

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MAHONI
(*Swietenia mahagoni* L.) DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI
REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

(Skripsi)

Oleh

**Anastasia Santaulina Putri Rosari
2017021037**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MAHONI (*Swietenia mahagoni* L.) DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

ANASTASIA SANTAULINA PUTRI ROSARI

Upaya pencegahan yang dilakukan untuk menghindari gigitan nyamuk umumnya menggunakan repelan yang mengandung zat kimia sintetik berupa *N, N-diethyl-meta-toluamide* (DEET) dan jika digunakan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan pada tubuh manusia. Diketahui tanaman mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tannin, alkaloid dan terpenoid yang diduga berpotensi sebagai repelan serangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun mahoni (*S. mahagoni* L.) dalam sediaan losion sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti*, *Effective Concentration* 50% (EC₅₀), sifat fisik dan efek iritasi losion ekstrak etanol daun mahoni. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2024 bertempat di Laboratorium Botani dan Laboratorium Zoologi, FMIPA, Unila. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang terdiri dari 4 tingkat konsentrasi uji yaitu 0%, 5%, 10% dan 15%. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali. Daya proteksi masing - masing ekstrak etanol daun mahoni dianalisis dengan *oneway* Anova dilanjutkan dengan uji LSD 5% serta analisis probit. Hasil penelitian ini menunjukkan losion ekstrak etanol daun mahoni pada konsentrasi 15% memiliki daya proteksi sebagai repelan sebesar 87,63% dan nilai EC₅₀ losion ekstrak etanol daun mahoni adalah 9,60%. Losion memiliki sifat fisik yang baik dan tidak menimbulkan iritasi di kulit. Kesimpulan, ekstrak etanol daun mahoni memiliki efektivitas sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, Infeksi virus Dengue, Repelan, Daun mahoni

ABSTRACT

EFFECTIVENESS TEST OF ETHANOL EXTRACT MAHOGANY LEAF (*Swietenia mahagoni* L.) IN LOTION AS *Aedes aegypti* MOSQUITO REPELLANT

By

Anastasia Santaulina Putri Rosari

Preventive efforts made to avoid mosquito bites generally use repellants containing synthetic chemicals in the form of N, N-diethyl-meta-toluamide (DEET) and if used for a long period of time can cause damage to the human body. It is known that mahogany plants (*Swietenia mahagoni* L.) contain secondary metabolite compounds in the form of flavonoids, saponins, tannins, alkaloids and terpenoids which are thought to have potential as insect repellants. This study aims to determine the effectiveness of ethanol extract of mahogany leaves (*S. mahagoni* L.) in lotion preparation as a mosquito repellent for *Ae. aegypti*, Effective Concentration 50% (EC₅₀), physical properties and irritation effects of mahogany leaf ethanol extract lotion. This research was conducted from January to March 2024 at the Botany Laboratory and Zoology Laboratory, FMIPA, UNILA. The study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments consisting of 4 levels of test concentrations namely 0%, 5%, 10% and 15%. Each treatment was repeated 6 times. The protective power of each ethanol extract of mahogany leaves was analyzed by *oneway* Anova followed by LSD test at 5% and probit analysis. The results of this study showed that the lotion of mahogany leaf ethanol extract at a concentration of 15% had a protective power as a repellant of 87.63% and the EC₅₀ value of mahogany leaf ethanol extract lotion was 9.60%. The lotion has good physical properties and does not cause irritation on the skin. In conclusion, the ethanol extract of mahogany leaves has effectiveness as a repellent for *Aedes aegypti* mosquitoes.

Key words: *Aedes aegypti*, Dengue virus infection, Repellant, Mahogany leaf

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MAHONI
(*Swietenia mahagoni* L.) DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI
REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

Oleh

Anastasia Santaulina Putri Rosari

Skripsi

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

Pada

**Program Studi Biologi
Jurusan Biologi**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi

: **UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL
DAUN MAHONI (*Swietenia mahagoni* L.)
DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI
REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

Nama Mahasiswa

: **Anastasia Santaufina Putri Rosari**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2017021037

Program Studi

: Biologi

Fakultas

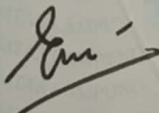
: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

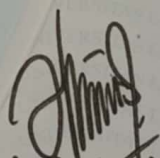
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

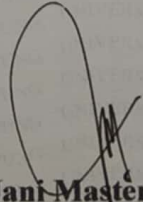
Pembimbing 1

Pembimbing 2


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


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

2. Ketua Jurusan Biologi

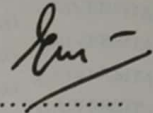

Dr. Jani Master, S.Si., M.Si.
NIP. 198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

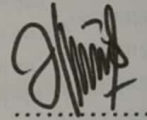
Ketua

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



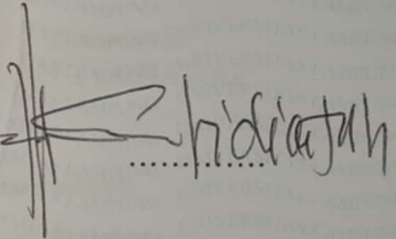
Sekretaris

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

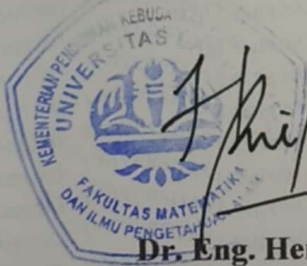


Anggota

: **Endang Linirin Widiastuti, Ph.D.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **12 Juli 2024**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anastasia Santaulina Putri Rosari
NPM : 2017021037
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sebenar – benarnya dan sesungguhnya – sesungguhnya, bahwa skripsi saya berjudul:

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MAHONI (*Swietenia Mahagoni* L.) DALAM SEDIAAN LOSION SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*

Adalah benar karya saya sendiri, baik gagasan, metode, hasil dan analisisnya.

Selanjutnya, saya juga tidak keberatan jika sebagian atau seluruh data di dalam skripsi tersebut digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi, sepanjang nama saya disebutkan.

Jika dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa gelar sarjana akademik serta bersedia menerima tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 12 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Anastasia
Anastasia Santaulina Putri Rosari
NPM. 2017021037

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Jakarta pada 8 Oktober 2002. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Parlindungan Manik dan Ibu Norma Simbolon.

Penulis menyelesaikan Pendidikan di TK Kartini pada tahun 2008; sekolah dasar di SDS Bhinneka pada tahun 2014; sekolah menengah pertama di SMPS Maria Mediatrix 2017; sekolah menengah atas di SMAS Maria Mediatrix 2020. Pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi sebagai pengurus Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) sebagai anggota bidang Kesekretariatan dan Logistik pada tahun 2020 – 2022. Panitia acara Pekan Konservasi Sumber Daya Alam (PKSDA) sebagai anggota divisi sponsor dan media partner pada tahun 2022. Penulis pernah menjadi mentor agama Katolik pada tahun 2022.

Pada tahun 2023, penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di BSPJI Bandar Lampung dengan judul “Uji *Escherichia coli* Dalam Bakso dengan Metode *Most Probable Number* (MPN) di Laboratorium Mikrobiologi BSPJI Bandar Lampung” di Laboratorium Mikrobiologi BSPJI Bandar Lampung.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Ponco Warno, Kecamatan Kalirejo, Lampung Tengah.

Pada tahun 2024 untuk mencapai gelar S1 Sarjana Biologi (S.Si)., penulis melaksanakan penelitian dan menyelesaikan tugas akhir dalam bentuk skripsi yang berjudul “Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) Dalam Sediaan Losion Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*”.

PERSEMBAHAN

Puji Syukur kepada Tuhan Yesus atas Kasih dan Anugerah Nya serta pertolongan Bunda Maria dan St. Yudas Tadeus sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini.

Karya ini kupersembahkan kepada orang – orang yang kusayangi:

Mama dan Bapa yang selalu memberikan kasih sayang, memberi doa, support baik materi maupun mental, motivasi, nasehat kepada penulis sehingga penulis bisa sampai ke jenjang Pendidikan yang lebih baik lagi.

Adikku, Kevin yang juga selalu memberikan semangat dan dukungan bagi penulis.

Teman – teman dekat penulis yang selalu menemani, memberikan nasehat, masukan, dan kritik sehingga penulis dapat melewati proses perkuliahan dari awal hingga penulis menyelesaikan studi.

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

Almamater Tercinta

MOTTO

“Serahkanlah perbuatanmu kepada Tuhan, maka terlaksanalah segala rencanamu”
(Amsal 16:3)

“Karena masa depan akan ada dan harapanmu tidak akan hilang”.
(Amsal 23:8)

“Sebab itu janganlah kamu kuatir akan hari besok, karena hari besok mempunyai kesusahannya sendiri. Kesusahan sehari cukuplah untuk sehari”
(Matius 6:34)

“Bukan kesulitan yang membuat kita takut, tapi sering ketakutanlah yang membuat jadi sulit”
(Joko Widodo)

SANWACANA

Salam Sejahtera,

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) dalam Sediaan Losion Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*”**. Skripsi ini merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Lampung.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan yang bersifat membangun guna perbaikan di kemudian hari. Selama penulisan skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, saran dari berbagai pihak secara langsung dan tidak langsung. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Bapak Dr. Jani Master, M.Si., selaku ketua Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M.Si., selaku ketua Program Studi S1 Biologi, FMIPA, Universitas Lampung.

4. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed., selaku pembimbing 1 yang telah memberi bimbingan, membagi ilmu, memberi ide, kritik, dan saran dengan penuh kesabaran dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Gina Dania Pratami, M.Si, selaku pembimbing 2 yang telah memberi saran, kritik, dukungan selama penulisan skripsi.
6. Ibu Endang Linirin Widiastuti, Ph.D., selaku pembahas yang telah meluangkan waktu, kritik, saran, dan nasihat dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan dukungan.
8. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung yang telah banyak memberi ilmu pencerahan selama masa perkuliahan.
9. Kedua orang tua yang saya cintai, mama dan papa. Terima kasih atas dukungan, kasih sayang, perhatian, motivasi, nasihat, serta doa yang selalu diberikan kepada penulis.
10. Adik ku Kevin, yang selalu mendengar keluh kesah penulis selama penulisan skripsi.
11. Ade Puspita, Indah Khairunnisa, Iin Irianingsih, dan Mba April yang telah bersedia menjadi relawan dalam penelitian ini.
12. Ka Nurul yang selalu siap sedia jika penulis membutuhkan bantuan terkait penulisan skripsi.
13. Teman – teman seperjuangan dan seperantauan dalam perkuliahan yang telah membantu dan menemani di saat suka maupun duka selama perkuliahan, Ade, Indah, Ayu.

Bandar Lampung, 12 Juli 2024

Anastasia Santaulina Putri Rosari

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pikir	3
1.4 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i> L.).....	5
2.1.1. Morfologi Tanaman Mahoni	5
2.1.2. Klasifikasi Tanaman Mahoni	6
2.1.3. Ekologi dan Distribusi	7
2.1.4. Kandungan Kimia Pada Daun Mahoni (<i>S. mahagoni</i> L.)	7
2.2 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
2.2.1. Morfologi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	8
2.2.2. Klasifikasi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	10
2.2.3. Siklus Hidup Nyamuk <i>Ae. Aegypti</i>	10
2.2.4. Perilaku Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> Betina	11
2.3 Infeksi Virus Dengue	12
2.4 Metode Ekstraksi	13
2.5 Repelan	14
2.6 Losion	15
2.6.1. Bahan – Bahan Pembentuk Losion	16
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 Percobaan	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21

3.4.1. Persiapan Sampel	21
3.4.2. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Mahoni	21
3.4.3. Rancangan Formula Losion	21
3.4.4. Pembuatan Formula Losion	22
3.4.5 Rearing Nyamuk Dewasa.....	23
3.4.6. Uji Daya Proteksi	23
3.4.7. Uji Organoleptis Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	24
3.4.8. Uji Iritasi Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	25
3.4.9. Uji Homogenitas Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	25
3.5. Analisis Data	25
3.6 Bagan Alir Penelitian	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil	27
4.1.1 Uji Efektivitas Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni Sebagai.....	27
Repelan Terhadap Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	27
4.1.2 Uji Organoleptis Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	30
(<i>S. mahagoni</i> L.).....	30
4.1.3 Uji Iritasi Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni (<i>S. mahagoni</i> L.) ...	31
4.1.4 Uji Homogenitas Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	
(<i>S. mahagoni</i> L.).....	32
4.2. Pembahasan.....	33
4.2.1. Uji Efektivitas Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni Terhadap.....	33
Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	33
4.2.2 Uji Organoleptis Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	35
(<i>S. mahagoni</i> L.).....	35
4.2.3 Uji Iritasi Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni (<i>S. mahagoni</i> L.) ...	36
4.2.4 Uji Homogenitas Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	
(<i>S. mahagoni</i> L.).....	37
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
Lampiran I.....	48
Lampiran II	49
Lampiran III.....	54
Lampiran IV	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pohon Mahoni	6
Gambar 2. Perbedaan antara nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dewasa betina dan Jantan.....	9
Gambar 3. Siklus Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	11
Gambar 4. Bagan alir penelitian.....	26
Gambar 5. Presentase Daya Proteksi Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perlakuan pada percobaan	20
Tabel 2. Variasi Formula Losion Ekstrak Etanol daun mahoni	22
Tabel 3. Rata - rata jumlah nyamuk <i>Ae. aegypti</i> yang hinggap pada lengan	27
Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	31
Tabel 5. Hasil Uji Iritasi Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	32
Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni	32

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nyamuk merupakan kelompok serangga yang termasuk ke dalam famili *Culicidae*. Nyamuk tersebar di seluruh dunia dan merupakan salah satu vektor dalam penyebaran penyakit berbahaya bagi kelangsungan hidup manusia. Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk diantaranya Infeksi Virus Dengue (IVD), malaria, filariasis, chikungunya dan yang lainnya.

IVD merupakan salah satu penyakit endemik yang banyak ditemukan di sebagian besar daerah tropis maupun subtropis dan bersifat menular. Vektor penyakit IVD adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Penularan penyakit IVD yang disebabkan oleh virus Dengue dapat berlangsung sangat cepat dalam suatu wilayah (WHO, 2023). Dalam jangka waktu dekat, jumlah kasus IVD di wilayah endemik dapat meningkat secara drastis. Berdasarkan data kementerian Kesehatan Republik Indonesia di tahun 2022 telah tercatat bahwa terdapat 131.265 kasus IVD di seluruh wilayah Indonesia dimana sebanyak 1.135 penderita meninggal dunia akibat virus Dengue yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Ae. aegypti* (Kemenkes RI, 2023). Sedangkan, kasus IVD di Provinsi Lampung tahun 2023 mencapai 1.973 kasus. Kasus ini meningkat dari tahun sebelumnya yang mencapai 1.421 kasus (Agustina, 2023).

Pencegahan yang biasanya dilakukan oleh masyarakat adalah dengan menggunakan anti nyamuk bakar, aerosol, dan repelan (penolak nyamuk).

Produk repelan yang beredar di pasaran dan sering digunakan masyarakat yakni dalam bentuk minyak, krim, dan losion. Secara umum, repelan nyamuk mengandung bahan kimia N, N – *diethyl- 3- methylbenzamid* (DEET). DEET merupakan repelan yang tidak memiliki bau namun penggunaannya dapat menimbulkan reaksi hipersensitivitas dan iritasi seperti menimbulkan rasa terbakar jika mengenai mata, jaringan membran atau mengenai luka terbuka, dan memiliki sifat yang korosif (Eaton, 2013). Toksisitas DEET pada manusia tergantung pada paparan dosis yang masuk ke dalam tubuh, mulai dari ruam kulit, kram otot, insomnia, dan gangguan saluran pernapasan, hingga koma (BPOM, 2014). Penggunaan DEET dalam jangka waktu yang lama dan dosis yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada tubuh manusia.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya pengembangan repelan yang terbuat dari bahan alami, bersifat ramah lingkungan, serta mudah ditemukan dan diproduksi oleh masyarakat (Sukardiman & Martha, 2020). Bahan alami yang dapat digunakan untuk mengusir nyamuk biasanya dari tumbuh – tumbuhan. Salah satunya dengan memanfaatkan daun mahoni.

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun mahoni (*Swietenia mahagoni*) yang dilakukan oleh Amelia dkk (2017) menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki peran sebagai repelan diantaranya adalah flavonoid, saponin, tannin, alkaloid dan terpenoid. Zat aktif flavonoid berfungsi sebagai inhibitor reseptor penciuman nyamuk yang terdapat di antenna nyamuk (Arsita dkk, 2022). Penelitian yang dilakukan Amelia dkk (2017) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun mahoni efektif terhadap mortalitas larva nyamuk *Ae. aegypti* instar kedua.

Hingga saat ini, penelitian terkait penggunaan daun mahoni sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti* belum banyak dilakukan. Maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak etanol daun mahoni dalam sediaan losion terhadap penolakan nyamuk *Ae. aegypti* pada beberapa konsentrasi, sehingga dapat

diketahui pengaruh daun mahoni (*S. mahagoni* L.) sebagai penolak nyamuk *Ae. aegypti*.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun mahoni (*S. mahagoni* L.) dalam sediaan losion sebagai repelan terhadap nyamuk *Ae. aegypti*.
2. Menganalisis *Effective Concentration* 50% (EC_{50}) ekstrak etanol daun mahoni (*S. mahagoni* L.) dalam sediaan losion sebagai repelan.
3. Mengetahui sifat fisik losion ekstrak etanol daun mahoni (*S. mahagoni* L.) melalui uji organoleptis dan uji homogenitas.
4. Mengetahui efek iritasi losion ekstrak etanol daun mahoni (*S. mahagoni* L.)

