

**UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL DAUN KENITU
(*Chrysophyllum cainito* L.) TERHADAP VEKTOR MALARIA
(*Anopheles sundaicus*)**

(Skripsi)

Oleh

**MERLIA RISKIYANI
NPM 2217021046**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

**UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL DAUN KENITU
(*Chrysophyllum cainito* L.) TERHADAP VEKTOR MALARIA
(*Anopheles sundaicus*)**

Oleh

Merlia Riskiyani

Hasil Penelitian

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

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL DAUN KENITU (*Chrysophyllum cainito* L.) TERHADAP VEKTOR MALARIA (*Anopheles sundaicus*)

Oleh

Merlia Riskiyani

Malaria merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Pengendalian populasi nyamuk selama ini masih banyak bergantung pada penggunaan insektisida kimia yang dapat menimbulkan resistensi serta pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif larvasida alami yang ramah lingkungan dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) serta mengetahui aktivitas larvasida ekstrak etanol daun kenitu terhadap larva *Anopheles sundaicus*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi 100, 150, 200, 250, 300 ppm, dan kontrol negatif, sebanyak empat ulangan. Aktivitas larvasida ditentukan berdasarkan tingkat mortalitas larva instar III pada berbagai konsentrasi ekstrak yang diamati pada 6, 12, 24, 48, 72, dan 96 jam setelah perlakuan. Uji fitokimia dianalisis secara deskriptif kualitatif dan data mortalitas dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil penelitian uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kenitu positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan fenolik. Jumlah mortalitas larva pada jam ke-96, sebesar 43,75% pada konsentrasi 100 ppm dan 35,00% pada 300 ppm. Hasil uji ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang menunjukkan bahwa aktivitas larvasida ekstrak etanol daun kenitu terhadap larva *Anopheles sundaicus* tergolong rendah. Dengan demikian, ekstrak etanol daun kenitu tidak efektif sebagai larvasida terhadap larva *Anopheles sundaicus* pada rentang konsentrasi 100–300 ppm hingga 96 jam pengamatan.

Kata kunci: *Anopheles sundaicus*, daun kenitu, larvasida, fitokimia

ABSTRACT

TESTING THE LARVICIDAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACTS FROM KENITU LEAVES (*Chrysophyllum cainito* L.) AGAINST MALARIA VECTORS (*Anopheles sundaicus*)

By

Merlia Riskiyani

Malaria is an infectious disease caused by the Plasmodium parasite and transmitted through the bite of the female Anopheles mosquito. Mosquito population control has largely relied on the use of chemical insecticides, which can lead to resistance and environmental contamination. Therefore, there is a need for natural, environmentally friendly, and effective larvicides. This study aims to determine the phytochemical composition of kenitu leaves (*Chrysophyllum cainito* L.) and to assess the larvicidal activity of kenitu leaf ethanol extract against *Anopheles sundaicus* larvae. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) with concentrations of 100, 150, 200, 250, 300 ppm, and a negative control, with four replicates. Larvicidal activity was determined based on the mortality rate of third-instar larvae at various extract concentrations, observed at 6, 12, 24, 48, 72, and 96 hours after treatment. Phytochemical tests were analyzed using qualitative descriptive methods, and mortality data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The results of the phytochemical tests showed that the ethanol extract of kenitu leaves was positive for alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, terpenoids, and phenolics. The results of the ANOVA test showed no significant differences among treatments, indicating that the larvicidal activity of the ethanol extract of kenitu leaves against *Anopheles sundaicus* larvae was low. Thus, the ethanol extract of kenitu leaves was not effective as a larvicide against *Anopheles sundaicus* larvae at concentrations ranging from 100 to 300 ppm over a 96-hour observation period.

Keywords: *Anopheles sundaicus*, kenitu leaves, larvicide, phytochemistry

Judul Skripsi : UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK
ETANOL DAUN KENITU (*Chrysophyllum
cainito* L.) TERHADAP VEKTOR
MALARIA (*Anopheles sundaicus*)

Nama Mahasiswa : **Merfia Riskiyani**

NPM : 2217021046

Jurusan/Program Studi : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI,
I. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dra. Yulianty, M.Si.
NIP. 1965071331991032002

II. Ketua Jurusan

Ketua Jurusan Biologi
FMIPA Universitas Lampung



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

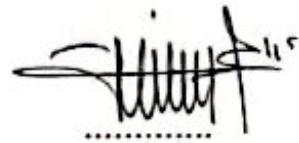
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed.



Sekretaris : Dra. Yulianty, M.Si.



Penguji : Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 21 Mei 2026

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Merlia Riskiyani
Nomor Pokok Mahasiswa : 2217021046
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul "**Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) Terhadap Vektor Malaria (*Anopheles sundaicus*)**" adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Kemudian saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh skripsi tersebut digunakan oleh dosen atau program studi untuk kepentingan publikasi, sepanjang nama saya disebutkan.

Demikian pernyataan ini saya buat. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 21 Mei 2026



Merlia Riskiyani
2217021046

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lampung Utara, Provinsi Lampung pada 17 Januari 2004 sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan ayah Muryadi dan Ibu Satini. Penulis menempuh pendidikan pertamanya di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Dwikora pada tahun 2010-2016. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Sumberjaya sejak 2017-2019, dan penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Sumberjaya pada tahun 2020-2022. Pada tahun 2022, penulis resmi menjadi salah satu mahasiswa Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menempuh pendidikan sebagai mahasiswa, penulis mengikuti kegiatan sosial seperti Karya Wisata Ilmiah (KWI) yang diadakan oleh Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FMIPA Universitas Lampung pada tahun 2022. Selain itu, penulis aktif dalam kegiatan organisasi kampus Himpunan Mahasiswa Biologi (Himbio) sebagai anggota Bidang Kaderisasi pada tahun 2022-2023.

Penulis juga aktif dalam organisasi Birohmah Unila sebagai staf Bidang Akademik dan Prestasi (Akpres), Rohani Islam (Rois) FMIPA sebagai anggota Bidang Pembinaan pada tahun 2023 dan dilantik sebagai Sekretaris Bidang Hubungan Masyarakat (Humas) pada tahun 2024. Penulis pernah menjadi asisten praktikum Mikroteknik Biologi pada tahun 2024 dan 2025. Penulis aktif sebagai Sekretaris Dinas Eksternal dan Internal (Eksin) BEM FMIPA Unila pada tahun 2025. Penulis melaksanakan Praktik Kerja

Lapangan (PKL) pada Desember 2024 hingga Januari 2025 di Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan (SKIPM) Yogyakarta. Kemudian penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Juli hingga Agustus 2025 di Kelurahan Korpri Raya, Kecamatan Sukarame, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Oktober hingga November 2025 di Desa Hurun, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung dan Laboratorium Botani, Kimia, serta Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dan menyelesaikan Tugas Akhir pada April 2026.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan (sesuai) dengan apa yang diberikan Allah kepadanya. Allah kelak akan memberikan kelapangan setelah kesempitan”

(QS. At-Talaq: 7)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri”

(QS. Ar-Ra'd: 11)

“Apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“Bila bukan kehendak-Nya, tidak satu pun culasmu akan bawa bahagia”

(Tulus)

“Bebaskan mimpimu di angkasa, warnai bintang di jiwa
Menarilah dan terus tertawa, walau dunia tak seindah surga”

(Nidji)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT. atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya yang selalu diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dengan penuh rasa syukur, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

Kedua orang tua serta kakak tercinta, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan tanpa henti. Terima kasih atas setiap pengorbanan, kesabaran, dan kepercayaan yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan perjalanan ini.

Seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Bapak Ibu dosen yang telah membimbing, mendidik, dan memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama masa perkuliahan.

Sahabat, teman-teman dan orang-orang baik yang telah hadir memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan dalam suka dan duka selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

Almamater tercinta, Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kemudahan dan kelancaran dalam menjalani perkuliahan, melaksanakan penelitian, serta menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) Terhadap Vektor Malaria (*Anopheles sundaicus*)” yang merupakan satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Sains pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, nasihat, serta dukungan yang senantiasa diberikan sejak tahap penelitian hingga penyelesaian studi. Pada kesempatan ini, penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya:

1. Ibu Prof. Dr. Ir.Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Heri. Satria, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung.
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 Kepala Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lampung.
5. Ibu Nida Lidya Susanti, S.Pd, M.Sc. selaku dosen Pembimbing Akademik
6. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed. selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing, memberikan arahan, saran serta masukan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

7. Ibu Dra. Yulianty, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah sabar membimbing, memberikan nasihat, masukan, saran serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Ibu Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed. selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, saran serta masukan kepada penulis.
9. Bapak Ibu dosen yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas segala ilmu dan motivasi yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Biologi FMIPA Unila.
10. Seluruh Staf administrasi dan pegawai Jurusan Biologi FMIPA Unila.
11. Kedua orang tua tercinta. Terima kasih atas segala perjuangan, kasih sayang, perhatian, dukungan, motivasi, nasehat dan doa yang tak pernah putus yang selalu diberikan kepada penulis setiap harinya.
12. Kakak kandung dan nenek penulis yang selalu dapat menjadi rumah bagi penulis untuk pulang, penyemangat serta selalu memberikan doa-doa terbaiknya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
13. Keluarga besar penulis. Terimakasih atas motivasi, saran, masukan, doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
14. Sahabat tercinta Ainun Risqi Indriani, Elsavira Putri, Mona Sofa Fitri Atun, Tantri Salsabilla Maharani, terimakasih telah memberi dukungan, doa-doa terbaik, dan selalu menemani perjalanan penulis selama masa perkuliahan.
15. Sahabat Qahira, Alfina Ramadani, Arfia Nurul Arifah, dan Aulia Ayu Rahmadani yang selalu hadir memberikan semangat, dukungan, serta menjadi tempat berbagi dalam suka dan duka di setiap proses hidup yang penulis jalani.
16. Sahabat organisasi, Amelia Ermawati, Alisa Iwandenisa Piorin, Iffah Atikah Salsabila, dan Muhammad Nabil, Muqtada Alfarizi, Elsa Dwi Agresti, Rita Irma Yani, dan Yunia Saputri yang sudah memberikan semangat dan saran kepada penulis.
17. Sahabat APT, Natasya Thesalonika dan Indri Deslaini yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.
18. Mba Azetya Ayu Prasasti yang selalu membantu, mendukung dan memotivasi penulis selama perkuliahan.

19. Teman-teman Rois FMIPA Unila, Biologi kelas C dan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung angkatan 2022.
20. Almamater Universitas Lampung beserta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian perkuliahan dan penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan keikhlasan semua pihak yang telah terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari segi pengetahuan maupun kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala keterbatasan tersebut. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 21 Mei 2026

Penulis,

Merlia Riskiyani

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	x
PERSEMBAHAN	xi
SANWACANA	xii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.)	7
2.1.1 Morfologi.....	7
2.1.2 Kandungan Fitokimia	11
2.2 <i>Anopheles</i> sp.....	15
2.2.1 Definisi dan Klasifikasi.....	15
2.2.2 Siklus Hidup	16
III. METODE PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	22
3.2 Alat dan Bahan	22
3.3 Rancangan Penelitian	23
3.4 Prosedur Penelitian	23
3.4.1 Pengambilan Sampel Daun Kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.)	23
3.4.2 Determinasi Tumbuhan Kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.)	23
3.4.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.).....	24
3.4.4 Uji Fitokimia	24
3.4.5 Pengambilan Sampel Larva <i>Anopheles sundaicus</i>	25

3.4.6 Perlakuan.....	26
3.5 Pengamatan.....	26
3.6 Analisis Data	27
3.7 Diagram Alir Penelitian	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Kandungan Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.).....	28
4.1.2 Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) Terhadap Larva <i>Anopheles sundaicus</i>	30
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Kandungan Senyawa Aktif Ekstrak Etanol Daun Kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.).....	32
4.2.2 Aktivitas Ekstrak Daun Kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) Terhadap Mortalitas Larva <i>Anopheles sundaicus</i>	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1 Tanaman kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.)	8
Gambar 2 Daun kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.).....	9
Gambar 3 Bunga kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.).....	9
Gambar 4 Buah dan biji kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.).....	10
Gambar 5 Struktur alkaloid.....	12
Gambar 6 Struktur dasar flavonoid.....	13
Gambar 7 Struktur tanin terhidrolisis dan terkondensasi.....	14
Gambar 8 Struktur saponin	14
Gambar 9 Struktur dasar senyawa terpenoid	15
Gambar 10 Siklus hidup nyamuk <i>Anopheles</i> sp.....	16
Gambar 11 Telur <i>Anopheles</i> sp.	17
Gambar 12 Larva <i>Anopheles</i> sp.	18
Gambar 13 Pupa <i>Anopheles</i> sp.....	20
Gambar 14 Nyamuk Dewasa <i>Anopheles</i> sp.	21
Gambar 15 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 16 Hasil uji fitokimia ekstrak daun kenitu (a) Uji positif alkaloid (b) Uji positif flavonoid	29
Gambar 17 Hasil uji fitokimia ekstrak daun kenitu (a) Uji positif tanin (b) Uji positif saponin	30
Gambar 18 Hasil uji fitokimia ekstrak daun kenitu (a) Uji positif terpenoid (b) Uji positif fenolik	30
Gambar 19 Pengeringan sampel daun uji.....	60
Gambar 20 Simplisia daun kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.).....	60
Gambar 21 Penambahan etanol 96% pada simplisia daun kenitu (<i>Chrysophyllum</i>	

