap sayap bersisik yang terdiri dari 6 vena sayap, mempunyai probosis panjang, dan memiliki sisik pada pinggir sayap yang berubah menjadi jumbai (Sabira dkk., 2024). Gambaran morfologi nyamuk *Ae. aegypti* dewasa dapat dilihat pada Gambar 6.



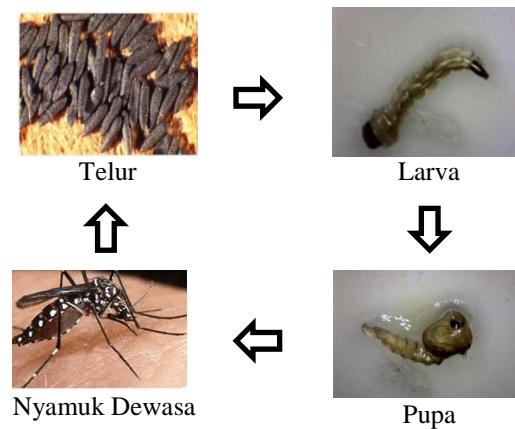
uk 4-7 mm.

Gambar 6. Nyamuk dewasa *Ae. aegypti* (Nurbaya dkk., 2021).

Ae. aegypti dewasa mempunyai ukuran yang sedang dengan warna tubuh hitam kecoklatan. Nyamuk jantan pada umumnya memiliki ukuran lebih kecil dibanding dengan nyamuk betina dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan, tubuh berwarna dominan hitam kecoklatan dengan bercak putih di bagian tubuh dan kaki. Pada bagian punggung tubuh tampak ada dua garis yang melengkung vertikal yaitu bagian kiri dan bagian kanan yang menjadi ciri-ciri dari spesies tersebut. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini terlihat sering berbeda antar populasi, tergantung pada kondisi di lingkungan dan juga nutrisi yang didapat nyamuk selama masa perkembangan (Trianto dan Dirham, 2025).

2.5.3 Siklus Hidup *Aedes aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* seperti juga jenis nyamuk lainnya mengalami metamorphosis sempurna, yaitu telur - jentik (larva) – pupa – nyamuk. Stadium telur, jentik, dan pupa hidup di dalam air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik/larva dalam waktu ± 2 hari setelah telur terendam air. Stadium jentik/larva biasanya berlangsung 6- 8 hari, dan stadium kepompong (pupa) berlangsung antara 2-4 hari pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa selama 9-10 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan (Nurbaya dkk., 2022). Siklus hidup nyamuk dewasa *Ae. aegypti* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 . Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* (Mosquitoes, 2024).

Siklus hidup nyamuk melewati fase lingkungan air. Suhu air berperan penting dalam proses perkembangbiakan larva dimulai dari telur hingga menjadi larva. Suhu optimal perkembangan larva berkisar $25^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$. Selain suhu, salinitas air dapat berpengaruh terhadap ketahanan hidup larva *Aedes*. Larva *Aedes* dapat berkembang pada kondisi salinitas air 2 – 14 ppt. Derajat keasaman (pH) air merupakan faktor yang juga menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva yaitu tidak akan mampu bertahan hidup pada $3 \leq \text{pH} \leq 12$ (Sabira dkk., 2024).

2.5.4 Habitat *Aedes aegypti*

Nyamuk-nyamuk *Aedes* yang aktif pada waktu siang hari seperti *Ae. aegypti* biasanya meletakkan telur dan berbiak pada tempat-tempat penampungan air bersih atau air hujan seperti bak mandi, tangki penampungan air, vas bunga, kaleng-kaleng atau kantung-kantung plastik bekas, di atas lantai gedung terbuka, bambu pagar, kulit-kulit buah seperti kulit buah rambutan, tempurung kelapa, ban-ban bekas dan semua bentuk kontainer yang dapat menampung air bersih (Aritonang dan Carolina, 2017). Nyamuk *Ae. aegypti* selama ini diketahui memiliki kebiasaan untuk berkembang biak pada air tergenang dan jernih, serta tandon air, bak mandi, ban bekas dan barang-barang bekas yang tergenang air hujan (Yulianti dkk., 2020).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga bulan Desember 2025. Uji fitokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia, Universitas Lampung. Pelaksanaan pembuatan ekstrak etil asetat *E. robusta*, pengamatan nyamuk *Ae. aegypti* dan pengujian ekstrak etil asetat *E. robusta* pada nyamuk *Ae. aegypti* dilaksanakan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas beaker digunakan untuk wadah ekstraksi, spatula digunakan untuk pengaduk ekstrak, sendok digunakan untuk mengambil simplisia, timbangan digunakan untuk menimbang simplisia, nampan digunakan untuk tempat pengembang biakan telur nyamuk *Ae. aegypti*, corong digunakan untuk menuangkan pelarut, gelas ukur digunakan untuk mengukur pelarut, kertas saring digunakan untuk menyaring ekstrak, tabung reaksi digunakan untuk pengujian fitokimia, rotary evaporator digunakan untuk menguapkan pelarut dan mendapat ekstrak kental, kertas label digunakan untuk penanda pada sampel, pipet tetes