1.3 Kerangka Pikir

IVD adalah penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. IVD dibawa oleh vektor nyamuk *Ae. aegypti* betina. Penularan IVD berlangsung sangat cepat sehingga menyebabkan keresahan dalam lingkungan masyarakat. Pada tahun 2022, kasus IVD di Bandar Lampung mencapai 1.421 kasus. Jumlah kasus tersebut meningkat dari tahun 2021 yang hanya mencapai 571 kasus. Adanya lonjakan kasus IVD menunjukkan bahwa penyakit tersebut harus sesegera mungkin dilakukan penanganan dan dilakukan pencegahan.

Pencegahan yang biasanya dilakukan oleh masyarakat yakni menggunakan anti nyamuk seperti obat bakar nyamuk, aerosol, dan repelan. Anti nyamuk

yang dikomersilkan biasanya mengandung bahan DEET. Penggunaan DEET dalam jangka waktu panjang akan menyebabkan iritasi. Penelitian ini mencari tanaman yang berkhasiat sebagai repelan. Meski aktivitas repelan tidak seefektif bahan DEET, repelan dengan bahan alami bersifat lebih aman jika digunakan oleh manusia.

Salah satu bahan yang mengandung zat repelan adalah daun mahoni (*S. mahagoni* L.). Daun mahoni mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, dan terpenoid yang berpotensi sebagai repelan serangga. Dilakukannya penelitian tentang uji efektivitas ekstrak etanol daun mahoni (*S. mahagoni* L.) dalam sediaan losion sebagai repelan terhadap *Ae. aegypti* diharapkan ekstrak tersebut memiliki keefektifan yang baik sebagai repelan, dengan demikian penyebaran penyakit IVD dapat diatasi

1.4 Hipotesis

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun mahoni yang digunakan, maka efektivitas sebagai penolak nyamuk *Ae. aegypti* akan semakin meningkat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Mahoni (*Swietenia mahagoni* L.)

2.1.1. Morfologi Tanaman Mahoni

Tanaman mahoni merupakan tanaman tahunan yang masuk ke dalam famili *Meliaceae*. Tinggi mahoni dapat mencapai 5 sampai 25 m dengan diameter batang lebih dari 100 cm. Daun mahoni berbentuk majemuk menyirip genap, helaian daun berbentuk bulat telur, ujung dan pangkal berbentuk runcing dan tulang daun menyirip. Daun yang masih muda akan berwarna merah dan berubah menjadi hijau saat dewasa. Buah mahoni memiliki bentuk bulat, mempunyai lekukan berjumlah lima, buah berwarna coklat. Buah tersebut memiliki biji yang berbentuk pipih berwarna coklat kehitaman dengan ujungnya yang agak tebal. Panjang buah mahoni dapat mencapai 8-20 cm. Bunga tanaman mahoni mempunyai kaliks, korola, dan pistillum yang berjumlah 4-5 dengan stamen berjumlah 8-10, merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam karangan yang keluar dari ketiak daun. Bunga diproduksi di tangkai Bungan dan ukuran tiap bunganya kecil (Ahmad dkk., 2019).

Tanaman mahoni merupakan tanaman dengan sistem perakaran tunggang yang memiliki bentuk kerucut panjang, tumbuh lurus, bercabang banyak yang mempunyai fungsi untuk memberi kekuatan pada batang, zona akar yang lebar untuk menyerap lebih banyak air

dan nutrisi. Menurut (Alfayed dkk., 2022), akar tanaman mahoni bermodifikasi agar mengokohkan tegaknya pohon. Akar tanaman ini berbentuk semacam akar yang menjorok keluar menyerupai dinding penopang pohon atau biasa disebut banir namun ukurannya lebih besar dan berbentuk bulat. Jenis batang mahoni adalah batang berkayu yang berbentuk bulat, memiliki getah. Serta mempunyai bidang batang yang menampilkan kerak lepas dan beralir surut semacam sisik. Arah tumbuhnya regak lurus dan condong ke atas dengan tipe percabangan monopodial dengan sifat cabang yaitu sirung panjang (Gambar 1).



Gambar 1. Pohon Mahoni

2.1.2. Klasifikasi Tanaman Mahoni

Menurut Cronquist (2005), klasifikasi tanaman mahoni (*S. mahagoni* L.) adalah sebagai berikut.

<i>Kingdom</i>	: Plantae
<i>Division</i>	: Spermatophyta
<i>Class</i>	: Angiospermae
<i>Order</i>	: Rutales
<i>Family</i>	: Meliaceae
<i>Genus</i>	: <i>Swietenia</i>
<i>Species</i>	: <i>Swietenia mahagoni</i> (L.)

2.1.3. Ekologi dan Distribusi

Tanaman mahoni tumbuh berdekatan satu sama lain dalam kelompok-kelompok yang kecil dan lebih banyak ditemukan di sekitar pohon induk sehingga anakan. Sebagian besar tersebar di sekitar pohon induk. Kurangnya peran agen pemencaran biji menyebabkan biji dari tumbuhan induk akan langsung jatuh dan tumbuh di sekitar pohon induk (Alfyed dkk., 2022).

Tanaman mahoni merupakan jenis tanaman yang dapat bertahan hidup di lingkungan gersang sekalipun. Mahoni dapat tetap hidup meskipun tidak disiram dalam jangka waktu yang lama. Pohon mahoni hidup dengan ketinggian lahan maksimum 1.500 mdpl, curah hujan 1.524-5.085 mm/tahun, serta suhu udara 11-36 C (Ahmad dkk. 2019). Kelembaban udara adalah faktor penting dalam pertumbuhan tanaman. Jika kelembaban di suatu daerah tidak dalam kondisi optimal dengan batas toleran maka tanaman akan stress dan menyebabkan efisiensi proses fotosintesis menjadi berkurang (Taihuttu, 2013). Selain itu, pH juga dapat mempengaruhi penyebaran tumbuhan. pH optimum tumbuhan agar dapat berkembang secara optimal adalah 6.5. Ukuran pH tersebut akan memberikan persediaan unsur hara yang cukup besar untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (Krebs, 1978).

2.1.4. Kandungan Kimia Pada Daun Mahoni (*S. mahagoni* L.)

Hasil penelitian uji fitokimia ekstrak etanol daun mahoni yang dilakukan oleh Amelia dkk (2017), didapatkan bahwa ekstrak tersebut mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, terpenoid, saponin, tannin, alkaloid. Menurut hasil penelitian Soelistijono (2023) kandungan flavonoid dan saponin merupakan kandungan tertinggi

yang ditemukan dalam daun mahoni dengan kadar fitokimia sebesar 0.94% dan 0.63% secara berturut-turut.

Flavonoid adalah senyawa golongan fenol yang banyak ditemukan di dalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid memiliki rasa pahit sehingga dapat bersifat menolak serangga. Bila senyawa flavonoid masuk ke dalam mulut serangga dapat mengakibatkan kelemahan pada syaraf dan merusak spirakel serangga sehingga serangga tidak dapat bernafas dan berakhir mati (Yulistiana dkk., 2020).

Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder dan merupakan kelompok glikosida triterpenoid atau steroid aglikon, yang dapat membentuk kristal berwarna kuning dan amorf serta memiliki bau menyengat dan rasa yang pahit (Putri dkk., 2023). Saponin bersifat toksik bagi serangga karena berperan sebagai *antifeedant*, mengganggu proses *molting* atau pergantian kulit, regulasi pertumbuhan serangga dan menyebabkan kematian pada serangga (Azizah dkk., 2018).

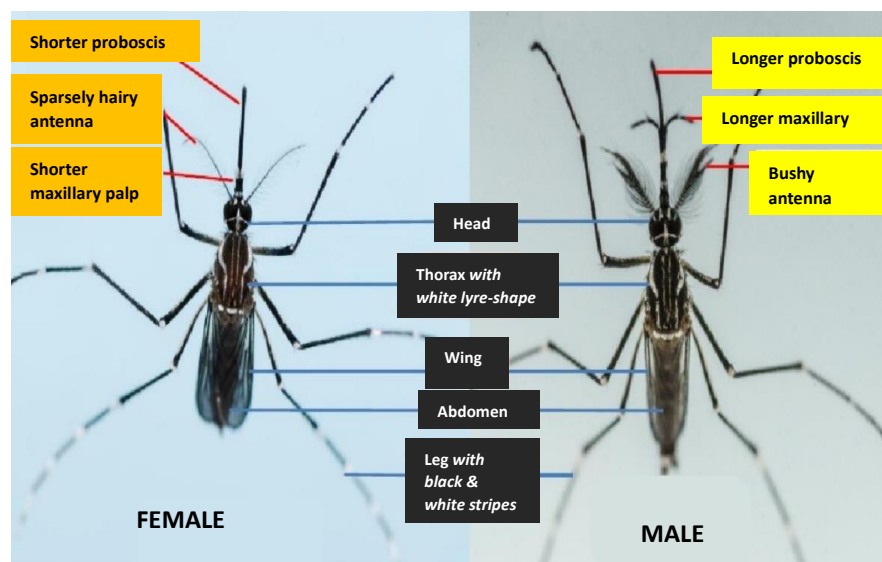
2.2 Nyamuk *Aedes aegypti*

2.2.1. Morfologi Nyamuk *Ae. aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dibandingkan dengan nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*). Nyamuk *Ae. aegypti* berukuran sedang dengan warna tubuh hitam kecoklatan. Warna dan ukuran tubuh nyamuk *Ae. aegypti* dapat berbeda antar populasi tergantung dengan kondisi lingkungan dan juga nutrisi yang di dapatkan nyamuk selama masa perkembangan (Susanti dan Suharyo, 2017).