<i>cainito</i> L.).....	60
Gambar 22 Proses maserasi simplisia daun kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) dengan etanol 96%	60
Gambar 23 Proses penyaringan hasil maserasi simplisia daun kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.).....	60
Gambar 24 Ekstrak etanol daun kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.)	61
Gambar 25 Uji fitokimia ekstrak etanol daun kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) dengan etanol 96%	61
Gambar 26 Pengambilan larva <i>Anopheles sundaicus</i>	61
Gambar 27 Pembuatan larutan uji dengan berbagai konsentrasi	61
Gambar 28 Proses aklimatisasi larva	61
Gambar 29 Proses seleksi larva uji	61
Gambar 30 Perlakuan uji larvasida	61
Gambar 31 Pengamatan mortalitas larva	62
Gambar 32 Pengamatan morfologi larva	62
Gambar 33 <i>Rearing</i> nyamuk <i>Anopheles sundaicus</i>	62
Gambar 34 Pengamatan morfologi nyamuk <i>Anopheles sundaicus</i>	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun kenitu (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) ..	29
Tabel 2 Persentase Mortalitas Larva <i>Anopheles sunaicus</i> pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Kenitu.....	31
Tabel 3 Hasil Uji <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) Mortalitas Larva <i>Anopheles sunaicus</i>	31
Tabel 4 Hasil Pengamatan Mortalitas Larva Nyamuk 6 Jam Setelah Perlakuan...	52
Tabel 5 Persentase mortalitas <i>Anopheles sunaicus</i> 6 jam setelah perlakuan	52
Tabel 6 Hasil Pengamatan Mortalitas Larva Nyamuk 12 Jam Setelah Perlakuan.	53
Tabel 7 Persentase mortalitas <i>Anopheles sunaicus</i> 12 jam setelah perlakuan	53
Tabel 8 Hasil Pengamatan Mortalitas Larva Nyamuk 24 Jam Setelah Perlakuan.	54
Tabel 9 Persentase mortalitas <i>Anopheles sunaicus</i> 24 jam setelah perlakuan	54
Tabel 10 Hasil Pengamatan Mortalitas Larva Nyamuk 48 Jam Setelah Perlakuan	55
Tabel 11 Persentase mortalitas <i>Anopheles sunaicus</i> 48 jam setelah perlakuan. ..	55
Tabel 12 Hasil Pengamatan Mortalitas Larva Nyamuk 72 Jam Setelah Perlakuan	56
Tabel 13 Persentase mortalitas <i>Anopheles sunaicus</i> 72 jam setelah perlakuan. ..	56
Tabel 14 Hasil Pengamatan Mortalitas Larva Nyamuk 96 Jam Setelah Perlakuan	57
Tabel 15 Persentase mortalitas <i>Anopheles sunaicus</i> 96 jam setelah perlakuan...	57
Tabel 16 Hasil identifikasi nyamuk <i>Anopheles sunaicus</i>	59

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Asia Tenggara menempati posisi kedua tertinggi dalam jumlah kasus malaria setelah benua Afrika. Diperkirakan terdapat sekitar delapan juta kasus malaria dengan angka kematian mencapai 11.600 jiwa di kawasan ini. Indonesia sebagai salah satu negara di Asia Tenggara, masih tergolong sebagai wilayah endemis malaria. Berdasarkan data WHO (2023), sekitar 249 juta kasus malaria tercatat secara global pada tahun 2022, dengan Afrika, Asia Tenggara, dan Pasifik Barat sebagai wilayah yang paling terdampak.

Indonesia termasuk negara dengan risiko tinggi terhadap infeksi malaria. Tercatat sebanyak 254.050 kasus pada tahun 2020. Tingkat kejadian parasit tahunan/*Annual Parasite Incidence* (API) tercatat sebesar 0,93 per 1.000 penduduk pada 2019 dan meningkat menjadi 0,94 pada 2020. Pemerintah menargetkan eliminasi malaria pada tahun 2030. Kini, sebanyak 61,9% atau 318 Kabupaten/Kota telah dinyatakan bebas malaria, sementara 196 Kabupaten/Kota lainnya masih berupaya mencapai target eliminasi tersebut (Kemenkes RI, 2022). Saat ini terdapat 214 Kabupaten/Kota yang berstatus endemis, tersebar dari wilayah Sumatera hingga Papua. Di Provinsi Lampung, Kabupaten Pesawaran tercatat sebagai daerah dengan status endemis sedang, sementara tiga kabupaten lainnya berstatus endemis rendah. (Dalilah dkk., 2023). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran (2023), terdapat empat Kecamatan dengan kasus malaria yaitu, Kecamatan Punduh Pidada, Kecamatan Marga Punduh, Kecamatan Padang Cermin dan Kecamatan Teluk Pandan.

Malaria merupakan penyakit yang dapat bersifat akut maupun kronis, disebabkan oleh protozoa dari marga *Plasmodium* yang menyerang sel darah merah (eritrosit), dan umumnya ditandai dengan ciri khas adanya bentuk aseksual parasit dalam sirkulasi darah. Gejala yang muncul antara lain demam, menggigil, anemia, dan pembesaran limpa (Fitriany dan Sabiq, 2018). Apabila tidak segera ditangani, malaria dapat menular melalui gigitan nyamuk dan menyebabkan anemia, malaria dapat berkembang menjadi malaria berat hingga menyebabkan kematian bahkan menyebabkan keguguran, kelahiran prematur, bayi dengan berat lahir rendah (BBLR), bahkan kematian janin. Malaria disebabkan parasit Plasmodium yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* sp. betina (Kemenkes RI, 2023).

Anopheles sp. sebagai vektor penyakit merupakan titik awal penyebaran penyakit sehingga sangat perlu ditanggulangi. Pengendalian yang telah dilakukan yaitu melalui pengasapan (*fogging*) yang rutin dilakukan oleh Kementerian Kesehatan, namun metode ini hanya efektif membunuh nyamuk pada fase dewasa. Selain itu, cara ini memerlukan biaya yang sangat tinggi (mencapai 5 miliar per tahun), berpotensi menimbulkan resistensi pada nyamuk, serta asapnya dapat berdampak negatif bagi manusia yang terpapar (Rombot dan Samuel, 2020). Upaya lain yang dapat dilakukan dalam pengendalian dan pemusnahan malaria adalah dengan menekan populasi nyamuk sebagai vektor penyakit tersebut. Pengendalian yang umum digunakan yaitu pengendalian larva nyamuk (Asrianto dkk., 2023).

Pencegahan pada fase larva dianggap lebih mudah dibandingkan nyamuk dewasa, karena pada tahap ini larva telah memiliki organ tubuh yang lengkap serta mampu merespons rangsangan dengan baik. Oleh sebab itu, sejumlah peneliti menyarankan tindakan pengendalian dilakukan sejak fase larva. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah penggunaan larvasida (Utami dan Porusia, 2023).

Sebagian besar larvasida yang digunakan dalam pengendalian vektor masih berbasis insektisida sintetis, misalnya penghambat pertumbuhan dengan

difubenzuron dan methoprene (Milugo *et al.*, 2021). Penggunaan insektisida terutama larvasida kimia sintetik dapat menyebabkan beberapa dampak yang merugikan seperti pencemaran lingkungan dan resistensi oleh serangga target (Kusumawati dkk., 2018). Larvasida kimia sintetik menyebabkan ketidakseimbangan ekologis yang diakibatkan oleh polusi lingkungan seperti polusi air (Akbar dkk., 2023). Oleh sebab itu, perlu adanya alternatif lain dalam pengendalian *Anopheles* sp. yaitu dengan larvasida alami. Di antara berbagai metode pengendalian nyamuk, penggunaan bahan alami dari tumbuhan dinilai memiliki risiko dan efek samping yang rendah, bahkan cenderung tidak menimbulkan dampak berbahaya bagi manusia (Rombot dan Samuel, 2020).