digunakan untuk mengambil larutan, plastik digunakan wadah rearing nyamuk *Ae. aegypti*, mikroskop digital digunakan untuk pengamatan morfologi nyamuk *Ae. aegypti*, dan kandang nyamuk digunakan untuk tempat pengujian ekstrak.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah telur nyamuk *Ae. aegypti* yang akan pelihara sampai menjadi nyamuk *Ae. aegypti* dewasa. *E. robusta* sebanyak 360 gram sebagai sampel penelitian. Pelarut etil asetat sebanyak 3.600 ml. Aquades digunakan sebagai media formulasi ekstrak dan kontrol. Pelet ikan digunakan untuk pakan telur *Ae. aegypti* dan larutan gula sebagai nutrisi bagi nyamuk *Ae. aegypti* dewasa. Pereaksi mayer dan Dragendrof digunakan untuk uji alkaloid, FeCl_3 digunakan untuk uji tanin dan fenol, logam Mg dan HCl pekat digunakan untuk uji flavonoid, H_2SO_4 pekat, dan kloroform untuk uji terpenoid.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini ekstrak etil asetat *E. robusta* sebagai variabel bebas dan nyamuk *Ae. aegypti* sebagai variabel terikat. Penelitian ini menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak etil asetat *E. robusta* yaitu 0%, 5%, 10% dan 15%, dengan konsentrasi 0% sebagai kontrol. Penentuan dosis didasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Yurismawati dan Hapsari (2018), bahwa konsentrasi minyak atsiri daun kayu putih memiliki efektivitas sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Culex* sp. pada konsentrasi 2% yang mampu memberikan daya proteksi sebesar 72%. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 4 probadus dalam uji penggunaan repelan ekstrak etil asetat *E. robusta*. Dilakukan sebanyak 4 kali pengambilan data dengan waktu pengamatan selama 5 menit dan interval

selama 1 jam. Rancangan perlakuan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan pada penelitian

No	Nama Perlakuan	Bentuk Perlakuan
1.	Kontrol	Lengan kanan probadus disterilkan dengan diusap alkohol 70% sebanyak 1 mL dan tunggu hingga kering, kemudian disemprot dengan spray tanpa ekstrak <i>E. robusta</i> .
2.	Perlakuan 1 (P1)	Lengan kiri probadus diusap alkohol 70% sebanyak 1 mL dan tunggu hingga kering, kemudian disemprot dengan spray dengan konsentrasi ekstrak <i>E. robusta</i> sebesar 5%.
3.	Perlakuan 2 (P2)	Lengan kiri probadus diusap alkohol 70% sebanyak 1 mL dan tunggu hingga kering, kemudian disemprot dengan spray dengan konsentrasi ekstrak <i>E. robusta</i> sebesar 10%.
4.	Perlakuan 3 (P3)	Lengan kiri probadus diusap alkohol 70% sebanyak 1 mL dan tunggu hingga kering, kemudian disemprot dengan spray dengan konsentrasi ekstrak <i>E. robusta</i> sebesar 15%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

3.4.1 Pengambilan Bahan Uji

3.4.1.1 *Eucalyptus robusta*.

Daun *E. robusta* didapat dari kebun warga yang berlokasi pada Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur, Lampung.

3.4.1.2 Telur *Aedes aegypti*

Telur nyamuk *Aedes aegypti* diperoleh dari Loka Labkesmas Baturaja yang berlokasi pada Kemelak Bendung Langit, Kecamatan. Baturaja Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan. Telur akan dipelihara hingga menjadi nyamuk dewasa.

3.4.2 Identifikasi *Eucalyptus robusta* di Laboratorium botani

Identifikasi sampel *E. robusta* dilakukan di Laboratorium botani. Langkah awal dilakukan pengamatan secara morfologi dengan memperhatikan warna, bentuk tulang daun, struktur daun serta tangkai *E. robusta*. Pengamatan ini dilakukan dengan mikroskop. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui jenis sampel yang akurat.

3.4.3 Rearing Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Telur nyamuk dilakukan pemeliharaan hingga menjadi nyamuk dewasa. Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu ± 2 hari setelah telur terendam air. Stadium larva biasanya berlangsung 6-8 hari, dan stadium pupa berlangsung antara 2-4 hari pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa selama 9 -10 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan (Nurbaya dkk., 2022). Pembiakan nyamuk *Ae. aegypti* dewasa dilakukan selama 1-2 hari dengan memasukkan telur pada wadah hingga mencapai larva instar I-V. Kemudian larva diberi pakan hingga menjadi pupa. Lalu dipindahkan ke wadah berisi air dan ditunggu 1-2 hari hingga menjadi nyamuk dewasa serta diberi nutrisi selama kurun waktu 1- 2 hari tersebut (Sudiarti dkk., 2021).