Karakteristik khas *Ae. aegypti* yaitu corak berupa garis yang melengkung berwarna putih perak yang disebut dengan “lyre” pada punggungnya (mesonotum). *Ae. aegypti* mempunyai warna dasar hitam dengan bintik - bintik putih pada bagian kaki (Sutanto dkk., 2013). *Ae. aegypti* dikenal sebagai “Black White Mosquito” karena ciri khas tubuhnya yang berupa garis - garis dan bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam (Soegijanto, 2006). *Ae. aegypti* memiliki dua garis melengkung berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral serta dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggung yang dasar warna nya adalah hitam.

Tipe mulut nyamuk *Ae. aegypti* yaitu menusuk dan menghisap (*rasping-stucking*). *Ae. aegypti* mempunyai 6 stilet yang merupakan gabungan antara mandibula, maxilla yang bergerak naik turun menusuk jaringan sampai menemukan pembuluh darah kapiler dan mengeluarkan liur yang berfungsi sebagai cairan racun dan antikoagulan (Djakaria, 2000). Ukuran nyamuk jantan lebih kecil dari nyamuk betina. Antenna pada nyamuk Jantan memiliki rambut yang lebih lebat (*plumose*) dibandingkan dengan antenna nyamuk betina yang berambut jarang. Perbedaan lainnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbedaan antara nyamuk *Aedes aegypti* dewasa betina dan Jantan (Tan, 2016)

2.2.2. Klasifikasi Nyamuk *Ae. aegypti*

Menurut Wilkerson dkk (2015), klasifikasi nyamuk *Ae. aegypti* adalah sebagai berikut.

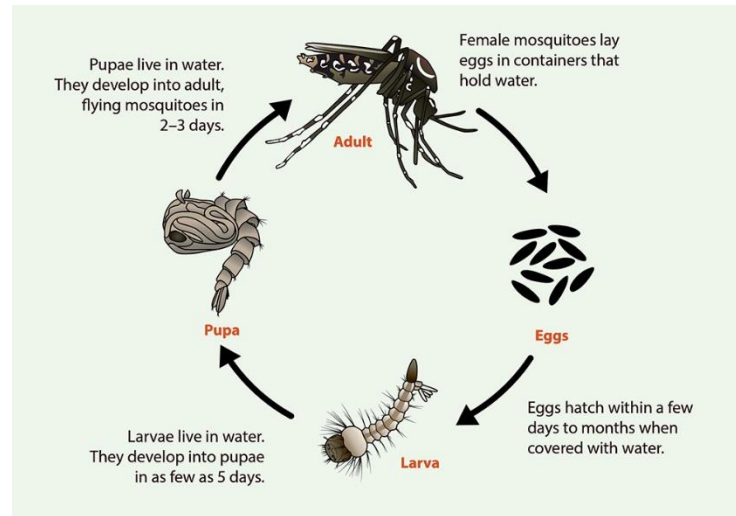
<i>Kingdom</i>	: Animalia
<i>Phylum</i>	: Arthropoda
<i>Class</i>	: Insecta
<i>Order</i>	: Diptera
<i>Family</i>	: Culicidae
<i>Genus</i>	: <i>Aedes</i>
<i>Species</i>	: <i>Aedes aegypti</i>

2.2.3. Siklus Hidup Nyamuk *Ae. Aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* mengalami metamorfosis sempurna yakni dari telur kemudian menetas menjadi jentik lalu menjadi pupa dan akhirnya menjadi nyamuk dewasa seperti yang terlihat pada Gambar 3. Stadium telur, jentik, dan pupa berada di dalam air. Secara umum, telur nyamuk akan menetas dalam waktu 2 hari setelah terendam di dalam air. Telur nyamuk dapat bertahan hingga 2-3 bulan jika tidak terendam air. Kemudian, stadium jentik akan berlangsung selama 6-8 hari dan stadium pupa berlangsung antara 2 sampai 4 hari. Pertumbuhan dari telur menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu 9-10 hari. Umur nyamuk betina dewasa dapat mencapai 2-3 bulan (Sembel, 2009).

Nyamuk betina meletakkan telur pada dinding tempat perindukan 1-2 cm di atas permukaan air. Setiap bertelur, nyamuk betina dapat meletakkan hingga 100 butir telur di tempat perindukan. Tempat perindukan utama nyamuk *Ae. aegypti* adalah tempat - tempat yang berisi air bersih berupa tempat perindukan yang dibuat manusia seperti gentong tempat menyimpan air minum, pot bunga, bak mandi, botol,

juga berupa tempat perindukan alamiah seperti kelopak daun tanaman (pisang, keladi), tempurung kelapa, tonggak bambu, dan lubang pohon yang terdapat air hujan.



Gambar 3. Siklus Nyamuk *Aedes aegypti* (CDC, 2023)

2.2.4. Perilaku Nyamuk *Ae. aegypti* Betina

Nyamuk *Ae. aegypti* betina menghisap darah manusia pada waktu siang hari. Penghisapan darah dilakukan di dua waktu yaitu setelah matahari terbit (8.00 – 10.00) dan sebelum matahari terbenam (15.00 – 17.00). Nyamuk betina jika berada di alam bebas dapat bertahan hidup selama 10 hari, sedangkan di dalam laboratorium dapat bertahan hingga 2 bulan. Meskipun nyamuk *Ae. aegypti* memiliki umur yang pendek, nyamuk tersebut dapat menularkan virus Dengue dengan masa inkubasi 3 hingga 10 hari (Sutanto dkk., 2013). Nyamuk *Ae. aegypti* menyukai tempat berupa semak-semak termasuk rerumputan yang berada di pekarangan rumah sebagai tempat beristirahat serta benda-benda yang tergantung di dalam rumah seperti baju, sarung, dan sebagainya. Cahaya dan kelembapan menjadi faktor penting sebagai

tempat peristirahatan nyamuk. Nyamuk menyukai kondisi temaram atau cahaya yang rendah dengan tingkat kelembapan yang tinggi.

Tingkah laku nyamuk saat mencari makan dipengaruhi oleh berbagai rangsangan yang dikeluarkan oleh sumber makanan (manusia dan hewan) yaitu kehangatan, kelembaban, sumber CO₂, rangsangan visual dan bau. Nyamuk tidak menyukai aroma khas seperti minyak atsiri dan sebagainya karena dapat mengganggu kemampuan reseptor nyamuk untuk mengenal bahan atraktan yang dikeluarkan oleh kulit. Ketika aroma tersebut terdeteksi oleh reseptor pencium, maka reseptor akan mengubah menjadi impuls kemudian terjadi integrasi pada syaraf motorik ke otak sehingga nyamuk menghindar (Manaf dkk, 2012). Nyamuk menyukai suasana yang lebih hangat dan menyukai tangan yang kurang memancarkan uap air. Nyamuk lebih menyukai kondisi dengan CO₂ yang tinggi dan warna kulit yang gelap dibandingkan dengan kulit terang (Fadlilah dkk., 2017).

2.3 Infeksi Virus Dengue

Penyakit Infeksi Virus Dengue (IVD) merupakan masalah kesehatan yang disebabkan oleh vektor utama yaitu nyamuk *Ae. aegypti*. Penularan virus dengue yaitu berupa transeksual dimana induk jantan ke induk betina, tetapi juga dapat secara transovarial dari induk betina kepada keturunannya (Atikasari & Sulistyorini, 2018).

Virus dengue yang termasuk dalam genus *Flaviridae*, memiliki empat serotipe yang tersebar di Indonesia: Dengue virus 1 (DENV-1), DENV-2, DENV-3, dan DENV-4. Hanya 2 hingga 4 persen pasien yang mengalami gejala DENV yang berat. Adapun kriteria klinis yang diagnosis IVD diantaranya adalah mengalami demam tinggi secara mendadak selama 2 hingga 7 hari,

mengalami pembesaran hati, tekanan nadi dan darah menurun, kulit dingin terutama di ujung hidung, ujung jari tangan dan kaki (Sungkar, 2023). Penyakit IVD tidak dapat ditularkan langsung dari satu orang ke orang lain; virus Dengue ditularkan melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti* betina yang terinfeksi. Meskipun nyamuk *Ae. aegypti* adalah penyebar utama IVD, vektor sekunder *Ae. albopictus* juga dapat menyebarkannya. Masa inkubasi berkisar antara 3 dan 14 hari, biasanya 4 hingga 7 hari (Atikasari & Sulistyorini, 2018).