Beberapa penelitian mengenai penggunaan ekstrak tanaman sebagai larvasida telah dilakukan, antara lain pada ekstrak daun pandan wangi (Triwahyuni dkk., 2021) serta perasan daun dan biji sirsak (Abdullah dkk., 2025). Kedua tanaman tersebut diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik. Tanaman kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) merupakan tanaman yang berasal dari kawasan Amerika Tropis (Hindia Barat), namun kini telah didistribusikan secara luas di berbagai wilayah beriklim tropis, termasuk Indonesia, di mana tanaman ini tumbuh subur dan mudah dibudidayakan (Singh *et al.*, 2022). Keberadaannya yang melimpah di lingkungan sekitar berpotensi sebagai bahan alternatif pengendalian hama. Hal ini didukung oleh penelitian Govindarajan (2011), yang telah membuktikan bahwa ekstrak kenitu memiliki aktivitas larvasida terhadap nyamuk *Anopheles* dan *Culex*, sehingga memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai agen bioinsektisida.

Menurut Zuhro (2015), ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dengan pelarut etanol 70% mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, terpenoid, dan fenolik pada seluruh varian yang diteliti. Berdasarkan hasil penelitian Fadlilah (2021) daun kenitu mengandung senyawa alkaloid, tanin, terpenoid, saponin, flavonoid, serta fenolik dan bersifat toksik bagi larva nyamuk pada konsentrasi 50-200 ppm.

Meskipun berbagai bagian tanaman kenitu telah diteliti untuk aktivitas antioksidan dan antimikroba, penelitian mengenai potensi larvasida dari ekstrak daun kenitu terhadap *Anopheles sundaicus* masih terbatas. Berdasarkan pemaparan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) untuk mengetahui aktivitas larvasida dari ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) terhadap larva *Anopheles sundaicus* sebagai upaya mendukung pengembangan agen pengendali larva *Anopheles sundaicus* yang efektif dan ramah lingkungan.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui kandungan fitokimia daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.).
2. Mengetahui aktivitas larvasida ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) terhadap larva nyamuk *Anopheles sundaicus* pada berbagai konsentrasi.

1.3 Kerangka Pemikiran

Malaria merupakan penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan global, terutama di negara beriklim tropis seperti Indonesia. Berdasarkan data WHO (2023), tercatat 249 juta kasus malaria di seluruh dunia dengan Asia Tenggara sebagai kawasan terdampak terbesar kedua setelah Afrika. Di Indonesia, tercatat 254.050 kasus malaria pada tahun 2020 dengan *Annual Parasite Incidence* (API) sebesar 0,94 per 1.000 penduduk. Pemerintah menargetkan eliminasi malaria pada tahun 2030, namun beberapa wilayah seperti Kabupaten Pesawaran di Provinsi Lampung masih berstatus endemis sedang. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya upaya pengendalian vektor malaria yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Malaria disebabkan oleh parasit *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina. Selama ini, pengendalian nyamuk umumnya dilakukan dengan pengasapan (*fogging*) dan penggunaan insektisida kimia. Namun, metode tersebut dapat menimbulkan berbagai dampak, seperti

resistensi vektor, pencemaran lingkungan, serta dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Oleh karena itu, pengendalian pada fase larva dianggap lebih efisien karena larva bersifat stasioner dan lebih mudah diberantas. Penggunaan larvasida nabati dari bahan tumbuhan menjadi pilihan potensial, karena mengandung senyawa bioaktif dengan efek toksik terhadap serangga, tetapi aman bagi lingkungan.

Daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) diketahui mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan terpenoid yang bersifat toksik terhadap serangga. Senyawa tersebut dapat mengganggu sistem fisiologi larva dan menyebabkan kematian. Meskipun telah terdapat beberapa penelitian mengenai aktivitas antioksidan dan antimikrobanya, kajian mengenai potensi larvasida daun kenitu terhadap *Anopheles sundaicus* masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan fitokimia daun kenitu dan menguji aktivitas larvasida ekstrak etanolnya terhadap larva *Anopheles sundaicus*.

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas enam konsentrasi ekstrak etanol daun kenitu, yaitu 0 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, dan 300 ppm. Masing-masing perlakuan dilakukan empat kali ulangan dengan menggunakan larva *Anopheles sundaicus* instar III sebagai larva uji. Data mortalitas dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) terhadap larva *Anopheles sundaicus*.

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi ilmiah mengenai efektivitas ekstrak etanol daun kenitu sebagai biolarvasida alami yang ramah lingkungan. Hasilnya diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan bahan pengendali vektor malaria yang berkelanjutan serta mendukung pencapaian program eliminasi malaria di Indonesia.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ekstrak daun kenitu (*Chrysophillum cainito* L.) memiliki aktivitas larvasida (berpengaruh) terhadap larva *Anopheles sundaicus*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.)

Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) atau sering disebut *cainito*, *star apple*, sawo hijau, atau sawo duren adalah tanaman asli Amerika Tengah yang mampu tumbuh dan ditanam secara komersial di daerah tropis dan subtropis, seperti Florida Selatan (Amiruddin, 2018). Tanaman kenitu telah menyebar luas ke berbagai wilayah tropis termasuk di Indonesia dan banyak tumbuh di daerah pegunungan dan pulau Jawa (Lase dkk., 2024). Kenitu termasuk ke dalam suku Saportaceae, banyak tersebar di daerah yang lembab dan bercurah hujan tinggi seperti pada ketinggian 5-1000 dpl (Zulaikhah, 2015).

Tanaman ini telah digunakan sebagai obat tradisional guna mengobati radang tenggorokan, radang paru-paru dan diabetes melitus (Ningsih *et al.*, 2016). Selain itu, ekstrak dari daun kenitu bisa digunakan dalam menurunkan kadar gula darah (Lase dkk., 2024). Kenitu memiliki berbagai nama pada berbagai daerah di Indonesia seperti sawo apel atau sawo ijo (Jawa), sawo hejo (Sunda), sawo kadu (Banten), kenitu atau manecu (Jawa Timur) (Noor dan Asih, 2018).

2.1.1 Morfologi

Kenitu merupakan tanaman dengan sistem perakaran tunggang yang bercabang dan berwarna coklat tua. Akar primer memiliki ukuran lebih besar dan terus berkembang sepanjang tahun. Sementara akar cabangnya terus bertambah jumlah seiring dengan pertumbuhan akar primer (Fadhilah, 2023).

Kenitu termasuk tumbuhan hermaphrodit dengan tinggi berkisar 10-30 meter (Mustofa, 2018). Kenitu merupakan tumbuhan berbatang tegak, silindris dan berkayu dengan kulit batang berwarna abu-abu gelap hingga keputihan serta memiliki lateks, yaitu getah putih pekat yang keluar bila batang dilukai (Amiruddin, 2018). Batang kenitu memiliki tipe percabangan monopodial (Fadhilah, 2023), dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tanaman kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) (Dokumentasi Pribadi)

Kenitu memiliki daun tunggal dimana bagian depan dan belakang daunnya sangat berbeda. Bagian depan daun mengkilap dan berwarna hijau, sementara bagian belakang daun (permukaan bawah daun) berwarna coklat keemasan disertai bulu-bulu halus (Utamingtyas, 2017). Daun kenitu berbentuk oval atau lonjong dengan panjang 0,6-1,7 cm dan lebar 3,8-5,8 cm. Helai daun sedikit tebal dan kaku, ujung daun runcing (*acutus*), pangkal daun meruncing (*acuminatus*), tepi rata, dan pertulangan menyirip (*pinnate*). Duduk daun berseling, berbentuk bulat atau lonjong dengan luas sekitar 3-6 x 5-16 cm, tangkai daun kenitu berwarna coklat kemerahan (Zulaikhah, 2015) (gambar 2).