3.4.4 Pembuatan Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta*.

Metode ekstraksi diambil dari penelitian Rosari dkk (2024) dengan modifikasi. Sebanyak 4 kg daun kayu putih dicuci bersih dan dikering-anginkan. Setelah kering, daun dihaluskan menjadi serbuk. Kemudian 360 g serbuk daun diekstraksi dengan pelarut etil asetat sebanyak 3600 ml dalam gelas beker dan dimaserasi selama 72 jam sambil sesekali diaduk dan dilakukan re-maserasi selama 1 hari. Pelarut diuapkan menggunakan vacuum evaporator hingga menghasilkan ekstrak kental dan pelarut menguap sempurna.

3.4.5 Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta*

Uji fitokimia ekstrak etil asetat *E. robusta* dilakukan untuk mengetahui senyawa flavonoid, terpenoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenol. Formulasi uji dikutip dari Kartikasari., dkk (2024).

3.4.5.1 Uji Flavonoid

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 0,5 mL sampel daun *E. robusta* yang telah diekstraksi dengan pelarut etil asetat, kemudian ditambah 0,5 gram serbuk Mg, ditambah 0,5 mL HCl pekat setetes demi setetes kemudian dihomogenkan dan dilihat perubahan warna menjadi merah/kuning/coklat yang terdapat busa.

3.4.5.2 Uji Terpenoid

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 0,5 mL sampel daun *E.robusta* yang telah diekstraksi dengan pelarut etil asetat, kemudian ditambah 0,5 mL asam asetat glacial, ditambah 0,5 mL H₂SO₄. Kemudian dihomogenkan dan dilihat perubahan warna menjadi merah atau kuning.

3.4.5.3 Uji Alkaloid

Pengujian dilakukan dengan mengambil sebanyak 0,5 mL sampel daun *E.robusta* yang telah diekstraksi dengan pelarut etil asetat, kemudian ditambah 5 tetes *klorofom*, ditambah 5 tetes preaksi Mayer (1 g KI dilarutkan dalam 20 mL aquades, dan ditambahkan 0,271 g HgCl₂ hingga larut). Kemudian dihomogenkan dan dilihat perubahan warna menjadi larutan putih kecoklatan.

3.4.5.4 Uji Saponin

Pengujian dilakukan dengan mengambil sebanyak 0,5 mL sampel daun *E.robusta* yang telah diekstraksi dengan pelarut etil asetat, kemudian ditambah 5 mL aquades, kemudian dikocok selama 30 detik. Kemudian dihomogenkan dan hasil menunjukkan adanya busa.

3.4.5.5 Uji Steroid

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 0,5 mL sampel daun *E.robusta* yang telah diekstraksi dengan pelarut etil asetat, kemudian ditambah 0,5 mL asam asetat glacial, ditambah 0,5 mL H₂SO₄. Kemudian dihomogenkan dan dilihat perubahan warna menjadi biri/ungu/hijau.

3.4.5.6 Uji Fenolik

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 1 mL sampel daun *E.robusta* yang telah diekstraksi dengan pelarut etil asetat, kemudian ditambah 3 tetes larutan FeCl₃ sebanyak 2%. Kemudian dihomogenkan dan dilihat perubahan warna menjadi hitam kebiruan.

3.4.5.7 Uji Tanin

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 1 mL sampel daun *E.robusta* yang telah diekstraksi dengan pelarut etil asetat, kemudian ditambah 3 tetes larutan FeCl₃ sebanyak 10%. Kemudian dihomogenkan dan dilihat perubahan warna menjadi hitam kebiruan.

3.4.6 Rancangan Formulasi Sediaan *Spray* Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta*

Rancangan formula dikutip dari penelitian Puspita dkk, (2025). Sediaan *spray* dibuat dengan ekstrak etil asetat *E. robusta* dibuat dengan 4 formula yaitu konsentrasi 0%, 5%, 10% dan 15%. Formulasi Sediaan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi Sediaan *Spray* Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta*

	Formula			
	F1 (0%)	F2 (5%)	F3 (10%)	F4 (15%)
Bahan				
Ekstrak <i>E. robusta</i>	-	5 g	10 g	15g
Propilen glikol	10 mL	10 mL	10 mL	10 mL
Gliserin	5 mL	5 mL	5 mL	5 mL
Aquades	85 mL	80 mL	75 mL	70 mL

3.4.7 Pembuatan Formulasi Sediaan *Spray* Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta*

Pembuatan formula sediaan *spray* yaitu dengan mencampurkan propilen glikol dengan gliserin. Setelah itu campurkan ekstrak *E. robusta* kemudian homogenkan. Setelah larutan terbentuk, masukan larutan formulasi kedalam botol semprot lalu ditambah *equades* dan dihomogenkan.