Penyakit IVD tidak memiliki pengobatan secara khusus, yang diberikan kepada penderita adalah obat untuk meredakan rasa sakit dan menurunkan demam. Jika penderita mendapatkan perawatan yang tepat dan segera, kematian dapat diminimalisir. Hingga saat ini, belum ada vaksin yang tersedia untuk mencegah IVD. Pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan menghilangkan genangan air yang menjadi sarang nyamuk serta menggunakan repelan atau zat penolak nyamuk untuk mencegah penularan IVD oleh nyamuk (Cahyati dkk., 2016).

2.4 Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memisahkan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam suatu tanaman. Salah satu teknik yang biasanya dipakai adalah maserasi. Ekstraksi adalah proses yang dilakukan untuk memperoleh kandungan senyawa kimia dari suatu jaringan dengan pelarut yang sesuai dalam prosedur ekstraksi. Maserasi adalah metode ekstraksi sederhana di mana serbuk simplisia direndam dalam cairan penyari. Cairan penyari kemudian menembus dinding sel dan masuk ke rongga sel yang mengandung zat aktif. Karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam dan di luar sel, larutan pekat terdesak keluar (Sudarwati & Fernanda, 2019). Dalam melakukan proses ekstraksi simplisia menggunakan metode maserasi dapat digunakan

senyawa yang bersifat mudah larut dalam pelarut cair. Pelarut cair yang dapat digunakan diantaranya air, etanol, air-etanol, methanol, dan pelarut lainnya (Depkes, 2000).

Pelarut etanol merupakan pelarut yang bersifat polar dan jenis pelarut yang sangat baik digunakan dalam proses ekstraksi. Pelarut etanol memiliki sifat untuk menembus bahan dinding sel sehingga mampu melakukan difusi sel dan menarik senyawa bioaktif lebih cepat (Prayitno & Rahim, 2020). Penggunaan ekstrak etanol juga akan didapatkan senyawa metabolit yang lebih banyak dibanding dengan ekstrak air, dikarenakan etanol memiliki keasamaan tingkat kepolaran dengan senyawa yang didapatkan. Kelebihan lainnya dari pelarut etanol yaitu sifatnya yang dapat bertahan lama dan berfungsi sebagai pengawet. Etanol memiliki titik didih yang rendah yakni 79°C sehingga memerlukan panas yang lebih sedikit untuk proses pemekatan.

2.5 Repelan

Repelan atau zat penolak nyamuk merupakan bahan kimia yang dapat mengganggu kemampuan serangga dengan mengganggu fungsi sensori, sehingga gangguan terhadap serangga dapat dihindarkan. Penggunaan repelan biasanya dioleskan pada permukaan kulit atau dapat disemprotkan pada pakaian (Anindhita & Hestiningih, 2015).

Syarat – syarat repelan yang baik menurut Wei YL dkk. (2017) yaitu:

1. Tidak melekat dan tidak lengket.
2. Memberi perlindungan terhadap serangga hingga beberapa jam serta bau tidak mengganggu pemakai.
3. Tidak mengiritasi, tidak beracun, dan tidak menyebabkan alergi.
4. Repelan harus bersifat tahan terhadap keringat.
5. Tidak merusak pakaian.

6. Praktis

Salah satu bahan aktif yang biasa digunakan dalam pembuatan repelan adalah DEET atau *Diethyltoluamide*. DEET merupakan repelan yang tidak berbau namun dapat menimbulkan rasa panas bila terkena mata (Nurfadilah & Moektiwardoyo, 2020). DEET yang memiliki sifat berbahaya dapat digantikan dengan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas penolak serangga dan bersifat toksik bagi serangga seperti flavonoid, alkaloid, tannin, saponin dan fenolik. Senyawa – senyawa aktif tersebut bisa didapatkan dari bahan dasar alami seperti tumbuhan salah satunya dari daun mahoni. Mekanisme repelan dalam sediaan losion yaitu zat repelan seperti flavonoid, saponin dan lainnya dalam formulasi losion yang dioleskan pada permukaan kulit akan masuk ke dalam pori-pori. Suhu tubuh membuat zat repelan akan bercampur dengan gas di udara dan dicium oleh organ penciuman nyamuk yang secara umum terletak di antenna, maksila, dan palpus (Depkes RI, 2005).

Patel dkk (2012) menyatakan bahwa nyamuk betina memiliki *olfactory receptor neurons* (ORN) yang merespon senyawa yang terdapat pada keringat manusia seperti asam laktat dan asam karboksilat sehingga nyamuk akan menggigit kulit manusia. Repelan akan bekerja dengan memanipulasi bau kulit manusia. Repelan dapat mencegah nyamuk untuk hinggap di kulit dengan menghalangi reseptor asam laktat pada antenna nyamuk *Ae. aegypti*.

2.6 Losion

Menurut Depkes RI (1995), losion merupakan sediaan setengah padat yang dioleskan pada tubuh dan mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai dan diformulasikan sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air. Losion merupakan bentuk emulsi yang cair karena mudah untuk dituang (Barel & Malbach, 2002). Losion

dipakai pada kulit sebagai pelindung atau obat karena sifat dari bahan – bahan yang terkandung di dalamnya. Sifat losion yang cair memungkinkan pemakaian di kulit bersifat merata dan cepat pada permukaan kulit yang luas. Losion dimaksudkan segera kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan pada permukaan kulit. Losion harus memiliki viskositas tertentu, tidak terlalu kental dan tidak terlalu encer agar mudah dituang dan tidak mudah tumpah (Jellinek, 1970).

Efektivitas suatu losion ditentukan dari kemampuan sediaan tersebut untuk membentuk suatu lapisan tipis yang menutupi permukaan kulit dan membuat kulit menjadi halus serta dapat menghambat penguapan air dan tidak membuat kulit menjadi panas. Dalam membuat formulasi losion agar memenuhi persyaratan seperti mudah dicuci, tidak bau tengik, mudah dioles, dan tetap stabil dalam penyimpanan, maka perlu bahan – bahan dengan konsentrasi yang sesuai (Balsam & Sagarin, 1970).

2.6.1. Bahan – Bahan Pembentuk Losion

Bahan – bahan yang secara umum terdapat dalam formulasi losion menurut Lachman & Liberman (1994) adalah sebagai berikut:

a) *Barrier agent* (pelindung)

bahan ini memiliki fungsi sebagai pelindung kulit dan membantu untuk mengurangi dehidrasi. Contoh : asam stearat.

b) *Emollient* (pelembut)

Emollient berfungsi sebagai pelembut kulit sehingga permukaan kulit menjadi halus dan memperlambat hilangnya air dari permukaan kulit. Contoh: lanolin, paraffin, vaselin, stearil alkohol.

c) *Humectan* (pelembab)

Humectan berfungsi untuk mengatur kelembabapan pada sediaan losion maupun setelah dipakai di kulit. Contoh: gliserin, propilenglikol, sorbitol.

d) Pengental dan pembentuk film

Bahan ini berfungsi untuk mengentalkan sediaan losion sehingga dapat menyebar lebih halus dan lekat pada kulit dan juga dapat sebagai *stabilizer*. Contoh: setil alkohol.

e) *Emulsifier* (zat pembentuk emulsi)

Emulsifier memiliki fungsi untuk menurunkan tegangan permukaan antara minyak dan air sehingga minyak dapat bersatu dengan air. Contoh : trietanolamin, asam stearat, setil alkohol.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung sebagai tempat pembuatan ekstrak etanol daun mahoni dan pembuatan losion. Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung sebagai tempat *Rearing* nyamuk dan pengujian sampel pada bulan Januari - Maret 2024.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat Penelitian

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat – alat gelas seperti gelas beker sebagai tempat maserasi dan mengukur etanol serta aquades. Erlenmeyer sebagai tempat untuk menampung ekstrak daun mahoni setelah proses maserasi. Corong sebagai pemindah cairan ekstrak ke dalam Erlenmeyer. Aspirator yang berfungsi untuk menangkap dan memindahkan nyamuk. Bejana kaca sebagai tempat pembuatan ekstrak, pengaduk berfungsi untuk meratakan rendaman. Kertas saring yang berfungsi untuk memisahkan ekstrak dengan residu. *Vacuum rotary evaporator* berfungsi untuk memekatkan hasil ekstraksi. Botol *tube* untuk menyimpan ekstrak. Gelas plastik 250 ml,

karet gelang, kapas, tisu, dan kain kassa nilon yang telah dipotong kecil – kecil berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan nyamuk sebelum dimasukkan ke dalam kandang uji. Kurungan nyamuk untuk meletakkan nyamuk saat pengujian. Botol plastik 300 ml untuk menyimpan losion. Timbangan analitik untuk menimbang daun mahoni. *Stopwatch* sebagai alat pencatat waktu pengamatan, blender, nampan plastik.