Gambar 2. Daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) (Dokumentasi Pribadi)

Bunga kenitu berwarna kuning atau putih lembayung, berukuran 5-35 kuantum yang terletak di ketiak daun, bunga kecil bertangkai panjang dan beraroma harum. Kelopak terdiri atas lima helai, berbentuk bundar hingga menyerupai telur, panjang mahkota hingga 4 mm (Hermanto *et al.*, 2013). Tipe perbungaan kenitu bersifat poligam, terdiri atas bunga jantan dan betina. Bunga termasuk majemuk lengkap dengan bagian-bagian seperti tangkai, kelopak, mahkota, benang sari, dan putik, serta memiliki simetri tunggal (aktinomorfi). Saat mekar, kelopak dan mahkota berbentuk cawan, dilengkapi sekitar lima benang sari dan satu putik (Fadhilah, 2023) (gambar 3).



Gambar 3. Bunga kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) (Sunarno, 2016).

Pohon kenitu akan mulai berbuah saat musim kemarau setelah mencapai usia 5 hingga 6 tahun. Buahnya berbentuk bulat atau menyerupai telur dengan diameter 5-10 cm (gambar 4d). Kulit buah licin dan mengkilap, berwarna coklat keunguan, hijau keunguan atau keputihan sesuai varietas, cukup tebal dan mengandung lateks. Daging buah lembut, berwarna putih atau keunguan, banyak mengandung sari buah, memiliki rasa yang manis dan memiliki pola menyerupai bintang delapan segmen jika dipotong melintang bulat (gambar 4a dan 4b). Terdapat 3-10 biji dalam satu buah, berbentuk bulat atau pipih dengan panjang sekitar 1 cm, berwarna coklat muda hingga hitam keunguan, bertekstur keras dan mengkilap (Zulaikhah, 2015) (gambar 4c).



Gambar 4. Buah dan biji kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.)
(Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi kenitu menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) dan APG II (2003) adalah sebagai berikut.

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Ericales
Suku	: Sapotaceae
Marga	: <i>Chrysophyllum</i>
Spesies	: <i>Chrysophyllum cainito</i> L.

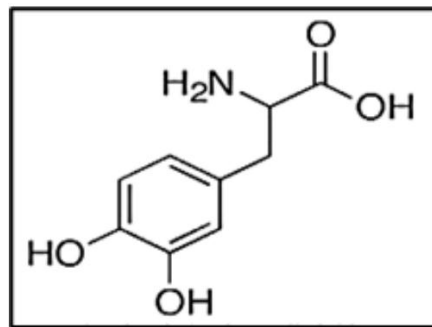
2.1.2 Kandungan Fitokimia

Kenitu diketahui mengandung sembilan jenis senyawa polifenol yang bersifat antioksidan, yaitu katekin, epikatekin, galokatekin, epigalokatekin, kuersetin, kuersitrin, isokuersetin, myricitrin, dan asam galat. Selain itu, kenitu juga memiliki kandungan antosianin sebagai antioksidan. Daun kenitu mengandung senyawa triterpene seperti β -amirin asetat dan asam genestik (Ningsih *et al.*, 2016). Menurut penelitian Putri (2015), fraksi etil asetat dari daun kenitu mengandung flavonoid, polifenol, steroid, dan tanin. Sementara itu, berdasarkan Amiruddin (2018), senyawa lain yang ditemukan pada daun kenitu meliputi kafein, mirisetin, safingol, luluolide, dan partentol. Ekstrak etanol daun kenitu mempunyai kandungan sejumlah senyawa seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, serta terpenoid (Lase dkk., 2024).

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa kimia organik yang memiliki struktur cincin siklik dengan satu atau lebih atom nitrogen bersifat basa. Umumnya, alkaloid disintesis dari asam amino dan dapat ditemukan pada berbagai bagian tumbuhan tingkat tinggi, seperti biji, akar, batang, maupun daun. Pada dasarnya alkaloid larut dalam kondisi asam, dan pada keadaan netral setelah kehilangan proton, senyawa ini mampu menembus membran lipid. Alkaloid

dikenal sebagai senyawa aktif secara farmakologis yang terdiri atas dua atau lebih struktur organik berfusi dengan kandungan heteroatom, yang menentukan sifat alkaloid. Secara khusus, keberadaan satu atau lebih atom nitrogen, baik sebagai amina primer maupun dalam bentuk lain, memberikan sifat kebasaaan pada alkaloid. Banyak jenis alkaloid bersifat toksik, namun sering kali memiliki aktivitas farmakologis yang bermanfaat (Sitorus dan Hutabarat, 2024). Alkaloid dikelompokkan berdasarkan jenis cincin heterosiklik nitrogen yang menjadi bagian dari molekulnya. Berdasarkan klasifikasi ini, terdapat beberapa jenis alkaloid, yaitu alkaloid piperidin, isoquinolin, indol, piridin, serta tropan (Luringunusa *et al.*, 2023) (gambar 5).

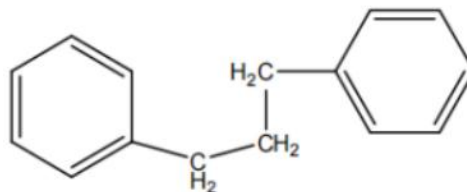


Gambar 5. Struktur alkaloid (Endarini, 2016).

b. Flavonoid

Flavonoid termasuk dalam kelompok senyawa dengan cincin aromatik yang dihubungkan oleh tiga atom karbon, dan dapat dibedakan berdasarkan reaksi warna yang dipengaruhi oleh keberadaan gugus hidroksil fenolik maupun cincin piron dalam strukturnya. Senyawa ini merupakan metabolit sekunder yang tergolong dalam fenol, dengan cincin benzena yang mengandung gugus hidroksil yang dapat mengalami substitusi. Sebagai antioksidan, flavonoid berperan dalam mencegah kerusakan akibat radikal bebas melalui tiga mekanisme, yaitu menekan pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS), menetralkan atau menguraikan ROS, serta mengatur sekaligus memperkuat sistem

pertahanan antioksidan. Secara kimia, flavonoid merupakan turunan dari 2-Phenylbenzopyrone dan terbentuk melalui jalur biosintesis fenilpropanoid (Widiasriani dkk., 2024) (gambar 6).