3.4.8 Pengujian Spray Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta* Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

3.4.8.1 Uji Organoleptis Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta*

Uji organoleptis dilakukan terhadap sediaan spray yang telah dibuat, yaitu ekstrak *E. robusta* dengan konsentrasi 0%, 5%, 10% dan 15%, dan konsentrasi 0% sebagai kontrol. Pengujian dilaksanakan menggunakan penilaian secara visual warna, bentuk, dan aroma sediaan spray ekstrak (Puspita dkk., 2025).

3.4.8.2 Uji Homogenitas Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta*

Uji homogenitas sediaan spray dilakukan dengan cara menyimpan sediaan spray ekstrak etil asetat *E. robusta* diantara dua kaca objek. Selanjutnya, sediaan ditunggu hingga skala benar-benar konstan dan diamati secara visual adanya partikel terdistribusi. Syarat spray yang baik adalah tidak adanya bahan padat yang terlihat pada kaca objek serta terlihat persamaan warna yang merata (Puspita dkk., 2025).

3.4.8.3 Uji Iritasi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta*

Uji iritasi sediaan ini dilakukan pada 4 orang sebagai probadus dengan kriteria yaitu berusia 18-35 tahun, berjenis kelamin perempuan, sehat secara fisik, tidak ada riwayat alergi terhadap bahan yang diuji, memiliki kulit normal dan tidak ada lesi kulit. Seleksi probadus harus tepat, agar uji yang diperoleh akurat (Puspita dkk., 2025).. Sampel sediaan spray ekstrak etil asetat *E. robusta* disemprotkan pada kulit lengan atas selama 15 menit, lalu dilihat ada atau tidaknya iritasi (alergi) (Utami dkk., 2021). Reaksi iritasi yang diamati biasanya berupa bintik merah, timbul rasa gatal, serta kulit bengkak dan perih pada lengan yang disemprot dengan sediaan (Puspita dkk., 2025).

3.4.8.4 Uji Daya Proteksi Sediaan Spray Ekstrak Etil Asetat *Eucalyptus robusta*

Uji daya proteksi ekstrak etil asetat *E. robusta* dilakukan dengan menggunakan 4 probadus. Probadus yang dipilih merupakan yang memiliki kriteria yaitu, berusia 18-35 tahun, berjenis kelamin perempuan, sehat secara fisik, tidak ada riwayat alergi terhadap bahan yang diuji, probadus harus menghindari penggunaan produk wewangian 12 jam sebelum dan selama pengujian, bukan pengguna tembakau dan menghindari penggunaan tembakau 12 jam sebelum dan selama pengujian.

Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Zoologi FMIPA Universitas Lampung. Pengujian dilakukan dengan metode dari WHOPES (2009) dengan modifikasi.

1. Empat buah kandang nyamuk disiapkan dengan masing- masing kandang berisi 25 ekor nyamuk *Ae. aegypti*. Nyamuk yang digunakan beusia 2-5 hari yang sudah dipuasakan selama 12 jam.
2. Sebelum dan setelah pengujian, lengan probadus dicuci dan dibilas menggunakan air. Lalu bagian tangan probadus ditutup dengan menggunakan *handscoon*.
3. Lengan kanan sebagai kontrol diusap dengan alkohol 70% sebanyak 1 mL dan ditunggu hingga kering, lalu disemprot menggunakan sediaan spray tanpa ekstrak (dosis 0%). Kemudian dimasukkan ke dalam kandang uji selama 5 menit. Tangan probadus diusahakan tidak bergerak. Apabila terdapat >10 nyamuk yang hinggap, maka pengujian selanjutnya dilakukan.
4. Lengan kanan dikeluarkan, kemudian 1 mL alkohol 70% diusap pada lengan kiri ditunggu hingga kering, lalu disemprot menggunakan sediaan repelan dengan dosis 5% sebanyak 1 mL dengan cara diratakan ke seluruh permukaan tangan hingga siku.
5. Lalu dimasukan dalam kandang selama 5 menit. Kemudian dilakukan pengamatan intensitas hinggap nyamuk melalui perhitungan dan pencatatan.
6. Lengan kiri dikeluarkan dan dibersihkan dengan alkohol 70% dan ditunggu

hingga kering, lalu ulangi perlakuan yang sama dengan dosis repelan 10% dan 15%.