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu telur nyamuk *Ae. aegypti* yang diperoleh dari Laboratorium Entomologi, Institut Pertanian Bogor (IPB). Daun mahoni yang diperoleh dari kota Bandar Lampung, kemudian dilakukan maserasi di Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung. Nyamuk *Ae. aegypti* betina sebagai serangga uji. Etanol 96% yang berfungsi sebagai pelarut, alkohol 70%, aquades, pellet sebagai makanan larva, dan bahan formulasi losion (asam stearat, trietanolamin, paraffin cair, setil alkohol, gliserin, metil paraben). Kemudian dilakukan *rearing* nyamuk *Ae. aegypti* di Laboratorium Zoologi, FMIPA, Universitas Lampung.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu RAL (Rancangan Acak Lengkap) menggunakan prosedur yang direkomendasi oleh *World Health Organization Pesticide Evaluation Scheme* (WHOPES 2009) dengan modifikasi. Konsentrasi losion ekstrak etanol daun mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15% sebagai perlakuan. Jumlah

relawan sebagai praktik penggunaan repelan ekstrak etanol daun mahoni dalam bentuk losion sebanyak 4 orang. Pengambilan data dilakukan sebanyak 6 kali dengan durasi 5 menit setiap pengambilan data. Rancangan perlakuan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan pada percobaan

No	Nama Perlakuan	Bentuk Perlakuan
1	Perlakuan 1 (P1)	Lengan kanan relawan diusap dengan alkohol 70% sebanyak 1 ml (kontrol) lalu diolesi dengan losion tanpa ekstrak daun mahoni.
2	Perlakuan 2 (P2)	Lengan kiri relawan diusap dengan alkohol 70% lalu diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak etanol daun mahoni sebesar 5%
3	Perlakuan 3 (P3)	Lengan kiri relawan diusap dengan alkohol 70% lalu diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak etanol daun mahoni sebesar 10%
4	Perlakuan 4 (P4)	Lengan kiri relawan diusap dengan alkohol 70% lalu diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak etanol daun mahoni sebesar 15%

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Sampel

Daun dibersihkan dari debu yang menempel dengan air mengalir hingga bersih. Kemudian, daun dikering-anginkan di suhu ruang dan terhindar dari sinar matahari langsung dilanjutkan pengeringan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 48 jam. Setelah kering, daun digiling hingga halus menjadi serbuk (*simplisia*).

3.4.2. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Mahoni

Metode ekstraksi daun mahoni diadaptasi dari Rismiasih & Justicia (2022) dengan modifikasi. Sebanyak 4 kg daun mahoni dicuci bersih dan dikering anginkan tanpa terkena sinar matahari serta dikeringkan dalam oven selama 48 jam. Setelah kering, daun dihaluskan menjadi serbuk. Kemudian 360 g serbuk daun mahoni diekstraksi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 3600 ml dalam *beaker glass* dan dimaserasi selama 72 jam sambil sesekali diaduk. Larutan ekstrak diuapkan pelarutnya menggunakan *vacuum evaporator* di suhu 50°C hingga menghasilkan ekstrak kental dan pelarut menguap sempurna.

3.4.3. Rancangan Formula Losion

Rancangan formula losion dibuat dalam 4 formula, dengan masing – masing formula memuat konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15% (Tabel 2) (Anggraini, 2017).

Tabel 2. Variasi Formula Losion Ekstrak Etanol daun mahoni
(*Swietenia mahagoni* L.)

Bahan	Formula			
	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)
Ekstrak daun mahoni	-	5	10	15
Asam stearat	2.5	2.5	2.5	2.5
Trietanolamin	1	1	1	1
Paraffin cair	8	8	8	8
Setil alkohol	2	2	4	6
Gliserin	8	8	8	8
Metil Paraben	0.1	0.1	0.1	0.1
Aquades	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

3.4.4. Pembuatan Formula 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. masukkan 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 (Tanjung & Lumanik, 2020).

3.4.5 Rearing Nyamuk Dewasa

Telur nyamuk *Ae. aegypti* dimasukkan ke dalam wadah plastik yang telah berisi air selama 1 - 3 hari hingga menetas menjadi stadium larva instar I - IV yang berlangsung selama 7 - 8 hari. Selama masa pembiakkan, larva diberi pakan berupa pelet hingga mencapai fase pupa. Pupa dipindahkan ke dalam wadah berisi media air. Lalu, wadah dimasukkan ke dalam kurungan nyamuk, dibiarkan selama 1 - 2 hari hingga berkembang menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk dewasa betina diberi pakan berupa larutan sukrosa. Nyamuk betina dipuasakan 24 jam sebelum perlakuan dengan sediaan losion (Ningrum, 2018).

3.4.6. Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilaksanakan di Laboratorium Zoologi FMIPA Universitas Lampung dan uji dilakukan berdasarkan rekomendasi WHOPEs (2009) dengan modifikasi.

1. Menyiapkan empat buah kurungan nyamuk yang masing – masing berisi 25 ekor nyamuk yang belum sama sekali menghisap darah dan berumur 2-5 hari.
2. Relawan tidak diperbolehkan menggunakan wewangian selama 6 jam karena syarat yang baik pada perlakuan tangan relawan harus benar – benar bersih.
3. Sebelum dan setelah percobaan setiap area tes dicuci dan dibilas dengan air, lalu dikeringkan. Bagian tangan ditutupi dengan *handscoon*.
4. Memasukkan lengan kanan sebagai kontrol lalu diolesi dengan alkohol 70% sebanyak 1 ml selama 6 menit. Usahakan tangan

tidak bergerak. Jika nyamuk yang hinggap >10, maka dilakukan ke pengujian selanjutnya.

5. Lengan kanan dikeluarkan dari kandang, kemudian lengan kiri diusap alkohol 70% lalu diolesi dengan dosis terendah yakni 5% sebanyak 1 ml dan diamati selama 6 menit. Kemudian dihitung dan dicatat jumlah nyamuk yang hinggap.
6. Lengan relawan dibersihkan dengan alkohol 70% untuk membersihkan senyawa yang melekat.
7. Mengulangi pengujian senyawa pada lengan yang sama untuk repelan pada konsentrasi 10% dan 15%.
8. Pengamatan dilakukan selama 6 jam dan dilakukan setiap 1 jam selama 6 menit dengan 6 kali pengulangan.

Daya proteksi terhadap gangguan nyamuk dapat ditentukan dengan rumus berikut.

$$PDP (\%) = \frac{\Sigma k - \Sigma p}{\Sigma k} \times 100\%$$

Keterangan:

PDP : Presentase Daya proteksi

Σk : Jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan kontrol (losion tidak mengandung ekstrak etanol daun mahoni)

Σp : Jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan yang diolesi losion.

3.4.7. Uji Organoleptis Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni

Pengujian dilakukan secara visual dengan mengamati sediaan losion yang meliputi warna, bau, tekstur sediaan, dan konsistensi saat dioleskan di kulit (Megantara dkk., 2017).

3.4.8. Uji Iritasi Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni

Pengujian dilakukan dengan mengoleskan sediaan losion ekstrak etanol daun mahoni sebanyak 1 ml pada lengan selama 15 menit. Kemudian diamati reaksi yang terjadi. Parameter iritasi yang diamati seperti kemerahan, gatal- gatal pada kulit (Iswari dan Fatma, 2007).