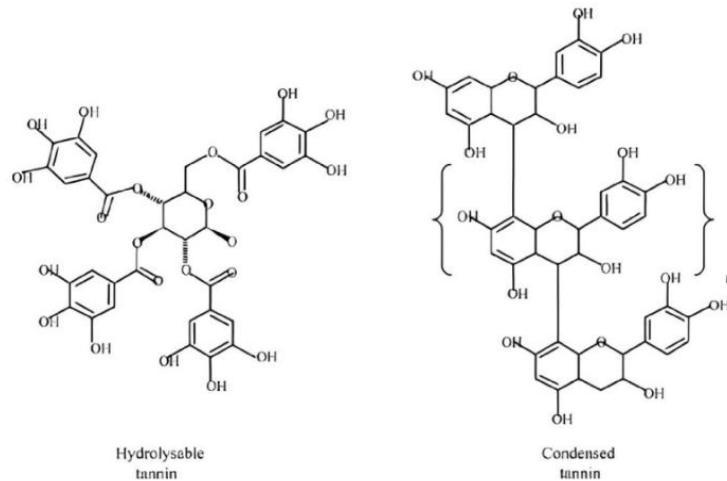
Gambar 6. Struktur dasar flavonoid (Widiasriani dkk., 2024).

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki 15 atom karbon dengan susunan C₆-C₃-C₆, yaitu kerangka karbon yang terdiri dari dua gugus C₆ (cincin benzena tersubstitusi) yang dihubungkan oleh rantai alifatik berjumlah tiga karbon. Flavonoid terdapat pada hampir semua tumbuhan hijau sehingga dapat dijumpai dalam berbagai ekstrak tanaman. Senyawa ini merupakan kelompok metabolit sekunder yang banyak tersebar di alam. Flavonoid berperan dalam menghasilkan pigmen berwarna kuning, merah, oranye, biru, hingga ungu pada buah, bunga, maupun daun. Flavonoid termasuk ke dalam golongan polifenol yang bersifat larut dalam air (Arifin dan Ibrahim, 2018).

c. Tanin

Tanin merupakan senyawa golongan polifenol dengan bobot molekul (MW > 500). Struktur dasarnya tersusun atas gugus flavan-3-ol yang terhubung melalui ikatan karbon pada C₄-C₆ atau C₄-C₈. Berdasarkan struktur kimianya, tanin dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu tanin terhidrolisis (*hydrolyzable tannin*) dan tanin terkondensasi (*condensed tannin*). Tanin terhidrolisis merupakan senyawa ester yang tersusun dari gula sederhana yang berikatan dengan satu atau lebih senyawa polifenol berupa asam karboksilat. Sementara itu, tanin terkondensasi terdiri atas polimer flavonoid dan digolongkan

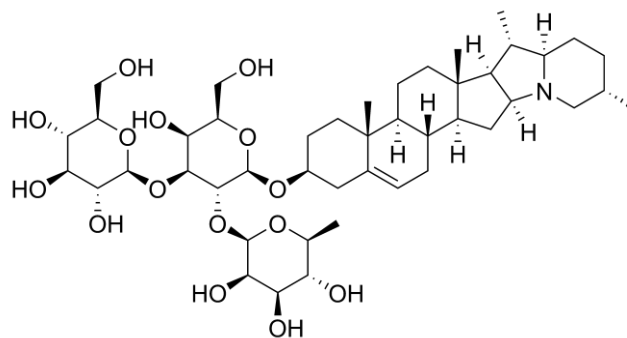
sebagai senyawa fenol. Tanin jenis ini dapat menghasilkan asam klorida. Tanin terkondensasi juga dikenal dengan istilah proantosianidin, yaitu polimer yang tersusun dari 2 hingga lebih dari 50 unit flavonoid yang terhubung melalui ikatan karbon-karbon dan relatif sulit diuraikan melalui proses hidrolisis (Sunani *and* Hendriani, 2023) (gambar 7).



Gambar 7. Struktur tanin terhidrolisis dan terkondensasi (Sunani *and* Hendriani, 2023).

d. Saponin

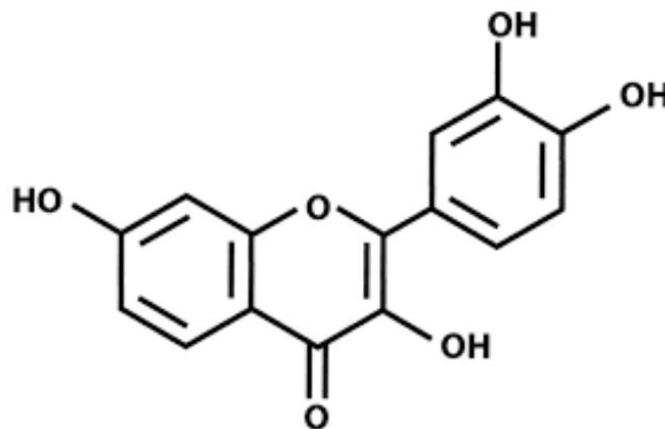
Saponin adalah senyawa metabolit sekunder tumbuhan yang dapat menghasilkan busa. Saponin merupakan senyawa glikosida yang tersusun atas aglikon polisiklik yang berikatan dengan satu atau lebih molekul gula. Senyawa amfipatik ini memiliki sifat khas, yaitu menghasilkan busa ketika dikocok kuat dalam larutan (Nurkhasanah dan Dhurhania, 2023) (gambar 8).



Gambar 8. Struktur saponin (Sutardi, 2016, dalam Luringunusa *et al.*, 2023).

e. Terpenoid

Terpenoid merupakan kelompok metabolit sekunder yang tersusun atas unit isoprena dengan lima atom karbon ($-C_5$) dan disintesis dari asetat melalui jalur mevalonat (Hartati *et al.*, 2016). Senyawa ini dapat diekstraksi menggunakan pelarut polar maupun non-polar. Proses isolasi dan identifikasi terpenoid biasanya dilakukan melalui berbagai teknik, seperti ekstraksi, kromatografi cair vakum, kromatografi kolom, kromatografi lapis tipis (KLT), spektrofotometri UV-Vis, spektrofotometri FTIR, spektroskopi resonansi magnetik nuklir proton (1H NMR), kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS), serta kromatografi cair-spektrometri massa (LC-MS) (Mierza dkk., 2023) (gambar 9).



Gambar 9. Struktur dasar senyawa terpenoid (Munikadsikba, 2018).

2.2 *Anopheles* sp.

2.2.1 Definisi dan Klasifikasi

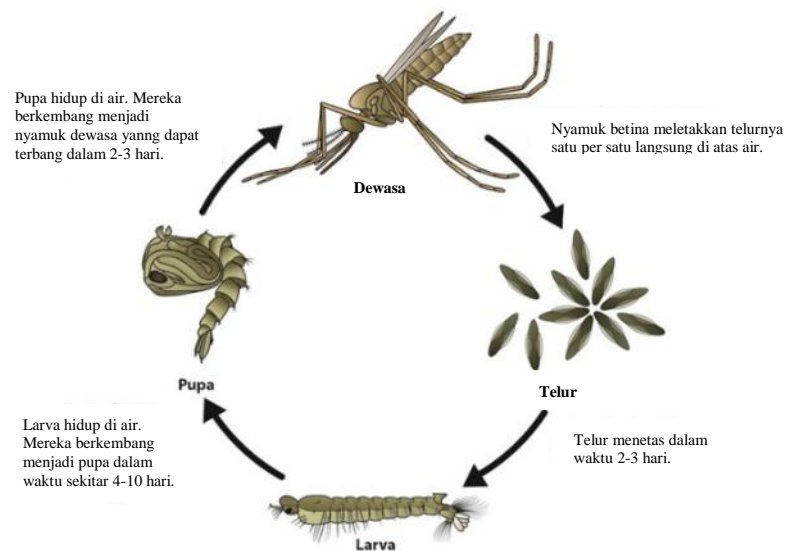
Anopheles merupakan serangga vektor malaria yang dapat menularkan penyakit kepada manusia. Malaria disebabkan oleh parasit plasmodium, parasit ini disebarkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* sp. betina.

