

**UJI DAYA PROTEKSI EKSTRAK n-heksana DAUN EUKALIPTUS
(*Eucalyptus robusta* Sm.) DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI
REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

(Skripsi)

Oleh

**Nana Chairani
2217021062**



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

**UJI DAYA PROTEKSI EKSTRAK n-heksana DAUN EUKALIPTUS
(*Eucalyptus robusta* Sm.) DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI
REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

Oleh

**Nana Chairani
2217021062**

(Skripsi)

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

Pada

**Program Studi S1 Biologi
Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



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

ABSTRAK

UJI DAYA PROTEKSI EKSTRAK n-heksana DAUN EUKALIPTUS (*Eucalyptus robusta* Sm.) DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

NANA CHAIRANI

Upaya penanggulangan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dilakukan melalui pengendalian vektor *Aedes aegypti* secara fisik, kimia, dan biologi, serta penggunaan repelan seperti krim, spray, atau losion. Sejalan dengan konsep *back to nature*, *Eucalyptus robusta* Sm. berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan alami penolak nyamuk. Tujuan penelitian ini mengetahui sifat fisik sediaan losion, efek iritasi, daya proteksi dan nilai analisis probit EC_{50} ekstrak n-heksana daun *Eucalyptus robusta* Sm. sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dalam sediaan losion. Penelitian ini menggunakan RAL (*Rancangan Acak Lengkap*) yang terdiri dari empat konsentrasi dan empat kali pengulangan. Konsentrasi ekstrak n-heksana *Eucalyptus robusta* Sm. yang digunakan yaitu 0%, 10%, 20%, 30%. Setiap konsentrasi diulang sebanyak empat kali. Losion memiliki sifat fisik yang baik, tidak menimbulkan iritasi dikulit. Hasil analisis daya proteksi menggunakan uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap jumlah nyamuk yang hinggap pada masing-masing konsentrasi perlakuan ($p\text{-value} = 0,00$). dan dilanjutkan uji *Least Significant Difference* (LSD) taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan losion konsentrasi 10%, 20%, dan 30% memiliki persentase daya proteksi berturut – turut sebesar 34,91%, 66,27%, dan 86,04%. Hasil uji probit EC_{50} untuk mengetahui efektivitas didapatkan bahwa konsentrasi yang efektif sebagai repelan adalah pada konsentrasi 16,40%. Kesimpulan, losion ekstrak n-heksana daun eukaliptus menunjukkan daya proteksi sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti* terbaik pada konsentrasi 30%.

Kata Kunci: *Aedes aegypti*, Demam Berdarah *Dengue*, Repelan, Daun Eukaliptus.

ABSTRACT

PROTECTION TESTING OF EUCALYPTUS LEAF n-hexane EXTRACT (*Eucalyptus robusta* Sm.) IN A LOTION PREPARATION AS A REPELLANT AGAINST *Aedes aegypti* MOSQUITO

By

NANA CHAIRANI

Efforts to control Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) are carried out through physical, chemical, and biological control of the *Aedes aegypti* vector, as well as the use of repellents such as creams, sprays, or lotions. In line with the concept of back to nature, *Eucalyptus robusta* Sm. has the potential to be used as a natural mosquito repellent. The purpose of this study was to determine the physical properties of lotion preparations, irritation effects, protective power and the EC50 probit analysis value of n-hexane extract of *Eucalyptus robusta* Sm. leaves as a repellent against *Aedes aegypti* mosquitoes in lotion preparations. This study used a *Completely Randomized Design* (CRD) consisting of four concentrations and four replications. The concentrations of n-hexane extract of *Eucalyptus robusta* Sm. used were 0%, 10%, 20%, and 30%. Each concentration was repeated four times. The lotion has good physical properties and does not cause skin irritation. The results of the analysis of protective power using the *One Way ANOVA* test showed that there was a significant difference in the number of mosquitoes that landed on each treatment concentration (p-value = 0.00). and continued with the Least Significant Difference (LSD) test at 5% level. The results showed that the lotion concentrations of 10%, 20%, and 30% had a percentage of protective power of 34.91%, 66.27%, and 86.04%, respectively. The results of the EC50 probit test to determine the effectiveness showed that the effective concentration as a repellent was at a concentration of 16.40%. In conclusion, the n-hexane eucalyptus leaf extract lotion showed the best protective power as a repellent for *Aedes aegypti* mosquitoes at a concentration of 30%.

Key words: *Aedes aegypti*, Dengue Hemorrhagic Fever, Repellent, Eucalyptus

Judul Skripsi

: **UJI DAYA PROTEKSI EKSTRAK n-heksana
DAUN EUKALIPTUS (*Eucalyptus robusta* Sm.)
DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI
REPELAN TERHADAP NYAMUK
*Aedes aegypti***

Nama Mahasiswa

: **Nana Chairani**

NPM

: **2217021062**

Jurusan/Program Studi

: **Biologi/S1 Biologi**

Fakultas

: **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed.

NIP. 196405171988032001


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

NIP. 198804222015042001

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unila


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

NIP.198301312008121001

HALAMAN PENGESAHAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed.

.....


Sekretaris

: 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. 19710012005011002

Tanggal Lulus Ujian Komprehensi : 26 Februari 2026

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nana Chairani
NPM : 2217021062
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis di skripsi saya dengan judul "**Uji Daya Proteksi Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus (*Eucalyptus robusta* Sm.) Dalam Sediaan Losion Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*"** baik gagasan, ide, data yang diperoleh dan pembahasan yang ditulis adalah benar hasil dari karya pribadi berdasarkan pengetahuan, informasi, serta arahan yang telah saya dapatkan dan disusun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Skripsi ini tidak berisi material yang telah dipublikasi sebelumnya atau plagiarisme.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam skripsi ini, maka saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 26 Februari 2026
Yang membuat pernyataan,



Nana Chairani
NPM. 2217021062

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Panca Tunggal, Kecamatan Merbau Mataram, Lampung Selatan, pada tanggal 2 Juli 2004 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Suprayitno dan Ibu Darmiyati. Mempunyai dua orang adik yang bernama M. Gilang Pamungkas dan Diana Durriyatul Jannah. Penulis menempuh pendidikan pertamanya di PAUD Jelita I Desa Panca Tunggal, Kecamatan Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan, pada tahun 2009-2010, kemudian melanjutkan sekolah di SD Negeri 1 Panca Tunggal pada tahun 2010. Pada tahun 2016 penulis menempuh pendidikan SMPN 2 Tanjung Bintang dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2022 penulis menyelesaikan pendidikannya di SMAN 1 Tanjung Bintang.

Pada tahun 2022, penulis mendaftarkan diri pada program SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan lolos menjadi mahasiswa di Program Studi S1 Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Selama berkuliah penulis aktif di organisasi HIMBIO (Himpunan Mahasiswa Biologi), DPM U (Dewan Perwakilan Mahasiswa Universitas) dan BEM F (Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas). Penulis melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) pada bulan Desember-Januari 2025, Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2025 di Kelurahan Kebon Jeruk, Kecamatan Tanjung Karang Timur, Bandar Lampung.

MOTTO

"Maka Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

(Q.S. Al-Insyirah, 5-6)

"And Allah is the best of planners"

(Q.S. Al-Anfal, 30)

"Tidak ada mimpi yang terlalu tinggi dan tidak ada mimpi yang patut diremehkan. Lambungkan setinggi yang kau inginkan dan gapailah dengan selayaknya yang kau harapkan"

(Maudy Ayunda)

"Segala sesuatu yang telah diawali, maka harus diakhiri"

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT, taburan cinta dan kasih sayangmu telah memberikanku kekuatan, dan membekaliku dengan ilmu. Atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar dan baik.

Orang tua tercinta yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, doa, motivasi, pengorbanan, dukungan baik materi maupun mental, nasehat kepada penulis sehingga penulis bisa sampai ke jenjang pendidikan yang lebih baik.

Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik, membimbing, dan memberikan ilmu serta nasehat – nasehat bagi penulis selama masa perkuliahan.

Sahabat dan teman – teman terdekat yang telah kebersamai saya dari awal masa perkuliahan hingga saat ini, yang memberikan kekuatan pada diri saya untuk terus berjuang di bangku perkuliahan ini.

Almamater tercinta yang menjadi kebanggaan saya, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji Syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “ **UJI DAYA PROTEKSI EKSTRAK n-heksana DAUN EUKALIPTUS (*Eucalyptus robusta* Sm.) DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***” yang menjadi syarat kelulusan dalam menyelesaikan tugas kuliah. Dalam proses penulisan skripsi ini terjadi banyak hambatan baik yang datang dari luar dan dari dalam diri penulis. Penulisan skripsi ini pun tidak lepas dari bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Kusuma Handayani, S.Si, M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Biologi.
5. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, dukungan, arahan, kritik dan saran kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, dukungan, arahan, kritik dan saran kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran demi kesempurnaan skripsi ini
8. Ibu Primasari Pertiwi, M.Si. selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan bimbingan kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan.
9. Seluruh dosen dan staf Jurusan Biologi yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan arahan kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan.
10. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Suprayitno dan Ibu Darmiyati. Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghormatan yang setulus-tulusnya kepada kedua orang tua tercinta yang senantiasa menjadi sumber doa, kekuatan, dan semangat dalam setiap langkah kehidupan. Terima kasih atas kasih sayang yang tiada henti, pengorbanan yang tak terhitung, serta dukungan moral maupun materi yang selalu diberikan tanpa pamrih. Setiap doa yang dipanjatkan dan setiap usaha yang dilakukan menjadi alasan utama penulis mampu menyelesaikan pendidikan hingga tahap ini.
11. Kedua adikku tercinta, M. Gilang Pamungkas dan Diana Durriyatul Jannah yang selalu membuat penulis termotivasi untuk bisa terus belajar menjadi sosok kakak yang dapat memberikan pengaruh *positif*, baik dalam bidang akademik maupun *non-akademik*, serta berusaha menjadi panutannya di masa yang akan datang kelak.
12. Teruntuk teman – teman tercinta Lutfi, Lila, Desma, dan Alfia yang telah bersedia menjadi probandus dalam penelitian ini. Terima kasih atas bantuan dan waktunya.
13. Teruntuk sahabat – sahabat tercinta penulis Desma Arliyanti dan Mayridha Dwi Andini yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan panjang ini. Sejak hari pertama memasuki dunia perkuliahan dengan penuh rasa canggung dan kebingungan, hingga akhirnya sampai pada tahap penyusunan dan penyelesaian skripsi, kalian selalu hadir sebagai teman seperjuangan yang tidak pernah lelah untuk saling menguatkan. Terima kasih atas setiap diskusi panjang, tugas-tugas yang dikerjakan bersama, begadang yang penuh perjuangan, serta tawa yang sering kali menjadi penawar lelah di tengah tekanan akademik. Terima kasih karena telah menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan harapan, bahkan di saat-saat ketika semuanya terasa berat.