7. Pengamatan dilakukan selama 4 jam dengan pengambilan data sebanyak 4 kali. Setiap pengambilan data diberi interval 1 jam dengan durasi pengamatan selama 5 menit.
8. Uji daya proteksi dengan menghitung jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan. Presentase daya proteksi dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$DP = \frac{K-P}{K} \times 100\%$$

Keterangan :

DP : Daya Proteksi

P : Jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan perlakuan

K : Jumlah nyamuk yang hinggap pada kontrol negatif

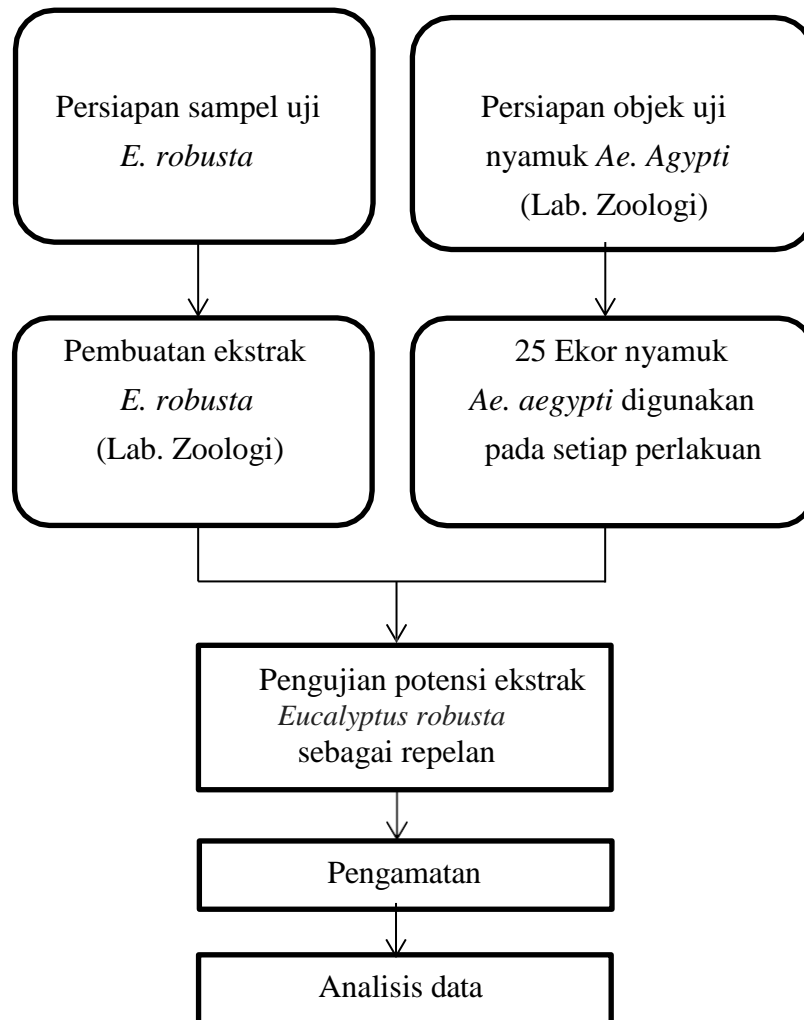
Perhitungan presentase daya proteksi (Ogotan dan Sulistio, 2022).

3.5 Analisis Data

Data berupa nyamuk yang hinggap diuji dengan ANOVA (*Analisis of variance*) untuk mengetahui adanya perbedaan jumlah nyamuk yang hinggap antar perlakuan dan potensi ekstrak etil asetat daun *E. robusta*, jika ditemukan perbedaan pada tiap perlakuan maka dilakukan uji LSD sebagai uji lanjut. Kemudian dilakukan uji probit untuk mengetahui efektivitas ekstrak etil asetat daun *E. robusta* dengan menentukan nilai EC₅₀.

3.6 Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Alir Penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun *E. robusta* yang diekstrak menggunakan pelarut etil asetat antara lain terpenoid, tanin dan fenolik.
2. Ekstrak etil asetat daun *E. robusta* memiliki hasil negatif pada uji organoleptik, homogenitas dan iritasi sehingga aman digunakan.
3. Ekstrak etil asetat daun *E. robusta* memiliki potensi sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti*, dengan efektivitas repelan terbaik pada konsentrasi 15%
4. Ekstrak etil asetat daun *E. robusta* memiliki presentase daya proteksi sebesar 53,57% dan mempunyai nilai *Effective Concentration* 50% (EC_{50}) sebagai penolak nyamuk *Ae. aegypti* pada konsentrasi 10.39%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, saran penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang kandungan fitokimia batang, kulit dan akar *E. robusta* yang berpotensi memiliki aktivitas sebagai repelan.
2. Mengembangkan variasi bentuk sediaan lain seperti losion, gel, atau krim sebagai alternatif aplikasi yang lebih beragam.
3. Menguji efektivitas ekstrak etil asetat daun *E. robusta* terhadap spesies nyamuk lain seperti *Culex* sp. dan *Anopheles* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyanti. M., dan Yusnanta. P. 2022. Kombinasi ekstrak daun tapak dara (*Catharanthus roseus*) dan daun sirsak (*Annona muricata*) sebagai biolarvasida. *Jurnal kesehatan lingkungan ruwa jurai*, 16 (3), 113-123.
- Anam. K., Ma'rufi. I., dan Wahyuni. D. 2019. Pengaruh konsentrasi dan time efek ekstrak batang serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dalam bentuk spray sebagai bioinsektisida nyamuk *Aedes aegypti*. *multidisciplinary journal*, 1(1),
- Anggun, D. 2020. Kombinasi ekstrak batang serai wangi dan ekstrak biji pinang muda dalam bentuk spray sebagai bioinsektisida alami terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal MID-Z (Midwivery Zigot) Jurnal ilmiah kebidanan*, 3(2), 31-40.
- Anindya. L. F., Fitriyani. N. L., Maulana. . J., dan Akbar. H. 2023. . Efektivitas spray insektisida nabati terhadap nyamuk *Aedes aegypti*: Literature Review. *Jurnal kesehatan masyarkat*, 13(2), 66-73.
- Aritonang. B. N. R. S., dan Carolina. K. 2017. Uji efektivitas infusa kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan pembanding spray anti nyamuk bermerek terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal sains dan teknologi laboratorium medik*, .2(1), 14-18.
- Asyikin, A., Nurisyah, N., dan Karim, D. 2021. Kerja bakti dan praktik pembuatan produk losion anti nyamuk dari limbah kulit jeruk . *Jurnal pengabdian kefarmasian*, 1(2).
- Eff, A. R. Y., Pertiwi, R. D. L. A., dan Utami, T. P. (2020). Efektivitas repelan losion minyak atsiri daun zodia (*Evodia suaveolens*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* Linnaeus. *Majalah farmasetika*, 4, 119-124.
- Emilia, I., Setiawan, A. A., Novianti, D., Mutiara, D., dan Rangga, R. 2023. Skrining fitokimia ekstrak daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.) secara infundasi dan maserasi. *Indobiosains*, 95-102