Keanekaragaman jenis *Anopheles* sp. bergantung pada ekosistem dan sebarannya (Verawati dkk., 2021). Klasifikasi nyamuk *Anopheles* menurut Borror (1992) adalah sebagai berikut.

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Bangsa	: Diptera
Suku	: Culicidae
Anak suku	: Anophelinae
Marga	: <i>Anopheles</i>
Jenis	: <i>Anopheles sundaicus</i>

2.2.2 Siklus Hidup

Tahapan daur hidup nyamuk dimulai dari telur, larva (jentik), pupa, dan nyamuk dewasa. Setiap tahapan memiliki perubahan khusus, hal inilah yang membuat nyamuk termasuk ke dalam kelompok hewan yang bermetamorfosis sempurna (Nugraheni, 2017).



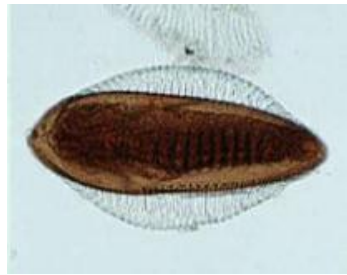
Gambar 10. Siklus hidup nyamuk *Anopheles* (Dalilah dkk., 2023).

a. Telur

Umumnya nyamuk betina dewasa akan meletakkan telur setelah menghisap darah. Mereka mencari tempat perindukan berupa

permukaan air yang tergenang, seperti kolam, danau, atau tempat penampungan air lainnya. Jumlah telur yang dihasilkan bervariasi, yaitu berkisar antara 2–168 butir (rata-rata 91 butir) hingga 50–200 butir sekali bertelur (Dalilah dkk., 2023).

Telur *Anopheles* diletakkan di permukaan air secara individual atau saling berlekatan pada setiap ujungnya. Secara morfologi, telur *Anopheles* memiliki bentuk khusus dengan panjang sekitar 0,44 mm. Ciri khasnya adalah adanya sepasang sayap pengapung (floaters) yang melekat sepanjang sisi panjangnya (kira-kira 0,8 mm) yang berfungsi menjaga telur tetap terapung. Dalam keadaan normal, telur-telur tersebut akan menetas menjadi larva dalam waktu kurang lebih 48 jam (Fikri dkk., 2016) (Gambar 11).



Gambar 11. Telur *Anopheles* sp. (Fikri dkk., 2016).

b. Larva

Larva nyamuk *Anopheles* memiliki kepala dan mulut yang digunakan untuk mencari makan, toraks dan perut, serta belum memiliki kaki pada fase larva instar I-IV. Ciri khusus larva *Anopheles* adalah tidak memiliki tabung udara (siphon) yang biasanya dimiliki larva nyamuk lain. Sebagai gantinya, larva memiliki spirakel pada bagian posterior abdomen, lempeng tergit pada bagian tengah sebelah dorsal abdomen, dan bulu palma pada kedua sisi abdomen. Di tempat perindukan, larva tampak mengapung dalam posisi sejajar dengan permukaan air karena adanya ciri morfologi tersebut (Dalilah dkk., 2023).

Stadium larva membutuhkan waktu kurang lebih satu minggu hingga berkeupasi. Tumbuh kembang larva dipengaruhi beberapa faktor, seperti temperatur, sifat kimia air, ketersediaan bahan makanan, dan adanya predator. Larva mendapatkan makanan dengan cara menyaring mikroorganisme dan partikel-partikel lainnya yang ada di dalam air. Selama masa pertumbuhan, larva akan melakukan pergantian kulit (*moulting*) empat kali (Salim dkk., 2018). Habitat larva banyak ditemukan di air bersih dan air payau yang memiliki kadar garam, rawa bakau, air sawah, selokan yang ditumbuhi rumput, pinggir sungai, dan genangan air hujan (Fikri dkk., 2016).



Gambar 12. Larva *Anopheles* sp. (Murray, 2011).

Menurut Depkes RI (2004), larva *Anopheles* terdiri dari empat masa pertumbuhan (instar), yaitu:

- 1) Larva instar I mengalami tahap perkembangan selama kurang lebih satu hari. Ciri-cirinya antara lain berukuran sangat kecil dengan panjang sekitar 1–2 mm, berwarna transparan, dan duri-duri (spinae) pada bagian dada (thoraks) belum tampak jelas.
- 2) Larva instar II mengalami tahap perkembangan selama sekitar 1 hingga 2 hari. Ukurannya meningkat menjadi sekitar 2,5–3,9 mm, dengan duri pada bagian dada (thoraks) yang masih belum tampak jelas. Pada tahap ini, larva mulai mengambil oksigen langsung dari udara. Aktivitas gerak larva instar II cenderung tidak terlalu aktif dibandingkan instar sebelumnya.
- 3) Larva instar III mengalami masa perkembangan sekitar tiga hari. Pada tahap ini, ukurannya bertambah menjadi sekitar 3,9–

4,0 mm dan menunjukkan tingkat aktivitas yang lebih tinggi dibandingkan instar sebelumnya. Duri pada bagian dada (thoraks) tampak lebih jelas dan memanjang, sedangkan warna tubuh mulai berubah menjadi coklat. Selain itu, sepasang spirakel yang berfungsi sebagai alat pernapasan terletak pada segmen abdomen ke-8.

- 4) Larva instar IV mengalami tahap perkembangan selama kurang lebih 2 hingga 3 hari. Pada fase ini, struktur anatominya sudah terbentuk secara sempurna, sehingga bagian tubuhnya dapat dibedakan secara jelas menjadi kepala (cephal), dada (thoraks), dan perut (abdomen). Larva instar IV memiliki ukuran paling besar, yaitu sekitar 5 mm, dengan bentuk tubuh yang ramping dan pergerakan yang sangat lincah. Suhu optimal bagi perkembangan larva pada tahap ini berkisar antara 25–30°C. Setiap kali berganti instar, larva akan mengalami proses pergantian kulit (*moulting*), dan pada tahap ini jenis kelamin jantan dan betina masih belum dapat dibedakan.

c. Pupa

Pada fase ini, pupa tidak makan namun tetap aktif bergerak di dalam air. Pupa bergerak secara naik turun dari dasar ke permukaan air, terutama saat ada gangguan seperti sentuhan atau kehadiran predator. Secara morfologi, pupa berbentuk seperti tanda koma (,) dari arah samping. Bagian kepala dan thorax menyatu membentuk cephalothorax dan abdomen melengkung ke arah bawah. Pupa memiliki sepasang *respiratory trumpets* (terompet pernapasan) yang terletak pada bagian cephalothorax (Dalilah dkk., 2023).

Sama seperti larva, pupa harus muncul ke permukaan secara berkala untuk bernafas menggunakan *respiratory trumpets*. Masa perkembangan pupa berlangsung selama dua sampai tiga hari. Setelah sempurna, kulit pupa akan pecah melalui belahan di bagian

permukaan dorsal cephalothorax, dan muncullah nyamuk dewasa (Salim dkk., 2018) (Gambar 13).