14. Penulis menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Calista Maulani Ananta yang telah menjadi teman satu kos sekaligus keluarga kedua sejak masa mahasiswa baru hingga penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan yang penuh cerita, dukungan yang tak pernah lelah diberikan, serta kehadiran yang selalu menguatkan di tengah rasa lelah dan rindu rumah. Dari obrolan sederhana di malam hari hingga saling menyemangati saat menghadapi sulitnya pada proses perkuliahan.
15. Penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada Bayu Prasetyo, Oktavia Eka Widia Ningrum, Mu'ziza Maharani, Annisa Sabila, Firly Pradianita, dan Fardini Khanifah serta seluruh teman-teman kelas Biologi B 2022 yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik ini. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, canda tawa, serta semangat yang selalu diberikan dalam setiap proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
16. Seluruh pihak yang telah memberikan doa, semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
17. Terakhir, untuk diri saya sendiri, Nana Chairani atas segala kerja keras dan semangatnya sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini. Terima kasih kepada diri saya sendiri yang sudah kuat melewati lika liku kehidupan hingga sekarang. Terima kasih pada raga dan jiwa yang masih tetap kuat dan waras hingga sekarang. Saya bangga dengan diri saya sendiri!.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat, memperluas pengetahuan, serta menjadi sumber referensi dan informasi yang berguna bagi semua pihak

Bandar Lampung, 26 Februari 2026
Penulis,

Nana Chairani

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	xi
PERSEMBAHAN.....	x
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
 I.PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pikir.....	4
1.4 Hipotesis.....	5
 II.TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 <i>Eucalyptus robusta</i> Sm.....	6
2.1.1 Klasifikasi <i>E. robusta</i> Sm.....	6
2.1.2 Morfologi <i>E. robusta</i> Sm.....	6
2.1.3 Kandungan <i>E. robusta</i> Sm.....	7
2.2 Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	9

2.2.1 Klasifikasi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	9
2.2.2 Morfologi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	9
2.2.3 Siklus Hidup Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	10
2.2.4 Perilaku Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	13
2.3 Demam Berdarah <i>Dengue</i>	14
2.4 Repelan.....	15
2.5 Sediaan Losion	16
2.6 Metode Ekstraksi.....	16
2.7 Pelarut.....	17
III.METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	18
3.2.1 Alat Penelitian	18
3.2.2 Bahan Penelitian	19
3.3 Rancangan Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4.1 Sterilisasi Alat dan Persiapan Sampel	20
3.4.2 Identifikasi Sampel <i>E. robusta</i> Sm.....	21
3.4.3 Pembuatan Ekstrak n-heksana <i>E. robusta</i> Sm.....	21
3.4.4 Rancangan Formulasi Sediaan Losion	21
3.4.5 Rancangan Formula Sediaan Losion	22
3.4.6 Rearing Nyamuk Dewasa	22
3.4.7 Uji Daya Proteksi.....	23
3.4.8 Uji Iritasi Sediaan Losion Ekstrak n-heksana <i>E. robusta</i> Sm.....	24
3.5 Uji Sifat Fisik Organoleptis dan Homogenitas.....	25
3.5.1 Uji Organoleptis Sediaan Losion Ekstrak n-heksana <i>E. robusta</i> Sm. .	25
3.5.2 Uji Homogenitas Sediaan Losion Ekstrak n-heksana <i>E. robusta</i> Sm..	25
3.6 Analisis Data	25
3.7 Bagan Diagram Alir Penelitian	26
IV.HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil	27

4.1.1 Uji Organoleptis Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	27
(<i>E. robusta</i> Sm.)	27
4.1.2 Uji Iritasi Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	28
(<i>E. robusta</i> Sm.)	28
4.1.3 Uji Homogenitas Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	29
(<i>E. robusta</i> Sm.)	29
4.1.4 Uji Daya Proteksi Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	29
Sebagai Repelan Terhadap nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	29
4.1.5 Uji <i>Least Significant Difference</i> (LSD) dan <i>Effective</i>	30
<i>Concentration 50% (EC₅₀)</i> Losion Ekstrak n-heksana Daun	30
Eukaliptus Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	30
4.2 Pembahasan	31
4.2.1 Uji Organoleptis Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	31
(<i>E. robusta</i> Sm.)	31
4.2.1 Uji Iritasi Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	32
(<i>E. robusta</i> Sm.)	32
4.2.3 Uji Homogenitas Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	34
(<i>E. robusta</i> Sm.)	34
4.2.4 Uji Daya Proteksi Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	35
Sebagai Repelan Terhadap nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	35
4.2.5 Uji <i>Least Significant Difference</i> (LSD) dan <i>Effective</i>	37
<i>Concentration 50% (EC₅₀)</i> Losion Ekstrak n-heksana Daun	37
Eukaliptus Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perlakuan Pada Percobaan	21
Tabel 2. Formulasi Sediaan Losion Ekstrak n-heksana <i>E. robusta</i> Sm.	23
Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	28
Tabel 4. Hasil Uji Iritasi Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	29
Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Losion Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	30
Tabel 6. Presentase Daya Proteksi Ekstrak n-heksana daun <i>E. robusta</i> Sm.	31
Tabel 7. Hasil Pengujian LSD Presentase Daya Proteksi.	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daun <i>E. robusta</i> Sm.	7
Gambar 2. Perbedaan Morfologi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> Betina Dan Jantan.....	10
Gambar 3. Siklus Hidup Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	13
Gambar 4. Kandang Nyamuk.....	52
Gambar 5. Pengambilan Daun Eukaliptus	52
Gambar 6. Proses Pengeringan Daun Eukaliptus.....	52
Gambar 7. Penyaringan Serbuk Simplisia	52
Gambar 8. Proses Maserasi Ekstrak Daun	52
Gambar 9. Penyaringan Maserasi	52
Gambar 10. Proses Evaporasi Ekstrak n-heksana Daun Eukaliptus	53
Gambar 11. Proses Pembuatan Losion.....	53
Gambar 12. Pengadukan Losion	53
Gambar 13. Identifikasi Morfologi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	53
Gambar 14. Pengambilan Nyamuk Dewasa Dengan Aspirator	53
Gambar 15. Pengujian Losion Pada Lengan Relawan (1)	53
Gambar 16. Pengujian Losion Pada Lengan Relawan (2)	54
Gambar 17. Pengujian Losion Pada Lengan Relawan (3)	54
Gambar 18. Pengujian Losion Pada Lengan Relawan (4)	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Vektor merupakan organisme yang menyebarkan suatu penyakit dengan membawa patogen dari satu inang ke yang lain, salah satu contoh vektor adalah nyamuk. Nyamuk merupakan anggota famili *Culicidae* yang berperan sebagai vektor berbagai jenis virus, bakteri, dan protozoa penyebab penyakit. Nyamuk yang membawa penyakit dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia, hewan dan lingkungan. Hal ini karena sumber nutrisi yang digunakan sebagai sumber energi, seperti gula yang ditemukan dalam nektar atau sumber lainnya untuk mempertahankan hidup nyamuk. Sumber nutrisi berupa darah diperlukan oleh nyamuk betina untuk perkembangan telurnya. Beberapa jenis penyakit tular vektor yang disebabkan karena gigitan nyamuk seperti demam berdarah, malaria, filariasis, chikungunya, *Japanese Encephalitis* dan lain-lain (Jasmi dkk., 2024).

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh Virus *Dengue* (DENV) serotipe 1-4 yang ditransmisikan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. *Dengue* adalah penyakit infeksi yang sangat mempengaruhi kehidupan manusia, sekitar 3-6 milyar orang hidup di daerah yang merupakan daerah endemik *dengue* sehingga diperkirakan terdapat 390 juta kejadian infeksi dan 96 juta kasus infeksi *dengue* terjadi terus menerus.^{1, 2} Virus ini memiliki 4 serotipe yaitu DENV-1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4. Manusia akan terinfeksi setelah diinfeksi oleh nyamuk *Aedes*

aegypti yang membawa virus DENV3. Virus dengue dapat menyebabkan dua tipe infeksi yaitu infeksi primer dan infeksi sekunder. Infeksi primer dapat muncul sebagai demam akut atau disebut demam dengue yang akan dinetralisir dalam tujuh hari oleh respon imun. Sedangkan infeksi sekunder cenderung akan lebih berat dan akan mengakibatkan demam berdarah dengue (DBD) atau sindrom renjatan dengue (SRD). 4 DBD dan SRD sebagian besar banyak terjadi pada anak-anak (Nugraheni dkk., 2023).