- Fikri, Z., Ernawati, F., dan Jiwintarun, Y. 2020. Formulasi sediaan spray ekstrak etanol 96% buah terung ungu panjang (*Solanum melongena* L.) dan bunga kenanga (*Cananga odorata*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal analisis medika biosains (JAMBS)* (1), 56 – 67.
- Florensia, S., dan Wijaya, A. 2023. Pengaruh perbedaan pelarut terhadap hasil skrining fitokimia ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.). *Jurnal ilmiah farmasi simplisia*, 3(2), 128-134.
- Gabriella, M., Rahmadani dan Nastiti, K. 2024. Potensi ekstrak daun minyak kayu putih (*Melaleuca leucadendra* Linn) dalam penurunan merkuiri (HG) pada ikan gabus (*Channa Striata*) di Kawasan Pendulangan Intan. *Jurnal surya medika (JSM)*, 10 (3), 257 – 268.
- Hainil, S., Ghiffari, H. D., Azhar, K. R., dan Mayefis, D. 2025. Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Spray Antinyamuk Ekstrak Etanol Daun Mangkokan (*Polyscias scutellaria*). *Jurnal surya medika (JSM)*, 11(2), 204-212.
- Handayani, W. I., Listyono, B., Triwahyuni, L. dan Adrilia, L. 2022. *Melaleuca leucadendra* (L.) L. *Kayu Putih*. Buletin kebun raya indrokilo; 4, 1-4.
- Holland. 1795. *Eucalyptus robusta* Sm., Spec .Bot .New .
- IPNI .2024. *International Plant Names Index*. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries, and Australian National Herbarium.
- Irfan, N., Nurani, L. H., Guntarti, A., Salamah, N., dan Edityaningrum, A. 2022. Analisis profil minyak atsiri daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra* L.) dan produk di pasaran. *Journal of food and pharmaceutical science*, 10(3), 754-762
- Isnaini Hatta Putri, T., dan Marcellia, S. 2022. Efektivitas Formulasi Spray Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai *Repellent* Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal ilmu kedokteran dan kesehatan*, 9(3), 934.
- Kaihena, M., dan Ukratalo, A. M. 2021. Daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra* L) sebagai pengendali larva *Aedes aegypti* Dalam upaya pencegahan demam berdarah dengue di Kota Ambon. *Biofaal journal*, 2 (1), 28 – 34.
- Kartikasari, D., Rahman, I. R., dan Ridha, A. 2022. Uji Fitokimia pada daun Kesum (*Polygonum minus huds.*) dari Kalimantan Barat. *Jurnal insan farmasi indonesia*, 5 (1):35-42.
- Kaswulandari, L., Rachman, M. Z., dan Yudiernawati, A. 2024. Pengaruh edukasi melalui media leaflet tentang 3M plus terhadap pengetahuan pencegahan demam berdarah dengue. *Journal of health research science*, 4(2), 101-106.

Kemenkes RI. 2021. *Profile Kesehatan Indonesia 2020*. In Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Khairinisa, G., Kania, P. P., Ningrum, N. R., Friliansari, L. P., Furqon, A., Gunawan, T., dan Nursidika, P. 2025. Upaya pencegahan dan pengendalian vektor demam berdarah melalui edukasi dan deteksi serta pengukuran indeks ovitrap nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal inovasi dan pemberdayaan masyarakat laboratorium kesehatan (JIPMASLAB)*, 1(1), 1-11.