3.4.9. Uji Homogenitas Losion Ekstrak Etanol Daun Mahoni

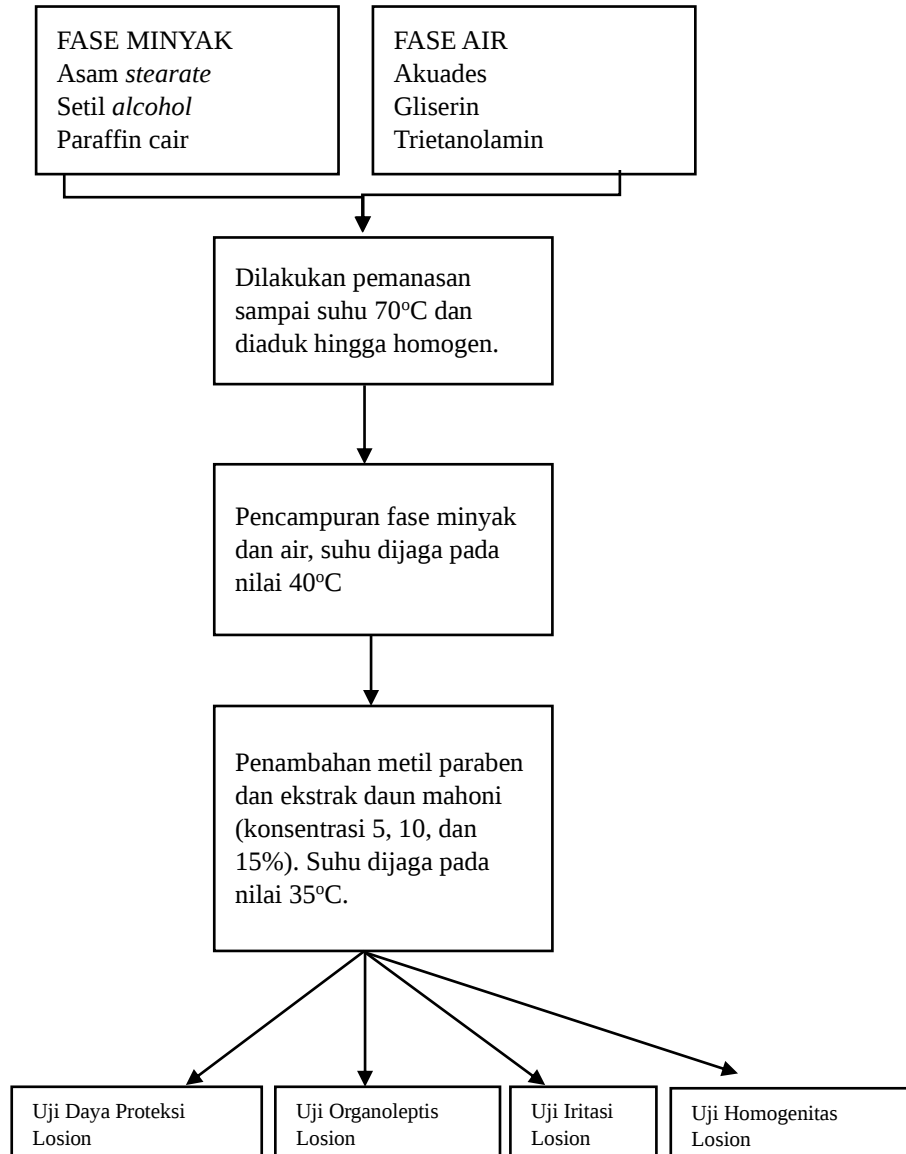
Pengujian dilakukan dengan cara mengoleskan sedikit sediaan losion pada kaca objek, lalu ditutup dengan kaca objek lainnya dan diamati secara visual kehomogenan losion. Syarat losion yang baik menunjukkan susunan homogen yaitu tidak terasa adanya bahan padat pada kaca objek (Kadang dkk., 2019).

3.5. Analisis Data

Data berupa jumlah nyamuk *Ae. aegypti* yang hinggap pada lengan relawan pada berbeda konsentrasi ekstrak daun mahoni dianalisis dengan metode *oneway* Anova pada taraf 5% menggunakan program SPSS *statistics* 25. Jika pada uji *oneway* Anova menghasilkan nilai $p < 0,05$, dilanjutkan dengan uji lanjut LSD untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan. Analisis probit digunakan untuk mengetahui konsentrasi efektif untuk memperoleh presentase daya proteksi 50%. Data uji organoleptik, kehomogenan losion dan uji iritasi losion ekstrak etanol daun mahoni dianalisis secara deskriptif.

3.6 Bagan Alir Penelitian

Berikut disajikan bagan alir penelitian sebagai berikut (Gambar 4)



Gambar 4. Bagan alir penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Losion ekstrak etanol daun mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) memiliki efektivitas sebagai repelan nyamuk *Ae. Aegypti* dengan daya proteksi sebesar 87,63% pada konsentrasi 15%.
2. Losion memiliki nilai *Effective Concentration* 50% (EC_{50}) pada konsentrasi 9,60%.
3. Losion memiliki sifat fisik yang baik ditandai dengan tidak terjadinya perubahan penampilan selama penyimpanan dan memiliki tingkat kehomogenan yang baik.
4. Losion tidak menimbulkan iritasi di kulit.

5.2 Saran

Saran dari penelitian yang telah dilakukan yaitu melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak daun mahoni (*Swietenia mahagoni* L.) sebagai repelan dengan rentang konsentrasi lain di atas 15% dan ditambah kontrol positif dengan menggunakan DEET.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda, N.A., Setyaningrum, E., Nurcahyani, N., dan Rosa, E. 2023. Uji Daya Proteksi Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa x paradisiaca* L.) Dalam Sediaan Losion Sebagai Repelen Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Biologi Tropis*. 23(3): 335-342.
- Affandi, M.T. 2013. Uji Potensi Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Sebagai Pengusir (Repellent) Nyamuk *Culex* sp. dengan Metode Gelang Penolak. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ahmad, A. R., Handayani, V., Syarif, R., Najib, A & Hamidu. 2019. *Mahoni* (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) Herbal untuk Penyakit Diabates. Makassar: Penerbit Nas Media Pustaka.
- Agustina, S. 2023. Kasus DBD Ditemukan di Lampung Sejak Januari-September. Diambil dari <https://m.lampost.co/berita-1-973-kasus-dbd-ditemukan-di-lampung-sejak-januari-september.html> (Diakses pada 4 November 2023).
- Alfayed, D., Dharmono, & Riefani, M. K. 2022. Kajian Etnobotani Mahoni (*Swietenia mahagoni*) di Kawasan Desa Sabuhur Kabupaten Tanah Laut. *Nectar: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 1-8.
- Alimin, L., Setyaningrum, E., Anggraini, D.I. 2022. Efektivitas Ekstrak Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Sebagai Repelan Terhadap *Aedes aegypti*. *BioWallacea*. 9(1): 15 - 23.
- Amelia, T., Sumarmi, S., & Nuringtyas, T. 2017. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq) Terhadap Larva *Aedes aegypti* L. *Jurnal Florea*, 4(2), 23 - 30.
- Anindhita, D., & Hestningsih, R. 2015. Daya Tolak Repellent Bentuk Lotion dengan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Linn. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(3), 702 - 711.
- Anggraini, N. 2017. *Formulasi dan Uj Sifat Fisik Lotion Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Suruhan (Paperomia pellucida L.)*. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.

- Ardwiantoro, A. 2011. *Metabolit Sekunder*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Arsita, M., Lestari, U., Elisma, Efendi, M.R. 2022. Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Anti Nyamuk Losion Ekstrak Bunga Sawit Jantan (*Elaeis guineensis Jacq*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 1(1), 41-49.
- Atikasari, E., & Sulistyorini, L. 2018. Pengendalian Vektor Nyamuk *Aedes aegypti* di Rumah Sakit Kota Surabaya. *The Indonesian Journal Public Health*, 13(1), 71 - 82.
- Azizah, Adnan, M.R., & Su'udi, M. 2018. Potensi Serbuk Gergaji Kayu Sengon Sebagai Insektisida Botani. *Jurnal Biosains*. 4(2): 113-119.
- BPOM. 2014. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 7 tahun 2014 tentang Pedoman Uji Toksisitas Non Klinik Secara *In Vivo*.
- Balsam, & Sagarin, E. 1970. *Cosmetics Science and Technology 2nd ed Volume I*. New York: Willey Interscience.
- Barel, & Malbach. 2002. *Hanbook of Cosmetic Science and Technology*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Boesri, H., Heriyanto, B., Susanti, L., dan Handayani, S.W. 2015. Uji Repelen (Daya Tolak) Beberapa Ekstrak Tumbuhan Terhadap Gigitan Nyamuk *Aedes aegypti* Vektor Demam Berdarah Dengue. *Vektora*. 2(7): 79 - 84.
- Cahyati, W., Sukendra, D., & Santik, Y. 2016. Penurunan Container Index (CI) Melalui Penerapan Ovitrap di Sekolah Dasar Kota Semarang. *Unnes Journal of Public Health*, 5(4), 330 - 335.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2023. Dengue. Diambil dari <https://www.cdc.gov/dengue/>
- Cronquist, A. 2005. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press.
- Depkes RI. 1995. Farmakope Indonesia Ed. IV. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Dheasabel, G., Azinar, M. 2019. Kemampuan Ekstrak Buah Pare Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*. *HIGEIA*. 2(2): 331-341.
- Djakaria, S. 2000. *Parasitologi Kedokteran*, edisi III. Fakultas Kedokteran

Universitas Indonesia. Jakarta.