Berdasarkan data di WHO bahwa hingga bulan April 2024, lebih dari 7,6 juta kasus demam berdarah telah dilaporkan, termasuk 3,4 juta.

kasus yang telah dikonfirmasi, lebih dari 16.000 kasus yang parah, dan lebih dari 3.000 kematian. Saat ini, 90 negara telah mengetahui adanya penularan *dengue* aktif pada tahun 2024, yang tidak semuanya tercatat dalam pelaporan resmi (WHO, 2024). Di Indonesia, demam berdarah *dengue* merupakan masalah kesehatan serius karena prevalensinya sedang tinggi dan sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Secara kumulatif, pada 2023 dilaporkan terdapat 114.720 kasus dengan 894 kematian. Pada minggu ke-43 tahun 2024, dilaporkan 210.644 kasus dengan 1.239 kematian akibat DBD yang terjadi di 259 kabupaten/kota di 32 provinsi. Suspek *dengue* yang dilaporkan melalui SKDR secara kumulatif hingga minggu ke-43 mencapai 624.194 suspek (Samad dkk., 2025).

Upaya penanggulangan kasus DBD sudah banyak dilakukan baik tindakan preventif maupun kuratif. Salah satu upaya penanggulangan DBD adalah dengan mengendalikan vektor yang membawa virus yaitu *Ae. aegypti* baik secara fisika, kimia maupun biologi. Upaya pengendalian kimia saat ini masih banyak dipilih oleh masyarakat karena memiliki kemampuan untuk membunuh secara langsung dan cepat. Berbagai larvasida dan insektisida telah digunakan untuk membunuh larva dan nyamuk dewasa, namun bahan aktif atau senyawa kimia sintetik yang digunakan untuk insektisida akan menyebabkan resistensi pada nyamuk karena seringnya terjadi paparan atau salah dalam penggunaan dosis. Selain itu, cara lain yang bisa digunakan

untuk menghindari nyamuk adalah menggunakan penolak nyamuk baik yang berbentuk *cream*, *spray*, *losion*, ataupun dengan menggunakan baju tertutup sehingga mampu memberikan perlindungan bagi tubuh dari gigitan nyamuk (Astutiningsih dkk., 2020).

Konsep hidup *back to nature* atau kembali ke alam saat ini menjadi populer di dunia pengobatan. Munculnya konsep ini menjadikan Masyarakat semangat dalam melakukan hidup sehat dengan memanfaatkan bahan-bahan alami, termasuk dalam pencegahan penyakit DBD. Salah satunya dengan cara mengurangi bahan kimia dari repelan dan menggantinya dengan bahan alami yang ada di sekitar masyarakat. Hasil penelitian Marcellia dkk (2021) mengindikasikan bahwa sediaan losion ekstrak n-heksana daun kopi robusta (*Coffea robusta*) konsentrasi 2,5% memberikan daya proteksi sebesar 50% terhadap nyamuk *Ae. aegypti*. Salah satu bahan alami lain yang dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk repelan adalah tanaman eukaliptus (*E. robusta* Sm.).

Daun eukaliptus mengandung minyak atsiri yang potensial dikembangkan sebagai repelan pencegah nyamuk *Ae. aegypti* (Kaihena dan Ukratalo, 2021). Dalam ekstrak daun eukaliptus (*Eucalyptus robusta* Sm.) memiliki bahan kimia seperti flavonoid, saponin, tanin dan minyak atsiri yang diyakini dapat mencegah adanya nyamuk *Ae. aegypti*. Kandungan senyawa kimia tersebut diyakini dapat berfungsi sebagai insektisida (Anggriyanti dkk., 2024).

Hingga saat ini, penelitian terkait penggunaan daun eukaliptus sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti* belum banyak dilakukan. Maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak n-heksana daun eukaliptus dalam sediaan losion terhadap repelan pada beberapa konsentrasi, sehingga dapat diketahui pengaruh daun Eukaliptus (*E. robusta* Sm.) sebagai penolak nyamuk *Ae. aegypti*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sifat fisik uji organoleptis sediaan losion ekstrak n-heksana (*E. robusta* Sm.).
2. Mengetahui sifat fisik uji homogenitas sediaan losion ekstrak n-heksana (*E. robusta* Sm.).
3. Mengetahui efek iritasi sediaan losion ekstrak n-heksana (*E. robusta* Sm.).
4. Mengetahui daya proteksi ekstrak n-heksana (*E. robusta* Sm.) sebagai repelan dalam sediaan losion terhadap nyamuk *Ae. aegypti*.
5. Mengetahui nilai *Effective Concentration* 50% (EC_{50}) ekstrak n-heksana (*E. robusta* Sm.) sebagai repelan dalam sediaan losion terhadap nyamuk *Ae. aegypti*.

1.3 Kerangka Pikir

Vektor merupakan organisme invertebrata yang menularkan patogen dari satu inang ke inang lain, salah satunya nyamuk dari famili *Culicidae* yang berperan dalam penyebaran berbagai penyakit tular vektor. Nyamuk betina membutuhkan darah untuk perkembangan telur sehingga berpotensi menularkan penyakit saat mengisap darah manusia, seperti demam berdarah, malaria, dan chikungunya. Salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan global adalah Demam Berdarah Dengue (DBD) yang disebabkan oleh virus dengue (DENV-1 - DENV-4) dan ditularkan melalui gigitan nyamuk betina *Ae. aegypti*. Infeksi dengue dapat berupa infeksi primer yang relatif ringan maupun infeksi sekunder yang lebih berat hingga menyebabkan DBD atau sindrom renjatan dengue. Data dari *World Health Organization* tahun 2024 menunjukkan jutaan kasus dengue terjadi secara global, dan di Indonesia kasusnya terus meningkat dengan ratusan ribu laporan serta ribuan kematian, sehingga diperlukan upaya pengendalian vektor yang efektif dan berkelanjutan untuk menekan angka penularan.

Upaya penanggulangan kasus DBD sudah banyak dilakukan baik tindakan preventif maupun kuratif. Salah satu upaya penanggulangan DBD adalah dengan mengendalikan vektor yang membawa virus yaitu *Ae. aegypti* baik secara fisika, kimia maupun biologi. Selain itu, cara lain yang bisa digunakan untuk menghindari nyamuk adalah menggunakan penolak nyamuk baik yang berbentuk *cream*, *spray*, *losion*, ataupun dengan menggunakan baju tertutup sehingga mampu memberikan perlindungan bagi tubuh dari gigitan nyamuk. *E. robusta* Sm. merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang penting bagi industri minyak atsiri di Indonesia. Dalam ekstrak *E. robusta* Sm. memiliki bahan kimia seperti flavonoid, saponin, tanin dan minyak atsiri yang diyakini sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti*. Kandungan senyawa kimia tersebut diyakini dapat berfungsi sebagai insektisida.

1.4 Hipotesis

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak n-heksana *E. robusta* Sm. yang digunakan, maka daya proteksi sebagai penolak nyamuk *Ae. aegypti* akan semakin meningkat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Eucalyptus robusta* Sm.

2.1.1 Klasifikasi *Eucalyptus robusta* Sm.

Menurut Cronquist (1981), klasifikasi tanaman eukaliptus (*E. robusta* Sm.) adalah sebagai berikut.

Kerajaan	: Plantae
Filum	: Magnoliphyta
Kelas	: Magnolipsida
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Mytaceae
Marga	: <i>Eucalyptus</i>
Jenis	: <i>Eucalyptus robusta</i> Sm.

2.1.2 Morfologi *E. robusta* Sm.

E. robusta Sm. memiliki berbatang bulat, lurus, dan sedikit bercabang. Pada umumnya pohon bertajuk sedikit ramping, percabangannya lebih banyak membuat sudut keatas, jarang- jarang dan daunnya tidak begitu lebat, bentuk kulit bermacam-macam mulai dari kasar dan berserabut, halus bersisik, tebal bergaris-garis atau berlekuk-lekuk. Warna kulit mulai dari putih kelabu, abu-abu muda, hijau kelabu sampai coklat, merah, sawo matang sampai coklat. Daun eukaliptus berbentuk lanset hingga bulat telur memanjang dan bagian ujungnya runcing membentuk kait. Pada

pohon yang masih muda letak daunnya berhadapan bentuk dan ukurannya sering berbeda dan lebih besar daripada pohon tua. Pada pohon umur tua letak daun berselang-seling. Apabila diremas atau dimemarkan mengeluarkan aroma yang khas (Gambar 1). Memiliki bunga majemuk *hermaphrodit*), bentuknya seperti perbungaan berbentuk payung yang rapat kadang-kadang berupa malai rata-rata di ujung ranting bunga dapat muncul pada musim semi dengan tunas 8-9 mm, benang sari banyak yang memiliki warna putih sampai krem. Buah berbentuk kapsul, kering dan berdinding tipis dan biji berwarna coklat atau hitam buahnya memiliki ukuran 8-10 mm.

Pohon *E. robusta* Sm.



Gambar 1. Pohon *E. robusta* Sm.
(Dokumentasi pribadi)

2.1.3 Kandungan Fitokimia *E. robusta* Sm.

E. robusta Sm. merupakan termasuk keluarga myrtaceae yang tersebar luas di daerah tropis. Spesies ini bisa ditemukan di Indonesia salah satunya yaitu dapat menghasilkan minyak atsiri dan tanaman ini memiliki beragam bioaktivitas seperti antibakteri, antijamur, antioksidan, insektisida (Amir dkk., 2022). Pada minyak atsiri memiliki senyawa yang meliputi senyawa sineol merupakan senyawa terpenoid (senyawa alami yang berpotensi sebagai obat)

yang banyak terdapat pada minyak atsiri. Senyawa sineol mempunyai sifat segar, aroma yang menyengat serta rasa yang menyengat, aktif secara biologis atau juga dapat menjadi gas beracun yang mematikan jika terhirup, sehingga senyawa sineol mempunyai manfaat sebagai pestisida atau obat terhadap serangga. Senyawa terpineol yang terdapat pada eukaliptus memiliki aktivitas antibakteri dengan cara merusak dinding sel dan membran sel dan senyawa pinene mempunyai sifat meracuni lambung dan dapat berikatan dengan protein sehingga mengganggu proses perkembangan hama dan merusak lapisan kitin pada kulit serangga sehingga menyebabkan kematian (Nugroho dkk., 2024). Selain itu *E. robusta* Sm. mengandung berbagai senyawa bioaktif yang merupakan metabolit sekunder diantaranya adalah flavonoid, saponin, tanin dan minyak atsiri.