Kharisma, G., Retnaningsih, A., Nusantari, C. S., & Al Kausar, R. (2024). Identifikasi Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Daun *Eucalyptus pellita* Menggunakan Pelarut Air. *Jurnal analisis farmasi*, 9(1).

Kurniawan, V. R., Mutiarawati, D. T., Endarini, L. H., dan Sasongkowati, R. 2022. Efektivitas Berbagai Ekstrak Varietas Daun Sirih sebagai Repelen Daya Tolak terhadap Gigitan Nyamuk *Aedes aegypti*. *Malahayati nursing journal*, 4(10), 2564-2572.

Meisarani., A., dan Ramadhania., Z., M. 2016. Kandungan senyawa kimia dan bioaktivitas *Melaleuca leucadendron* Linn. *Jurnal farmaka*, 14(2), 123-144.

Mutmainnah. W. O., Marno. S. J., Putri. A. E., Effendy. D., S., Yasnani., Suhadi., Nurmaladewi., Tosepu. R., Muchtar. F., dan Lestari. H. 2024. Gambaran keberadaan jentik nyamuk *Aedes aegypti* pada Desa Lantawonua, Kecamatan Rumbia, Kabupaten Bombana Tahun 2024. *Jurnal pengabdian kepada masyarakat*, 2(4), 996.

Mosquitoes. 2024. Life Cycle of *Aedes* Mosquitoes
<https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/life-cycle-of-aedes-mosquitoes.html>.
Diakses pada tanggal 16 September 2025, pukul 10.58.

Nayaka, N. M. D. M. W., Suradnyana, I. G. M., dan Vitaloka, N. P. G. D. C. 2023. Evaluasi Mutu Fisik dan Uji Iritasi Sediaan Spray Antinyamuk dari Ekstrak Etanol Daun Legundi (*Vitex trifolia* L.). *Majalah farmasi dan farmakologi*, 27(3), 37-41

Nirwana, W. O. C., Cahyani, C., dan Nurhadianty, V. 2016. Kajian Daya Proteksi Produk Repelan Nyamuk Demam Berdarah *Dengue* Dalam Bentuk Lotion Berbasis Minyak Atsiri Lokal (Minyak Sereh Wangi Dan Minyak Nilam). *Jurnal teknik kimia*, 11(1), 1-6

Nugroho, S. A., Rahmawati, R. D., Rosdiana, E., Ali, F. Y., & Taufika, R. 2024. Interaksi antara Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L) dan Ekstrak

Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra* L) pada Hama Kutu Putih (*Planococcus citri*) di Kopi Robusta. *RADIKULA: Jurnal ilmu pertanian*, 3(2), 6-12.

- Nurbaya. F., Maharani. N. E., dan Nugroho. F. S. 2022. *Bahan ajar mata kuliah pengendalian vektor subtema nyamuk Aedes aegypti*. Wiyata Bestari Samasta. Cirebon. Indonesia.
- Nurfany, R. F. 2020. Purwati. Uji Aktivitas *Repellent* Sediaan Gel Minyak Atsiri Herba Lemon Balm (*Melissa Officinalis* L) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti Repellent*. *Arch pharm*, 2(2), 64-81.
- Ogotan, Z. M. A. M. P., dan Sulistio, I. 2022. Daya Proteksi Minyak Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum* L.) dalam Basis Gel Hidroksipropil Metilselulosa sebagai Repelen *Aedes aegypti*: Protection of Coriander Seed Oil (*Coriandrum sativum* L.) in Hydroxypropyl Methyl Cellulose (HPMC) Gel Based as *Aedes aegypti* Repellent. *ASPIRATOR-Journal of vector-borne diseases studies*, 14(1).
- Puspita. W., Pratami. G. D., Setyaningrum. E., dan Nurcahyani. N. 2025. Efektivitas sediaan spray ekstrak etanol *Gracilaria* sp. sebagai penolak nyamuk *Aedes aegypti*. *Journal of pharmaceutical and sciences*, 8(1), 259-269.
- Putri. T. U., Marcellia. S., Tutik dan Septiani. L. 2020. Uji efektifitas repelan ekstrak daun jambu bol (*Syzygium malaccense* L.) dalam sediaan spray terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., Larasanty, L. P. F. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Rasjid. A., Hidayat., dan Maharanty. N. A. 2024. Uji efektivitas daun alamanda (*Allamanda cathartica* L) terhadap larvasida jentik *Aedes aegypti*. *Jurnal Sulolipu : Media komunikasi sivitas akademika dan masyarakat*, 24 (2), 306-312.
- Rahmawati, R., Marcellia, S., dan Nofita, N. 2022.. Uji efektivitas formulasi sediaan spray ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal ilmu kedokteran dan kesehatan*, 9(3).
- Rizal, R., Nurfadhilla, N., dan Musdalipah, M. 2022. Efektivitas Sediaan Spray Ekstrak Etanol *Gracilaria* sp. Sebagai Repelan Nyamuk *Aedes aegypti*. *Journal of pharmaceutical and sciences*, 5(2), 235- 242.
- Rosari, A. S. P., Setyaningrum, E., Pratami, G. D., & Widiastuti, E. L. (2024). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) Dalam Sediaan Losion Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal bios logos*, 14(3), 97-103.
- Sigit. M., Rahmawati. I., Candra. A. Y. dan Prasetyo. F. B. 2022. Pengaruh pemberian ekstrak daun lidah buaya (*Aloevera*) terhadap mortalitas

larva nyamuk (*Culex quinquefasciatus say*). *Jurnal vitek bidang kedokteran hewan*..12(1), 5-9.