- 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.
- Dominica, D., Anisah, S., Wibowo Risky H., & Shufyani, F. 2023. Aktivitas Antibakteri Sediaan Hand and Body Lotion dari Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steensis) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of pharmaceutical and Sciences*. 1(1): 215-224.
- Eaton AT. 2013. *Insect Repellents*. University of New Hampshire. Hlm.1-3.
- Fadlilah, A.L.N., Cahyati, W.H., & Windraswara, R. 2017. Uji Daya Proteksi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dalam Sediaan Losion dengan Basis PEG400 Sebagai Repellent Terhadap *Aedes aegypti*. *Jurnal Care*. 5(3): 318-328.
- Haditomo, I. 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap *Aedes aegypti* L. *Laporan Ilmiah*, 1-39.
- Hudairah, N.N., Rosalinda, S., dan Widyasanti, A. 2021. Formulasi Handbody Lotion (Setil Alkohol dan Karagenan) dengan Penambahan Ekstrak Delima Merah. *Teknotan*. 15(1): 41 - 46.
- Indonesia, D. K. 2005. *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia* . Jakarta: Depkes RI.
- Iswari, R. dan Fatma, L. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Gramedia. Jakarta
- Javandira, C., Widnyana, I.K., & Suryadarmawan, I.G.A. 2016. Kajian fitokimia dan potensi ekstrak daun tanaman mimba (*Azadiracta indica* A. Juss) sebagai pestisida nabati. Lembaga Penelitian Dan Pemberdayaan Masyarakat (LPPM) UNMAS Denpasar, 402–406.
- Jellinek, J. 1970. *Formulation and Function of Cosmetics*. New York: Willey Intersceince.
- Kadang, Y., Hasyim, F., & 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.
- Kemenkes RI. 2023. Laporan Tahunan 2022 Demam Berdarah *Dengue*

- Krebs. 1978. *Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance Third Edition*. New York: Harper & Row Distribution.
- Lachman, & Liberman. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Jilid II Edisi III*. Jakarta: UI Press.
- Manaf, S., Helmiyetti, Gustiyo, E. 2012. Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Sebagai Bahan Aktif Losion Antinyamuk *Aedes aegypti* L. *Konservasi Hayati*. 8(2), 27-32.
- Marliza, H. dan Fenida, R. 2019. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilium*) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk dengan Metode Elektrik. *Jurnal Photon*. 9(2): 242 - 245.
- Megantara, I., Megayanti, K., Esa, I., Wijayanti, N.P.A., Yustiantara, P. 2017. Formulasi Lotion Ekstrak Buah Raspberry (*Rubus rosifolius*) dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Sebagai Emulgator serta Uji Hedonik Terhadap Lotion. *Jurnal Farmasi Udayana*. 6(1), 1-5.
- Ningrum, A. F. 2018. Uji Daya Proteksi Ekstrak Metanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*, Universitas Lampung. Lampung.
- 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.
- Nurani, S.H., Pujiastuti, A. 2023. Evaluasi Mutu Fisik, Stabilitas Mekanik dan Aktivitas Antioksidan *Hand and Body Lotion* Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 6(1): 85-96.
- Nurfadilah, A., & Moektiwardoyo, M. 2020. Potensi Tumbuhan Sebagai Repellent *Aedes aegypti* Vektor Demam Berdarah Dengue. *Farmaka*, 17(3), 84 - 90.
- Patel, S, Majumder A, & Goyal, A. 2012. Potensial of Exopolysaccharides From Lactic Acid Bacteria. *J. Microbial*. 52(1): 3-12.
- Prayitno, S., & Rahim, A. 2020. Comparison of Extracts (Ethanol and Aquos Solvents) *Muntingia calabura* Leaves on Total Phenol, Flavonoid and Antioxidant (IC50) Properties. *Kontribusi*, 3(2), 319 - 325.
- P2pm.kemkes.go.id. (2023, 24 Januari). Informasi Singkat DBD 2023. Diakses pada 21 Agustus 2023, dari <https://p2pm.kemkes.go.id/publikasi/infografis/informasi-singkat-dbd-2023>
- Putri, P.A., Chatri, M., Advinda, L., & Violita. 2023. Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder Pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*. 8(2), 251-258.

- 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.
- Rismiasih, A., & Justicia, A.K. 2022. Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Secara In Vitro. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*. 2(1): 215-232.
- Rohmah. 2017. Efektivitas Serbuk Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni*) Pada Kematian Larva *Aedes* sp di Kelurahan Kambu Kecamatan Kambu Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara [karya tulis ilmiah]. Sulawesi Tenggara: Politeknik Kesehatan Kendari
- Rowe, R. Sheskey, P., & Waller P. 2009. *Handbook of pharmaceutical excipients*. London: pharmaceutical press.
- Rudiyanto, Tutik, & Marcelia S. 2022. Uji Efektivitas Formulasi Losion Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 9(1): 629-637.
- Safrudin, B. & Mursiti. 2022. Isolation and Identification of Flavonoid Compounds from Mahogany Leaves (*Swietenia mahagoni*) and Their Antioxidant Activity with the DPPH Method. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 11 (2): 170 -180.
- Sehro, Luliana, S., Desnita, R. 2015. Pengaruh Penambahan Tea (Trietanolamine) Terhadap Ph Basis Lanolin Sediaan Losio. *Jurnal UNTAN*. 3(1): 1 - 6.
- Sembel, D. 2009. *Entomologi Kedokteran*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Setiaji. 2022. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
- Shintya, V. 2020. Formulasi Sediaan Losion dari Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). (Tesis Diploma, Stikes Al - Fatah Bengkulu). <http://eprints.stikesalfatah.ac.id/id/eprint/86/>
- Silalahi, L. 2014. *Demam Berdarah -- Penyebaran dan Penanggulangan*. Jakarta: Litbang Departemen Kesehatan RI.
- Simanjuntak P. 2008. Identifikasi senyawa kimia dalam buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) thymelaeaceae. *Jurnal ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(1):49-54.
- Simorangkir, M., Ribu, S., Tonel, B., & Partomuan, S. 2017. Analisis fitokimia

- metabolit sekunder ekstrak daun dan buah *Solanum blumei* Nees ex Blume lokal. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 9(1), 244–248.
- Slamet, S. & Waznah. 2020. Optimalisasi Formulasi Sediaan Handbody Lotion Ekstrak Daun The Hijau (*Camellia sinensis* Linn). *Jurnal Kesehatan Pena Medika*. 10(1), 1-7.
- Soegijanto. 2006. *Epidemiologi Demam Berdarah Dengue*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Soelistijono, R. 2023. Efektifitas Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni* L. Jacq.) Sebagai Biopeptisida *Spodoptera litura* F. Pada Tomat. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*. 8(2), 173-181.
- Sudarwati, T., & Fernanda, M. 2019. *Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Aedes aegypti*. Gresik: Penerbit Graniti.
- Sukardiman, Martha, E. 2020. The recent use of *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq. as antidiabetes type 2 phytomedicine: A systematic review. *Heliyon*. 6, 1-8.
- Sungkar, S. 2023. *Upaya Pemberantasan Demam Berdarah Dengue dengan Pengendalian Aedes aegypti dan Aedes albopictus*. Jakarta: UI Publishing.
- Susanti dan Suharyo. 2017. Hubungan Lingkungan Fisik dengan Keberadaan Jentik *Aedes* Pada Area Bervegetasi Pohon Pisang. *Unnes Journal of Public Health*. 6(4), 272-276.
- Sutanto, I., Ismid, I., Sjarifuddin, P., & Sungkar, S. 2013. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Badan Penerbit FKUI.
- Taihuttu. 2013. Identifikasi Karakteristik Lahan Tanaman Gandaria (*Bouea Macrophylla* Griff) di Desa Hunuth Kecamatan Baguala Kota Ambon. *Agrologia*, 2(1), 68 - 72.
- Tan, G.Z. 2016. Let's learn from these three countries on how we can stop mosquitoes with mosquitoes. Diambil dari <https://mothership.sg/2016/09/lets-learn-from-these-three-countries-on-how-we-can-stop-mosquitoes-with-mosquitoes>
- Tanjung, Y.P., & Lumanik, O.R. 2020. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Losion Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Ilmiah Indonesia*. 5(9), 970 - 979.
- Ulfa, M., Himawan A., Kalni, S.A. 2019. Formulasi Sediaan Losion Minyak Biji Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Sebagai Repelan Nyamuk. *Journal of pharmaceutical Sciences*. 4(2): 38-43.

- Wei YL, Hwang JK, Zeng F, Leal WS. 2017. DEET As A Feeding Deterrent. *PLoS One*. 12, 1-9
- Wilkerson, R., Linton, Y., Fonsesca, D., Schultz ,T., Price D., Strickman, D. 2015. Making Mosquito Taxonomy Useful: A Stabel Classification of Tribe Aedini that Balances Utility with Current Knowledge of Evolutionary Relationships. *PLoS ONE*, 10(7), 1-26. doi:10.1371/journal.pone.0133602
- World Health Organization Pesticides Evaluation Scheme (WHOPES). 2009. *Guidelines for Efficacy Testing of Mosquito Repellents for Human Skin*. Geneva: World Health Organization
- World Health Organization. 2023. Dengue and severe dengue. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- Yulistiana, A.D, Wilson, W., Iswara, A. 2020. Test Effectiveness of Biolarvasides On The Extract of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) And Pare Leaves (*Momordica charantia*) On *Aedes aegypti* Mosquito Larva. *Jurnal Labora Medika*. 4, 38-41.
- Zulaikha, A.P., Widyanto, A., dan Widiyanto, T. 2019. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Repellent Terhadap Daya Hinggap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Keslingmas*. 38(3), 1-62.