Senyawa bioaktif seperti flavonoid saponin, tanin dan minyak atsiri yang merupakan racun bagi serangga. senyawa saponin memiliki kemampuan menurunkan aktivitas pencernaan, enzim mempengaruhi proses pencernaan usus larva dengan membentuk kompleks bersama enzim pencernaan, dan dapat membelah lapisan dalam sel mukosa usus. Tanin bisa mengikat protein pada sistem pencernaan dengan demikian tahapan penyerapan protein menjadi terhalang, tanin juga dapat membuat iritasi lambung, memiliki rasa tajam dan pahit apabila dimakan. Flavonoid dapat menyebabkan kerusakan sistem pernapasan. Minyak atsiri daun eukaliptus telah terindikasi mengandung 104 komponen. Senyawa 1,8sineol, 4 terpineol, terpinene, dan limonene yang terkandung dalam eukaliptus diduga bermanfaat sebagai repelan dan insektisida sehingga daun ini memiliki potensi sebagai penolak nyamuk. (Anggriyanti dkk., 2024).

2.2 Nyamuk *Ae. aegypti*

2.2.1 Klasifikasi Nyamuk *Ae. aegypti*

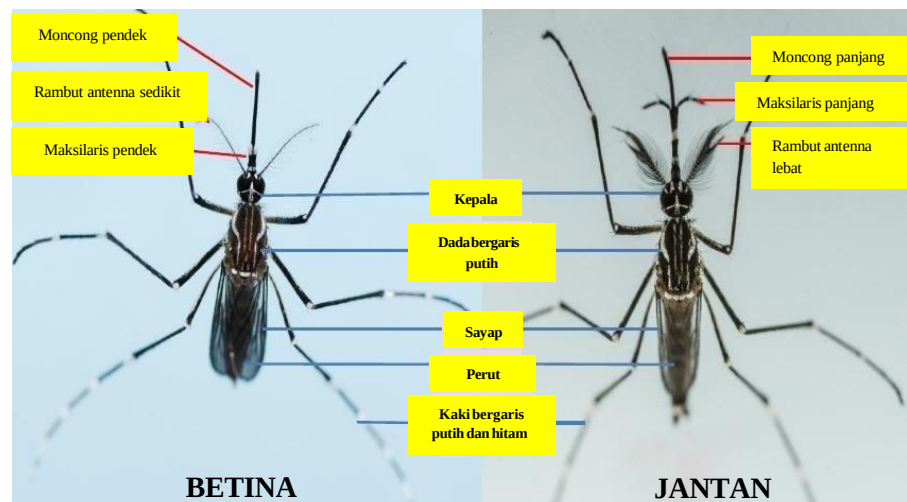
Menurut Borror *et al.* (1989), klasifikasi nyamuk *Ae. aegypti* adalah sebagai berikut:

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

2.2.2 Morfologi Nyamuk *Ae. aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* yang dikenal sebagai nyamuk hitam-putih (*black-white mosquito*), disebabkan morfologi tubuh nyamuk terlihat seperti garis-garis putih berbentuk pita keperakan dilatar belakangi warna dasar hitam. Nyamuk *Ae. aegypti* mempunyai panjang badan sekitar 3-4 mm. Nyamuk ini mempunyai ciri-ciri pada badan dan kepalanya berupa bintik- bintik bewarna hitam dan putih, serta ada lingkaran berbentuk cincin berwarna putih dibagian kakinya. Pada bagian dorsal dari toraks nyamuk *Ae. aegypti* ada bentuk khas berupa bercak yang berbentuk dua garis sejajar dibagian tengah dan dua buah garis berbentuk lengkung dibagian tepinya. Pada morfologi nyamuk *Ae. aegypti* betina mempunyai bentuk abdomen lancip pada ujungnya dan mempunyai cerci yang lebih panjang dibandingkan dengan cerci yang terdapat pada nyamuk-nyamuk lainnya. Ukuran tubuh nyamuk *Ae. aegypti* betina lebih besar dibandingkan nyamuk *Ae. aegypti* jantan (Repelita, 2024).

Ae. aegypti memiliki tubuh yang tersusun atas tiga bagian yaitu, kepala toraks dan abdomen. Dengan memiliki dua garis lurus dan dua garis mm. Palpus maksila (di samping probosis) sangat pendek pada betina, tetapi lebih panjang daripada probosis pada yang jantan. Tubuh nyamuk berwarna hitam memiliki bercak dan garis garis putih atau *lyre form* yang terdapat pada abdomen dan juga tampak sangat jelas pada bagian kaki dari nyamuk (Berri dkk., 2020). Antena nyamuk *Aedes ae.* jantan sangat *plumose* (lebat), sedangkan pada betina *pilose* (jarang). Abdomen nyamuk betina yang lancip ujungnya dan memiliki cerci yang lebih panjang daripada nyamuk-nyamuk lainnya. Alat mulut terdiri dari enam stilet penusuk, yaitu: stilet labrum (*labrum hipofaring*), dua stilet mandibel, dua stilet maksila, dan stilet hipofaring. Labium berfungsi sebagai sarung stilet (*rostrum*). Palpus maksila ada, tapi palpus labium tidak ada. Saluran ludah terdapat didalam hipofaring dan saluran makanan terdapat diantara labrum yang beralur dan mandibel (Windari, 2021). Perbedaan nyamuk *Ae. aegypti* betina dan jantan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbedaan morfologi nyamuk *Ae. aegypti* betina dan jantan (Tan, 2016).

2.2.3 Siklus Hidup Nyamuk *Ae. Aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* mengalami metamorfosis yang sempurna (holometabola) yang terdiri dari telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa (Gambar 3). Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva/jentik dalam waktu kira-kira 2 hari setelah telur terendam air. Stadium larva/jentik biasanya berlangsung antara 2-4 hari. Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa mencapai 9- 10 hari. Suatu penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan dalam stadium larva pada suhu 27°C adalah 6,4 hari dan pada suhu 23-26°C adalah 7 hari. Stadium berikutnya adalah pupa yang berlangsung 2 hari pada suhu 25- 27°C. Kemudian selanjutnya menjadi dewasa dan melanjutkan siklus berikutnya. Dalam suasana yang optimal, perkembangan dari telur menjadi dewasa memerlukan waktu sedikitnya 9 hari. Umur nyamuk betina diperkirakan mencapai 2-3 bulan (Yulianto dkk., 2023).

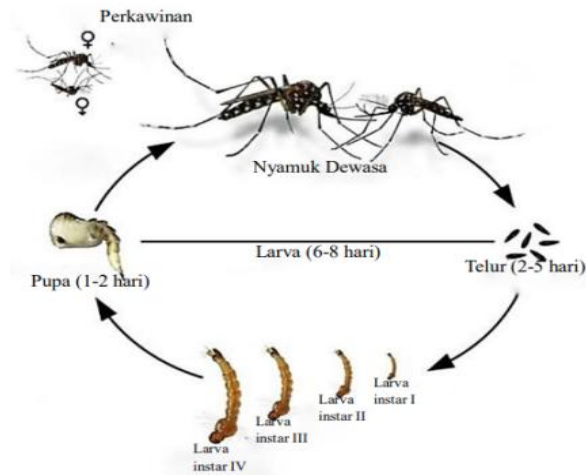
Telur nyamuk *Ae. aegypti* menetas berwarna hitam dan berukuran sangat kecil, yaitu sekitar 0,7-0,8 mm. Telur biasanya menempel pada dinding tempat perindukan. Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir. Telur nyamuk dapat bertahan selama beberapa waktu pada suhu 37-45 °C. Telur nyamuk yang berada di tempat yang kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur ini akan menetas menjadi jentik dalam waktu $\pm$ 2 hari setelah terendam air. Telur dapat menetas lebih cepat apabila tempat dimana telur berada tergenang oleh air atau kelembabannya tinggi (Yulianto dkk., 2023).

Larva nyamuk *Ae. aegypti* selalu bergerak aktif di dalam air dan mempunyai ukuran 0,5-1 cm. Gerakannya naik turun dari bawah ke atas permukaan air secara berulang-ulang. Gerakan ini dilakukan untuk bernafas. Jika terkena cahaya, jentik akan bergerak menjauhi sumber cahaya. Pada waktu istirahat, posisi jentik berada tegak lurus

dengan permukaan air. Sesuai dengan pertumbuhan jentik nyamuk *Ae. aegypti*, ada 4 tingkatan (instar) jentik yang dibedakan berdasarkan ukuran tubuhnya, keempat instar tersebut, yaitu pertama, Instar I yang berukuran 2,5-3,8 mm. ketiga Instar III yang ukurannya lebih besar sedikit dari Instar II dan terakhir Instar IV yang berukuran paling besar yaitu sekitar 5 mm. Jentik biasanya hidup di air bersih yang tergenang, tidak terkena sinar matahari, dan tidak berhubungan langsung dengan tanah. Jentik sering ditemukan pada bak kamar mandi, lokasi pengumpulan barang bekas, tempat air untuk menyiram tanaman pada penjual tanaman hias, guci, kendi, dan tempat bunga di pemakaman umum. Jentik akan berubah menjadi pupa/kepompong setelah 6-8 hari (Yulianto dkk., 2023).

Pupa nyamuk *Ae. aegypti* berbentuk seperti koma. Gerakannya lambat dan sering berada di atas permukaan air. Setelah 1-2 hari kepompong akan menjadi nyamuk baru. Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* mulai dari telur hingga nyamuk memerlukan waktu sekitar 7-10 hari. Pupa nyamuk akan tumbuh dengan baik pada suhu 28-32°C. Pertumbuhan kepompong nyamuk jantan memerlukan waktu selama 2 hari, sedangkan kepompong nyamuk betina selama 2,5 hari. Kepompong nyamuk akan bertahan dengan baik pada suhu dingin, yaitu sekitar 4,5°C daripada suhu yang panas. Dalam keadaan bahaya, kepompong nyamuk dapat menyelam sampai kedalaman 90-100 cm (Yulianto dkk., 2023).