- Siahaan, B. S., dan Lubis, K. Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa*) Sebagai Alternatif Repellent Alami dan Larvasida untuk *Aedes aegypti*. *Wahana-Bio: Jurnal biologi dan pembelajarannya*, 17(2), 115-127.
- Singam. G. C., Jabal. A, R dan Augustina. I. 2022. Literatur riview : perbandingan efektivitas ekstrak pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai larvasida alami terhadap larva *Aedes aegypti* instar III dan IV. *Jurnal kedokteran Universitas Palangka Raya*, 10 (2): 19- 24.
- Sudiarti,M., Ahyanti,M., dan Yushananta. P. 2021. Efektivitas daun zodia (*Evodia suaveolens*) sebagai repellent nyamuk *Aedes aegypti*.*Jurnal kesehatan lingkungan*,15(1) : 8.
- Sulaswatty, A., Rusli, M. S., Abimanyu, H., dan Maskanan, M. 2019. *Quo Vadis Minyak Sereh Wangi dan Produk Turunannya*. Jakarta: LIPI Press.
- Suryani. R., Rizal. W. A., Pratiwi. D., Prasetyo. D. J. 2020. Karakteristik dan aktivitas anti bakteri asap cair dari biomassa kayu putih (*Melaleuca leucadendra*) dan kayu jati (*Tectona grandis*). *Jurnal teknologi pertanian*, 21 (2), 106-117..
- Septiani, L., Happy, T. A., Andrifianie, F., Kusumaningtyas, I., Putri, R. A., Qur'ani, I., dan Setyaningrum, E. 2024. Uji Aktivitas Beberapa Ekstrak Tumbuhan Sebagai *Repellent* untuk Pencegahan Penyakit Tular Vektor Nyamuk: Tinjauan Pustaka. *Jurnal kesehatan dan agromedicine*, 11(2), 121-126.
- Thi, H. V. N., Tran, T. T., Pham, C. B., Dang, T. Q., Thi, T. T. D., Vo, T. T., ... and Do, H. N. 2024. Chemical composition and larvicidal activity of essential oil from leaves of *Eucalyptus robusta*. *Academia journal of biology*, 46(2), 39-45.
- Tiwari, A., Singh, P., Jaitley, P., Sharma, S., Prakash, A., Mandil, R. And Garg, S. K. 2018. *Eucalyptus robusta* leaves methanolic extract suppresses inflammatory mediators by specifically targeting TLR4/TLR9, MPO, COX2, iNOS and inflammatory cytokines in experimentally-induced endometritis in rats. *Journal of ethnopharmacology*, 213, 149-158.
- Trianto. M. dan Dirham. 2025. Distribusi dan habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* di lingkungan kampus Universitas Tadulako. *Jurnal biologi makassar*,10(1), 55-63.
- Utami. D. F., Setianto. A. B., dan Yuliani.S. 2021. Aktivitas repellent formulasi sediaan spray kombinasi minyak atsiri serai (*Cymbopogon winterianus*),

- daun kemangi (*Ocimum basilicum*), dan nilam (*Pogostemon cablin*) beserta uji preferensinya. *Jurnal ilmiah Ibnu Sina*, 6(1), 87-97.
- Utami, D. T., Nofita, N., dan Ulfa, A. M. 2022. Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Spray Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum x africanum Lour.*) Sebagai Repellan Alami Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Acta pharm Indonesia*, 47(2), 9-15.
- Wardani. I. G. A. A. K., Rahayu. N. P. S., dan Udayani. N. N. W. 2022. Efektivitas sediaan spray ekstrak bunga tembelekan (*Lantana camara L.*) sebagai repellent nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Medicament*, 8(1), 8-13.
- Wahyuni, D., Swandono, H. U., Mawardika, H., dan Prana, M. Y. 2023. Karakterisasi dan potensi ekstrak daun paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai penolak nyamuk *Aedes aegypti*. *Bioscientist: Jurnal ilmiah biologi*, 11(2), 1150-1160.
- Wulansari. U.S. 2025. *Potensi ekstrak etik asetat Gracilaria sp. sebagai anti nyamuk Aedes aegypti menggunakan metode elektrik cair*. Thesis Universitas Lampung.