Nyamuk *Ae. aegypti* dewasa memiliki tubuh kecil yang terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (*caput*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Nyamuk *Ae. aegypti* jantan pada umumnya memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan nyamuk *Ae. aegypti* betina serta terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk *Ae. aegypti* jantan, tubuh berwarna dominan hitam kecoklatan dengan bercak putih di bagian badan dan kaki. Hanya nyamuk *Ae. aegypti* betina yang menghisap darah karena diperlukan untuk proses pematangan telurnya (Yulianto dkk., 2023).



Gambar 3. Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* (De Souza et al., 2021).

2.2.4 Perilaku Nyamuk *Ae. aegypti* Betina

Nyamuk *Ae. aegypti* bersifat *anthropofilic*, nyamuk *Ae. aegypti* dapat menghisap darah hewan, akan tetapi paling suka menghisap darah manusia dan lebih suka hidup di lingkungan rumah (domestik). Spesies nyamuk yang menghisap darah yaitu nyamuk betina, sebab nyamuk betina menghisap darah diperlukan untuk mematangkan sel telur agar dapat menetas. Sedangkan nyamuk jantan berkebiasaan menghisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk kebutuhan hidupnya. Nyamuk *Ae. aegypti* mempunyai dua waktu aktivitas menggigit yaitu pada pagi hari dan petang hari, puncaknya antara 09.00-10.00 WIB dan 16.00-17.00 WIB. nyamuk *Ae. aegypti* mempunyai kebiasaan menggigit berulang kali dalam satu siklus gonotropik untuk memenuhi lambungnya. Dengan demikian sangat efektif sekali nyamuk *Ae. aegypti* (Nurbaya dkk., 2022).

Nyamuk *Ae. aegypti* betina menghisap darah manusia setiap 2 hari. Protein dari darah tersebut diperlukan untuk pematangan telur yang dikandungnya. Setelah menghisap darah, nyamuk ini akan mencari tempat hinggap (beristirahat). Tempat hinggap yang disenangi adalah benda-benda yang tergantung seperti pakaian, kelambu atau tumbuhan didekat tempat berkembang

biaknya. Biasanya ditempat yang agak gelap dan lembab. Setelah masa istirahat selesai, nyamuk itu akan meletakkan telurnya pada dinding bak mandi/WC, tempayan, ban bekas, dan lain sebagainya. Biasanya sedikit diatas permukaan air. Selanjutnya nyamuk akan mencari mangsanya (menghisap darah) lagi dan seterusnya (Mawardi dan Busra, 2019).

2.3 Demam Berdarah *Dengue*

Penyakit demam berdarah *dengue* atau DBD dapat disebabkan karena adanya penularan virus *dengue* yang disebabkan oleh nyamuk *Ae. aegypti*, yang mana virus tersebut dikenal dengan empat serotipe yaitu *Dengue-1*, *Dengue-2*, *Dengue-3*, dan *Dengue-4* yang mana seluruh virus ini sudah banyak ditemukan dan memiliki tingkat penularan yang terbilang cepat. Adapun faktor yang mempengaruhi terjadinya demam berdarah *dengue* atau DBD dapat dilihat pada beberapa hal, yaitu lingkungan rumah, dimana lingkungan perumahan yang terlalu padat dan berdesakan kemungkinan besar akan lebih mudah menjadi sarang dan penyebaran nyamuk. Selain itu, tata rumah, warna, bahan konstruksi rumah juga mempengaruhi suatu rumah disukai atau tidak oleh nyamuk (Mahendra dkk., 2022).

Gejala DBD ditandai demam 2-7 hari dengan suhu 39°C, nyeri kepala, nyeri dipunggung hingga nyeri ulu hati. Sementara itu, pada anak biasanya ditandai dengan muntah, tulang atau otot yang dirasa nyeri, disertai dengan perdarahan, penurunan jumlah trombosit hingga $<100.000/\mu\text{l}$, terdapat kebocoran pada plasma yang ditandai dengan peningkatan hematokrit hingga $\geq 20\%$ dari nilai normal (Hendayani dkk., 2022).

Penyakit DBD banyak dijumpai terutama di daerah tropis dan sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Beberapa faktor yang mempengaruhi munculnya DBD antara lain rendahnya status kekebalan kelompok masyarakat dan kepadatan populasi nyamuk penular karena banyaknya tempat perindukan nyamuk yang biasanya terjadi pada musim penghujan. Masyarakat perlu mewaspadaai dan mengantisipasi serangan

penyakit DBD dengan menjaga kebersihan lingkungan di dalam rumah maupun di luar rumah, antara lain melalui gerakan memberantas sarang dan jentik-jentik nyamuk. Gerakan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) yang disosialisasikan adalah dengan metode 3M Plus yaitu menutup, menguras dan mengubur barang-barang yang bisa dijadikan sarang nyamuk. Selain itu juga melakukan beberapa plus seperti memelihara ikan pemakan jentik, menabur larvasida, menggunakan kelambu pada waktu tidur, memasang kasa, menyemprot dengan insektisida, menggunakan repelan, memasang obat nyamuk dan memeriksa jentik berkala sesuai dengan kondisi setempat (Ustiaty dkk., 2020).

2.4 Repelan

Repelan merupakan zat atau bahan yang dioleskan pada bagian kulit, pakaian, ataupun permukaan lainnya yang bisa membuat serangga enggan mendarat atau hinggap dipermukaan yang sudah dioleskan dengan repelan. Repelan bekerja dengan cara membuat nyamuk agar tidak mendekati atau menggigit manusia pada bagian tubuh yang sudah diberikan oleh repelan sehingga akan dihindari oleh nyamuk. Mekanisme repelan adalah dengan cara memanipulasi bau dan rasa dari kulit manusia itu sendiri dengan menghambat reseptor asam laktat yang terdapat pada antena nyamuk (Rahmawati dkk., 2022). Repelan dapat menghalangi kemampuan antenna serangga untuk mengenali asam laktat dan CO₂ (Rogahang *et al.*, 2023).

mendeteksi indra penciuman (olfaktori) yang berfungsi untuk mendeteksi aroma atau bau senyawa kimia pada tubuh manusia agar nyamuk menghindar dan tidak menggigit. Senyawa kimia yang terdapat pada repelan mengaktifkan kemoreseptor nyamuk melalui transduksi sinyal kimia pada pori-pori sensilla trichodea. Repelan yang baik dan aman memiliki beberapa kriteria diantaranya adalah aman, tidak mengganggu penggunaannya, tidak melekat dan lengket, memiliki aroma yang enak, serta saat dipakai tidak menyebabkan iritasi kulit (Sarni dkk., 2023).

2.5 Sediaan Losion

Losion adalah sediaan kosmetika golongan emolien (pelembut) yang mengandung air lebih banyak. Sediaan ini memiliki beberapa sifat, yaitu sebagai sumber lembab bagi kulit, memberi lapisan minyak yang hampir sama dengan sebum, membuat tangan dan badan menjadi lembut, tetapi tidak berasa berminyak dan mudah dioleskan. Losion adalah emulsi cair yang terdiri dari fase minyak dan fase air yang distabilkan oleh emulgator, mengandung satu atau lebih bahan aktif di dalamnya. Konsistensi yang berbentuk cair memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit, sehingga mudah menyebar dan segera kering setelah pengolesan serta meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit. Losion yang baik adalah tidak terlalu *greasy* (berminyak) saat digunakan dan dapat menyerap dengan cepat saat dioleskan di kulit. Losion merupakan pilihan paling tepat jika membutuhkan pelembab yang ringan atau bila digunakan untuk seluruh tubuh. Karena bentuknya ringan dan tidak meninggalkan residu, losion bisa digunakan di pagi hari tanpa perlu khawatir bisa menempel di pakaian dan juga digunakan jika tinggal di iklim yang lembab atau ketika cuaca mulai panas (Megantara dkk., 2017).

2.6 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan suatu zat yang didasarkan pada perbedaan kelarutan terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya yaitu air dan yang lainnya berupa pelarut organik. Ada beberapa metode yang dapat dilakukan dalam ekstraksi, salah satu yang paling umum dilakukan adalah metode maserasi (Badaring dkk., 2020). Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Tetti, 2014). Pada saat proses perendaman bahan akan

terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan (Chairunnisa dkk., 2019).

2.7 Pelarut

Pelarut adalah zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Umumnya, pelarut merupakan jumlah terbesar dari sistem larutan. Dua jenis pelarut yang berbeda menghasilkan tingkat kepolaran yang berbeda sehingga, jumlah komponen yang terekstrak berbeda. Komponen yang sesuai dengan tingkat kepolaran akan ikut terlarut baik itu komponen beta karoten maupun komponen lain yang bersifat non polar. Prinsip kelarutan adalah *like dissolve like*, yaitu pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar, seperti eter, kloroform dan n-heksana (Widiantara dkk., 2020).

Pelarut n-heksana merupakan salah satu pelarut yang bersifat non-polar. Pelarut n-heksana sering dimanfaatkan sebagai pelarut dalam mengekstraksi. Ekstraksi menggunakan n-heksana sebagai pelarut memiliki kemampuan menarik senyawa-senyawa yang bersifat non- polar yang terdapat didalam tanaman tersebut sesuai dengan teori “*like dissolve like*” antara lain minyak atsiri, terpenoid, triterpenoid, sterol, lemak, dan asam lemak, alkaloid, karotenoid, klorofil dan resin. Senyawa-senyawa yang bersifat non-polar tersebut memiliki manfaat sebagai antibakteri sehingga penggunaan pelarut n-heksana bisa terus dikembangkan untuk mendapatkan hasil ekstrak yang maksimal (Sulistiani dan Isworo, 2022). Pelarut n-heksana merupakan pelarut non polar berupa cairan yang jernih, tidak berwarna, dapat bercampur dengan etanol, mudah menguap, mudah terbakar dan mempunyai bau seperti eter lemah atau bau seperti petroleum, praktis tidak larut dalam air, larut dalam etanol (Elisa dkk., 2023).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung sebagai tempat identifikasi sampel. Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung sebagai tempat pembuatan ekstrak n-heksana *E. robusta* Sm., pembuatan sediaan losion, tempat rearing nyamuk dan pengujian sampel pada bulan Oktober -Desember 2025.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah gelas beker yang digunakan sebagai tempat maserasi serta mengukur jumlah aquades dan n-heksana. Blender berfungsi untuk menghaluskan *E. robusta* Sm.yang telah dikeringkan. Corong digunakan untuk memindahkan cairan ekstrak ke dalam *erlenmeyer*. Bejana kaca digunakan untuk wadah ekstraksi serta batang pengaduk sebagai pengaduk untuk menghomogenkan rendaman. *Vacum rotary evaporator* yang digunakan untuk memekatkan hasil ekstraksi. Botol tube sebagai wadah penyimpanan ekstrak. Kertas saring digunakan untuk menyaring rendaman agar terpisah antara ekstrak dengan residu. Aspirator yang digunakan sebagai alat penangkap nyamuk, serta untuk memindahkan nyamuk. Gelas plastik 250 ml, karet

gelang, kapas, tisu, dan kain kasa nilon sebagai tempat untuk menyimpan nyamuk. Kandang nyamuk sebagai tempat untuk nyamuk pada waktu pengujian dilakukan. Botol losion 300 mL sebagai tempat penyimpanan sediaan losion. Timbangan analitik untuk menimbang *E. robusta* Sm.. *Stopwatch* digunakan untuk mencatat waktu pengamatan serta nampan plastik yang digunakan sebagai wadah.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi telur nyamuk *Ae. aegypti* yang diperoleh dari Loka Labkesmas Baturaja, Sumatera Selatan, sampel *E. robusta* Sm. yang diperoleh dari Desa Sukorahayu, Kec. Labuhan Maringgai, Kab. Lampung Timur. n- heksana sebagai pelarut, alkohol 70%, aquades, *pellet* (pakan larva), larutan gula (pakan nyamuk dewasa), dan bahan formula losion (asam stearat, trietanoalamin, paraffin cair, setil alkohol, gliserin, metil paraben).

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian merupakan jenis penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium dengan desain RAL (Rancangan Acak Lengkap) menggunakan prosedur yang direkomendasikan oleh *World Health Organization Pesticide Evaluation Scheme* (WHOPES, 2009) yang dimodifikasi. Konsentrasi ekstrak n-heksana *E. robusta* Sm.yang digunakan dalam perlakuan yaitu 0%,10%, 20%, dan 30% sebagai perlakuan. Jumlah relawan sebagai probandus penggunaan repelan ekstrak n-heksana daun eukaliptus dalam bentuk losion sebanyak 4 orang. Pengambilan data dilakukan sebanyak 4 kali perlakuan dan 4 pengulangan pada setiap masing-masing konsentrasi dengan durasi 5 menit setiap pengambilan data. Rancangan Perlakuan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel1. Perlakuan Pada Percobaan

No	Nama Perlakuan	Bentuk Perlakuan
1	Perlakuan 1 (P1)	Lengan kiri relawan diusap dengan alkohol 70% sebanyak 1 mL (kontrol) lalu diolesi dengan losion tanpa ekstrak daun eukaliptus.
2	Perlakuan 2 (P2)	Lengan kanan relawan diusap dengan alkohol 70% lalu diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak n-heksana daun eukaliptus sebesar 10%.
3	Perlakuan 3 (P3)	Lengan kanan relawan diusap dengan alkohol 70% lalu diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak n-heksana daun eukaliptus sebesar 20%.
4	Perlakuan 4 (P4)	Lengan kanan relawan diusap dengan alkohol 70% lalu diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak n-heksana daun eukaliptus sebesar 30%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Sterilisasi Alat dan Persiapan Sampel

Sterilisasi dilakukan dengan tujuan untuk meminimalisir kontaminasi, sehingga hasil penelitian lebih akurat. Sterilisasi dilakukan seperti peralatan gelas dan kurungan nyamuk. Sedangkan persiapan sampel dilakukan dengan mencuci *E. robusta* Sm. dengan air mengalir agar bersih dari debu dan kotoran. Selanjutnya, *E. robusta* Sm. dikeringanginkan selama tujuh

hari, lalu digiling halus menjadi serbuk (simplisia).

3.4.2 Identifikasi Sampel *E. robusta* Sm.

Identifikasi dilakukan dengan cara mengambil sampel bagian daun yang segar dari pohonnya. Kemudian sampel diamati secara morfologi dengan bantuan mikroskop untuk melihat ciri khusus seperti bentuk, warna, dan struktur cabang. Hasil pengamatan yang diperoleh dibandingkan dengan literatur yang ada untuk memastikan identifikasi yang akurat.

3.4.3 Pembuatan Ekstrak n-heksana *E. robusta* Sm.

Pembuatan ekstrak *E. robusta* Sm. dilakukan dengan cara mencuci sebanyak 4 kg sampel dan dikering anginkan selama tujuh hari. *E. robusta* Sm. kering kemudian digiling halus menjadi serbuk. Kemudian 360 g serbuk *E. robusta* Sm. diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut n-heksana sebanyak 3600 mL dalam *beaker glass* dan dimaserasi selama 3x24 jam. Larutan ekstrak selanjutnya dipekatkan dengan *Rotary evaporator* bersuhu 50°C hingga pelarut yang menguap dengan sempurna (Isnaini dan Marcellia, 2022).

3.4.4 Rancangan Formulasi Sediaan Losion

Rancangan formula losion diadaptasi dari Nayaka dkk. (2023) dengan modifikasi. Sediaan losion dibuat dengan 4 formula yang masing-masing memuat 0%, 10%, 20% dan 30%. Formulasi sediaan losion yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi Sediaan Losion Ekstrak n-heksana *E. robusta* Sm.

Bahan	Formulasi (F)			
	F1	F2	F3	F4
Ekstrak daun Eukaliptus (mL)	-	10	20	30
Asam Stearat (g)	2,5	2,5	2,5	2,5
Trietanolamin (mL)	1	1	1	1
Paraffin cair (mL)	8	8	8	8
Setil alkohol (g)	2	2	2	2
Gliserin (g)	8	8	8	8
Metil Paraben (g)	0,1	0,1	0,1	0,1
Aquades (mL)	100	100	100	100

3.4.5 Pembuatan Formula Sediaan Losion

Bahan - bahan yang larut dalam minyak (asam stearat, paraffin cair, dan setil alkohol) dimasukkan ke dalam cawan penguap. Kemudian bahan - bahan yang larut dalam air (aquades, gliserin, trietanolamin) dimasukkan ke dalam gelas beker. Setelah itu, bahan - bahan tersebut dipanaskan dan diaduk di suhu 70°C secara terpisah sampai homogen. Kemudian, kedua bahan – bahan tersebut dicampur dan diaduk kembali hingga kedua fase homogen dan mencapai suhu 40°C. Dimasukkan metil paraben sebagai pengawet dan zat aktif ekstrak daun ke dalam campuran di suhu 35°C, diaduk selama 1 menit hingga berbentuk losion yang homogen (Nayaka dkk., 2023).

3.4.6 Rearing Nyamuk Dewasa

Rearing nyamuk *Ae. aegypti* dewasa dilakukan dengan cara memasukkan telur ke dalam wadah plastik berisi air selama 1-2 hari hingga menetas menjadi stadium larva instar I - IV. Larva diberi pakan berupa pelet sampai menjadi stadium pupa. Kemudian pupa dipindahkan ke dalam wadah berisi air yang baru selama 1-2 hari

hingga berkembang menjadi nyamuk dewasa dan diberi pakan berupa larutan sukrosa. Nyamuk betina dewasa yang akan diuji harus puasa selama 12 jam sebelum perlakuan dimulai (Ningrum, 2018).

3.4.7 Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan dengan bantuan probandus yang telah memenuhi kriteria yaitu, berusia 18-25 tahun dan berjenis kelamin perempuan, sehat secara fisik, tidak memiliki riwayat alergi terhadap bahan yang diuji, probandus tidak diperbolehkan menggunakan wewangian selama 6 jam dikarenakan syarat pengujian yang baik adalah apabila probandus dalam keadaan benar-benar bersih, probandus bukan pengguna tembakau, atau setidaknya tidak menggunakan tembakau selama 6 jam sebelum dan selama pengujian (WHOPES, 2009).

Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Zoologi FMIPA Universitas Lampung dan uji dilakukan berdasarkan rekomendasi WHOPES (2009) dengan modifikasi.

1. Empat buah kurungan nyamuk disiapkan, yang masing-masing berisi 25 ekor nyamuk yang belum pernah menghisap dan baru berumur 2-5 hari.
2. Sebelum dan setelah pengujian dilakukan, setiap area dicuci dan dibilas menggunakan air, lalu dikeringkan. Bagian tangan probandus ditutup dengan *handscoon*.
3. Lengan tangan kanan sebagai kontrol dimasukkan dan diolesi dengan alkohol sebanyak 1 mL selama 10 menit. Usahakan tangan tidak bergerak. Jika nyamuk yang hinggap > 10, maka harus dilakukan ke pengujian selanjutnya.
4. Lengan tangan kanan dikeluarkan dari kandang, kemudian lengan kiri diusap alkohol 70% lalu diolesi dengan dosis terendah yakni 10% sebanyak 1 mL dan diamati selama 5 menit. Kemudian dihitung dan dicatat jumlah nyamuk yang hinggap.

5. Lengan relawan dibersihkan dengan alkohol 70% untuk membersihkan senyawa yang melekat.
6. Mengulangi pengujian senyawa pada lengan yang sama untuk repelan pada konsentrasi 20% dan 30%.
7. Pengamatan dilakukan selama 4 jam dengan pengambilan data sebanyak 4 kali pada masing-masing konsentrasi dengan total 16 kali pengulangan. Setiap pengambilan data diberi interval 1 jam dengan durasi pengamatan selama 5 menit.

Daya proteksi repelan terhadap *Ae. aegypti* dapat ditentukan dengan rumus berikut (WHOPES, 2009):

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

Keterangan:

DP : Daya proteksi

K : jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan kontrol (repelan dosis 0%)

P : jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan yang diolesi repelan

3.4.8 Uji Iritasi Sediaan Losion Ekstrak n-heksana *E. robusta* Sm.

Uji iritasi dilakukan dengan mengoleskan sediaan losion ekstrak n-heksana daun eukaliptus pada 4 relawan dengan kriteria kelamin perempuan sebanyak 1 mL pada lengan selama 15 menit. Kemudian diamati reaksi yang terjadi. Parameter iritasi yang diamati seperti kemerahan dan gatal –gatal pada kulit (Iswari & Fatma, 2007).

3.5 Uji Sifat Fisik Organoleptis Dan Homogenitas

3.5.1 Uji Organoleptis Sediaan Losion Ekstrak n-heksana *E. robusta* Sm.

Uji organoleptik dilakukan secara visual dengan mengamati sediaan losion yang meliputi warna, bau, tekstur, dan konsistensi losion saat dioleskan di kulit (Megantara *et al.*, 2017).

3.5.2 Uji Homogenitas Sediaan Losion Ekstrak n-heksana *E. robusta* Sm.

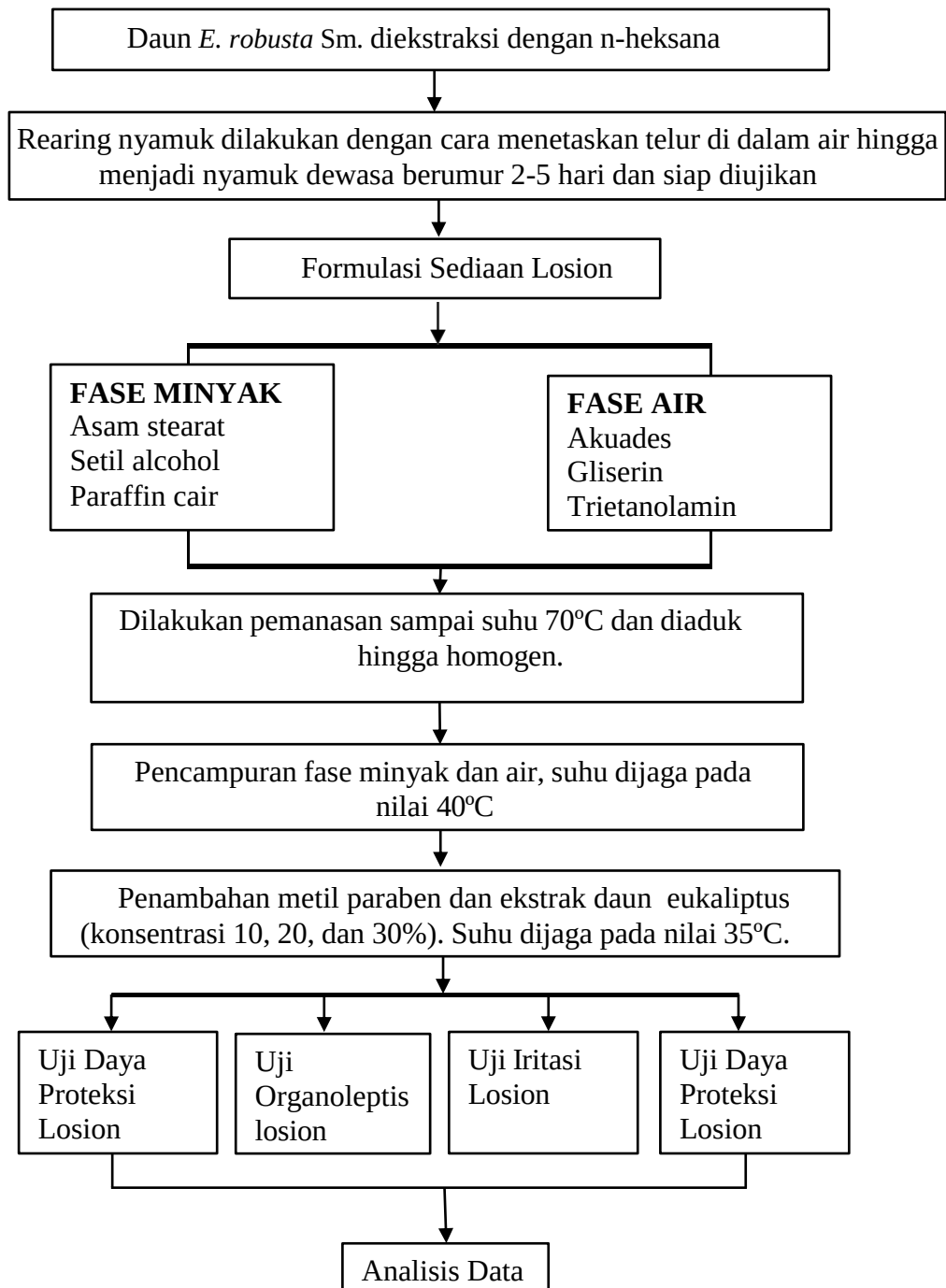
Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sedikit sediaan losion pada kaca objek, lalu ditutup dengan kaca objek lainnya dan diamati secara visual kehomogenan losion. Syarat losion yang baik menunjukkan susunan homogen yang baik yaitu tidak terasa adanya bahan padat pada kaca objek (Kadang *et al.*, 2019).

3.6 Analisis Data

Data berupa jumlah nyamuk yang hinggap dianalisis menggunakan metode *oneway* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh ekstrak n-heksana *E. robusta* Sm. dalam hubungannya terhadap *Ae. aegypti*. Data *oneway* Anova ditunjukkan dengan nilai $p < 0,05$ kemudian dilanjutkan tes *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan. Data uji organoleptik, uji homogen dan uji iritasi losion ekstrak n-heksana daun eukaliptus dianalisis secara deskriptif.

3.7 Bagan Diagram Alir Penelitian

Berikut disajikan bagan alir penelitian pada Gambar 4



Gambar 4. Bagan Diagram Alir Penelitian

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.2 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Sediaan losion memiliki sifat fisik yang stabil tidak mengalami perubahan selama penyimpanan.
2. Sediaan losion memiliki sifat fisik kehomogenan yang baik tidak ada bahan padat pada kaca objek.
3. Losion tidak menimbulkan iritasi pada kulit. Namun, menimbulkan rasa sedikit panas.
4. Losion ekstrak n-heksana daun eukaliptus (*E. robusta* Sm.) efektif sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti* dengan daya proteksi 86,04% pada konsentrasi 30%.
5. Losion memiliki nilai EC_{50} sebesar 16,40%, yang menunjukkan aktivitas repelan yang baik.

5.3 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan beberapa hal, sebagai berikut;

1. Perlu dilakukan penggunaan konsentrasi <20% terhadap ekstrak n-heksana daun eukaliptus agar tidak terjadinya timbul rasa panas pada kulit lengan.
2. Perlu dibandingkan kontrol positif dengan menggunakan DEET.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M. G., Haris, A., Binyameen, M., Nazir, A., Mozūratis, R., dan Azeem, M. 2022. Chemical composition, larvicidal and repellent activities of wild plant essential oils against *Aedes aegypti*. *Biology*, 12(1), 1-16.
- Agustina, L., Pertiwi, D. M. A., dan Yuliati, N. 2022. Optimasi dan uji mutu fisik formulasi masker *gel peel-off* kulit pisang (*Musa paradisiaca* L). *Journal of Pharmacy Science and Technology*, 3 (1). 1-9.
- Amir, M., Dewi, S., dan Abna, I. M. 2022. Isolasi dan Analisis Antimikroba dari Kapang Endofit Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn). *Arch Pharm*, 4(2).46-62.
- Anggriyanti, Z. A., Bestari, R. S., Nurhayani, N., dan Wibawa, A. 2024. Uji Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* L) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Medika Malahayati*, 8(3), 593-599.
- Astutiningsih, C., Septiana, R., Murti, B. T., dan Putri, A. D. 2020. Pencegahan penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) dengan memanfaatkan botol bekas dan ragi di Desa Kertosari, Kendal. *Jurnal Abdidas*, 1(6), 632- 639.
- Berri, D. W., Almet, J., dan Wuri, D. A. 2020. Aktivitas Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Sebagai Larvasida Terhadap *Aedes aegypti* Di Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. *Jurnal Kajian Veteriner*, 8(1), 54-68.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn, and N. F. Johnson. 1989. *An Introduction to the Study of Insect*. 7th edition. New York: Saunders Collage Publishng.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., dan Suhendra, L. 2019. Pengaruh suhu dan waktu maserasi terhadap karakteristik ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai sumber saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 7(4), 551-560.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Clasification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.

- Deswandi W. S. Berri, Julianty Almet & Diana Agustiani Wuri. 2020. Aktivitas Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Sebagai Larvasida Terhadap *Aedes aegypti* Di Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. *Jurnal Kajian Veteriner*. 8(1): 54-68.
- De Souza, T. G. B., de Arruda, E. J., Gomes, R. A. B., Machado, A. M., and de Souza, A. P. 2021. Control strategy for *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) population. *The Wonders of Diptera: Characteristics, Diversity, and Significance for the World's Ecosystems*. 137.
- Dominica, D., Anisah, S., Wibowo, R. H., dan Shufyani, F. 2023. Aktivitas antibakteri sediaan hand and body lotion dari ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*,1(1). 215-224.
- Elisa, N., Indriyanti, E., Anggoro, A. B., Advistasari, Y. D., dan Anggraeny, E. N. 2023. Imunohistokimia Jaringan Jantung Sebagai Parameter Hipertensi Daun Avokad. *REPOSITORY STIFAR*, 1-66.
- Farooq, M., Bangonan, L., Xue, R.-D., dan Talbalaghi, A. 2022. Evaluation of essential oils as spatial repellents against *Aedes aegypti* in an olfactometer. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 38(4), 261–267.
- Harjanti, R., Wikandita, K. A., dan Nilawati, A. 2022. Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin terhadap Aktivitas Tabir Surya Lotion Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). *Media Farmasi Indonesia*, 17(2).88-97.
- Helfiansah, R., dan Sastrohamidjojo, H. 2013. Isolasi, identifikasi dan pemurnian senyawa 1, 8 sineol minyak kayu putih (*Malaleuca leucadendron*). *ASEAN Journal of Systems Engineering*, 1(1).19-24.
- Hendayani, N., Faturrahman, Y., dan Aisyah, I,S. 2022. Hubungan Faktor Lingkungan dan Kebiasaan 3M Plus dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Wilayah Kerja Puskesmas Manonjaya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia* , 18 (1).406-415
- Hudairiah, N. N., Rosalinda, S., & Widyasanti, A. 2021. Formulasi Handbody Lotion (Setil Alkohol dan Karagenan) dengan Penambahan Ekstrak Delima Merah. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 15(1), 41-46.
- Iriani, F. A., & Tukayo, B. L. A. 2021. Uji Mutu Fisik Lotion Kombinasi Minyak Atsiri Daun Zodia (*Evodia suaveolens*) dan Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Jurnal Poltekkes Jayapura*, 13(1), 54-68.
- Iswari, R. dan Fatma, L. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Gramedia. Jakarta.

- 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), 934-944.
- Jasmi, R. A., Ardani, H. I., Arif, H., Najwa, K., Zahira, N. F., Hikmah, A. N., dan Bambang, G. U. 2024. Nokturnal of Mosquito Species in Sukawana, Curug District, Serang City, Banten. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2b), 340-347.
- Kadang, Y., Hasyim, F., dan Yulfiano, R. 2019. Formulasi dan Uji Mutu Fisik Lotion Anti Nyamuk Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L Rendle). *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*. 5(1). 38-42.
- Kaihena, M., dan Ukratalo, A. M. 2021. Daun Kayu Putih (*Melaleuca Leucadendra* L) Sebagai Pengendali Larva *Aedes aegypti* Dalam Upaya Pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kota Ambon. *Biofaal Journal*, 2(1), 28-34.
- Lailiyah, M., dan Setyowati, A. 2023. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lotion Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai Repelen terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Farmasi Ma Chung: Sains, Teknologi, dan Klinis Komunitas*, 1(1)), 24-31.
- Mahendra, Y. I., Syaniah, A. E., Astari, R., Sy, T. Z. M., dan Aulia, W. 2022. Analisis Penyebab Demam Berdarah Dengue (DBD) Desa Bandar Klippa Kecamatan Percut Sei Tuan. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1732-1736.
- Marcellia, S., Ulfa, A. M., dan Azizah, F. N. 2021. Uji Larvasida Ekstrak Etil Asetat Dan N-Heksana Daun Kopi Robusta (*Coffea robusta*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 8(4). 350-357.
- Mawardi, M., dan Busra, R. 2019. Studi Perbandingan Jenis Sumber Air Terhadap Daya Tarik Nyamuk *Aedes aegypti* Untuk Bertelur. *Jurnal Serambi Engineering*, 4(2), 593-602.
- Megantara I., Megayanti K., Esa, I. Wijayanti, N., dan Yustiantara, P. 2017. Formulasi Losion Ekstrak Buah Raspberry (*Rubus rosifolius*) dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Sebagai Emulgator Serta Uji Hedonik Terhadap Lotion. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(1): 1-5.
- Mufidah, R. R., Anwar, M. C., dan Subagiyo, A. 2020. Daya Proteksi Lotion Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Sebagai Repellent Nyamuk *Aedes aegypti*. *Buletin Keslingmas*, 40(3), 136-143.

- 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.
- Ningrum, A. F. 2018. Uji daya proteksi ekstrak metanol buah pare (*Momordica charantia* L.) sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi, Universitas Lampung. Lampung.
- Nugraheni, E., Rizqoh, D., dan Sundari, M. 2023. Manifestasi klinis demam berdarah dengue (DBD). *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 10(3), 267-274.
- Nugroho, AD 2011. Mortalitas larva *Aedes aegypti* setelah pemberian abate dibandingkan dengan pemberian bubuk serai. *Jurnal kesehatan masyarakat* , 7 (1), 91-96.
- Nugroho, S. A., Rahmawati, R. D., Rosdiana, E., Ali, F. Y., dan 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 Matakuliah Pengendalian Vektor Sub Tema Nyamuk Aedes Aegypti*. Yayasan Wiyata Bestari Samasta. Jawa Barat.
- Nopiyansah dan Agustina, E. 2023. Formulasi Losion Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai *Repellent* Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Farmasi Lampung*. 12(1): 34-47.
- Pakan, P. D., Rini, D. I., dan Setiono, K. W. 2020. Uji efektivitas ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Cendana Medical Journal*, 8(1), 485-490.
- Purnawiranita, F. A., & Rahmasari, V. A. 2021. Formulasi Dan Evaluasi Uji Mutu Fisik Lotion Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 2(1), 19-28.
- 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).895-903.
- Rayman, R., Mutiara, H., Kurniawan, B. dan Fatriyadi, J. 2020. Uji Efektivitas Ekstrak Mahikota Dewa Sebagai Repelan Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 7(4): 554-559.
- Repelita, A. 2024. Analisis Jenis–Jenis Media Air Yang Mempengaruhi Siklus Hidup *Aedes aegypti* Di Area Pemukiman Penduduk-Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), 2802-2813.

- Rusli, N., Fauziah, Y., dan Yusdin, E. 2022. Formulasi Lotion Ekstrak Daun *Meistera chinensis* Sebagai Tabir Surya. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 4(2). 37-46.
- Rusli, N., Reymon, R., Fauziah, Y., Sarnaeni, S. 2023. Formulasi Sediaan Lotion Antioksidan Fraksi Etil Asetat Rimpang *Meister chinensis*. *WARTA FARMASI*, 12(2), 25-36.
- Rogahang, M. T., Naharia, O., and Mokosuli, Y. S. 2023. Mosquito repellent bioactivity combination extract of nutmeg leaf (*Myristica fragrans* Houtt), lemongrass (*Cymbopogon nardus* L.) and *Apis dorsata* binghaminests. *Jurnal Biologi Tropis*. 23(3), 475-484.
- Rosari, A. S. P., Setyaningrum, E., Pratami, G. D., dan 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.
- Samad, A. M. A. S., Indasah, I., dan Nurwijayanti, N. 2025. Upaya Pencegahan dan Pengendalian Penyakit DBD Ditinjau dari Manajemen Lingkungan dan Peraturan Pemerintah. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 15(3), 471-486.
- Sarni, Anwar, R., dan Sayono. 2023. Aktivitas Repelensi Ekstrak Etil Asetat Dan Metanol Rimpang Lengkuas Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. *Prosiding Seminar Kesehatan Masyarakat*. 1(10): 11-18.
- Simanjuntak P. 2008. Identifikasi senyawa kimia dalam buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) thymelaeaceae. *Jurnal ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(1):49-54.
- Sulistiani, R. P., dan Isworo, J. T. 2022. Efektivitas jenis pelarut dan metode ekstraksi dari daun talas (*Colocasia esculenta*). *Jurnal Gizi*, 11(2), 68- 76.
- Tan, G.Z. 2016. Let's learn from these three countries on how we can stop mosquitoes with mosquitoes. Dambil dari <https://mothership.sg/2016/09/lets-learn-from-these-three-countries-on-how-we-can-stop-mosquitoes-with-mosquitoes/>. Diakses pada 28 juni 2025, pukul 16.00 WIB.
- Tetti, M. 2014. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2). 361-367
- Trianto, M. 2025. Distribusi Dan Habitat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti* Di Lingkungan Kampus Universitas Tadulako. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 10(1), 55-63.
- Ustiawaty, J., Pertiwi, AD, dan Aini, A. 2020. Upaya Pencegahan Demam Berdarah Dengue Melalui Pemberantasan Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* , 3 (2). 200-204.

- Wangrawa, D. W., Chandrasegaran, K., Upshur, F., Borovsky, D., Sharakhov, I. V., Vinauger, C., dan Lahondère, C. 2024. Behavioral response of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) to essential oils of *Cymbopogon nardus* (L.) *Eucalyptus camaldulensis* (Dehnh) and their blend in Y-maze olfactometer. *Frontiers in Tropical Diseases*, 5, 1443952.
- Widiantara, I. M., Yulianti, Y., dan Basri, B. S. 2020. Ekstraksi Beta Karoten Dari Buah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) Dengan Dua Jenis Pelarut. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 3(1), 38-44.
- Windari, A. 2021. Efektivitas insektisida nabati daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Lamongan). Jawa Timur.
- World Health Organization (WHOPES). 2009. *Guidelines for Efficacy Testing of Mosquito Repellents for Human Skin*. Geneva: World Health Organization.
- Yulianto, B., Santosa, B. J., dan Handoyo, S. 2023. *Memberdayakan Masyarakat Mencegah Dan Mengatasi DBD/DHF Dengan PSN 3M Plus*. Scopindo Media Pustaka. Surabaya.
- Yustinah, Y., dan Parwati, D. 2020. Pengaruh massa ekstrak daun *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) sebagai zat aktif dalam sediaan balsam. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*. 1(10). 1-8.