Gambar 13. Pupa *Anopheles* sp. (CDC, 2024).

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa yang baru keluar dari pupa akan berhenti sejenak di atas permukaan air untuk mengeringkan sayap dan tubuhnya. Setelah sayap kering dan mampu terbang, nyamuk akan mulai mencari makan (Salim dkk., 2018). Spesies *Anopheles* dikenal memiliki usia hidup yang lebih panjang dibandingkan dengan spesies nyamuk lainnya (Fikri dkk., 2016).

Tubuh nyamuk dewasa tersegmentasi menjadi tiga bagian utama, yaitu kepala (*head*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Kepala dilengkapi mata dan sepasang antena yang berfungsi untuk mendeteksi bau inang dan tempat perindukan telur. Torak menopang tiga pasang kaki serta sepasang sayap. Pada nyamuk betina, abdomen akan membesar saat menghisap darah untuk menyediakan protein guna pembentukan telur. Ciri khusus lain pada *Anopheles sundaicus* adalah adanya sisik hitam-putih pada sayap serta posisi istirahat yang khas, yaitu abdomen menegak membentuk sudut 45° terhadap permukaan (Fikri dkk., 2016).

Secara umum, morfologi nyamuk *Anopheles* dewasa memiliki bentuk badan yang lebih besar dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain. Nyamuk ini memiliki proboscis dan palpi yang sama

panjang, serta costa sayap yang bernoda pucat dan gelap. Sisik pada sayapnya simetris, sisik pada pinggir sayap berubah menjadi jumbai, dan sayap terdiri dari 6 urat sayap di mana urat sayap 2, 4, dan 5 bercabang. Scutellum berbentuk satu lengkungan (setengah lingkaran) dengan satu lobus berfungsi sebagai penutup tubuh. Palpi nyamuk dapat bergelang pucat atau sama sekali tidak bergelang, kaki panjang dan langsing, serta tidak ada *pulvilli*. Perbedaan antara nyamuk jantan dan betina dapat dilihat dari antenanya; antena jantan bersifat *plumose* (berbulu pekat), sedangkan yang betina bersifat *pilose* (berbulu halus) (Dalilah dkk., 2023) (Gambar 14).



Gambar 14. Nyamuk Dewasa *Anopheles* sp. (CDC, 2024).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2025. Determinasi tumbuhan kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dilakukan di Laboratorium Botani, pembuatan ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dilakukan di Laboratorium Zoologi, uji fitokimia daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dilakukan di Laboratorium kimia, dan uji larvasida ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) terhadap larva nyamuk *Anopheles sundaicus* instar III dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hanscoond*, oven digunakan untuk mengeringkan daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.), blender digunakan untuk menghaluskan sampel daun, neraca analitik digunakan untuk menimbang berat sampel, gelas ukur, corong, pengaduk, *plastic wrap*, aluminium foil, erlenmeyer, kertas saring, spatula, dan *vacum rotary evaporator* yang digunakan dalam pembuatan ekstrak etanol daun kenitu. Tabung reaksi yang digunakan dalam uji fitokimia. pH meter, termometer, dan refraktometer digunakan untuk memeriksa Ph, suhu, dan salinitas air. Gayung dan botol plastik yang digunakan dalam pengambilan larva. Kertas label digunakan untuk menandai setiap sampel, pipet tetes digunakan untuk memindahkan larutan, *beaker glass* yang digunakan untuk tempat pengujian larvasida. Gelas objek dan *digital microscope* digunakan untuk identifikasi larva dan nyamuk dewasa.

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah larva *Anopheles sundaicus* instar III sebanyak 480 ekor yang diperoleh dari di desa Hurun, kecamatan Teluk Pandan, kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Ekstrak yang digunakan adalah ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) yang diperoleh dari Desa Purwa Jaya, Kecamatan Banjar Margo, Kabupaten Tulang Bawang. Etanol digunakan sebagai pelarut ekstrak. Air payau digunakan sebagai pengencer ekstrak karena merupakan habitat alami larva uji. Akuades digunakan sebagai kontrol negatif. Pakan Komersial (*Commercial Feed*) digunakan sebagai pakan larva. Asam asetat glasial, Pereaksi mayer, FeCl_3 2% dan 10%, HCl, serbuk magnesium (Mg), kloroform, dan H_2SO_4 digunakan untuk uji fitokimia.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian bersifat *experimental laboratory* dengan rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan 6 konsentrasi ekstrak etanol daun kenitu yaitu 0 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm, dan 300 ppm dengan empat kali ulangan. Penempatan larva pada setiap kelompok dilakukan secara acak.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.)

Sampel yang diambil yaitu daun kenitu tua berwarna hijau tua yang utuh dan segar yang terletak di Desa Purwa Jaya, Kecamatan Banjar Margo, Kabupaten Tulang Bawang Provinsi Lampung.

3.4.2 Determinasi Tumbuhan Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.)

Determinasi tumbuhan kenitu dilakukan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.4.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.)

Tahapan ekstraksi daun kenitu yaitu sebagai berikut. Pertama daun kenitu ditimbang sebanyak 2 kg dan dicuci menggunakan air bersih, kemudian daun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 7 hari. Kemudian, daun dikeringkan lebih lanjut menggunakan oven pada suhu 50°C hingga benar-benar kering. Daun kering tersebut kemudian dihaluskan menggunakan blender atau alat penggiling hingga menjadi serbuk (simplisia). Simplisia daun kenitu yang telah diperoleh sebanyak 400 gram dimasukkan ke dalam wadah untuk proses maserasi, lalu ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 4000ml (4L). Campuran ini direndam selama 3 hari (3 × 24 jam). Setelah perendaman selesai, campuran disaring menggunakan kertas saring untuk memperoleh filtrat. Filtrat hasil penyaringan kemudian diproses menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak etanol yang kental (Holiffah dkk., 2022).

3.4.4 Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mendeteksi alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan fenolik pada ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) Pengujian senyawa-senyawa tersebut menggunakan metode yang diadaptasi dari Kartikasari dkk. (2022), dengan langkah-langkah di bawah ini.

a. Uji Alkaloid

Ekstrak etanol daun kenitu sebanyak 0,5 ml dan 5 tetes kloroform dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya, larutan tersebut ditambahkan pereaksi Mayer. Uji hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan putih kecoklatan.

b. Uji Flavonoid

Ekstrak etanol daun kenitu sebanyak 0,5 ml ditambahkan 0,5 gram serbuk Mg dan 0,5 ml HCl pekat(tetes demi tetes) dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Uji hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna kemerahan, kuning, atau coklat dan terbentuknya busa.

c. Uji Tanin

Ekstrak etanol daun kenitu sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan tiga tetes FeCl_3 10%. Uji hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan.

d. Uji Saponin

Ekstrak etanol daun kenitu. sebanyak 0,5 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 5 ml Akuades dan dikocok selama 30 detik. Uji hasil positif ditandai dengan terbentuknya busa stabil di dalam tabung reaksi.

e. Uji Terpenoid

Ekstrak etanol daun kenitu sebanyak 0,5 ml sampel ditambahkan 0,5 ml asam asetat glasial dan 0,5 ml H_2SO_4 . Adanya terpenoid dalam sampel ditandai dengan terbentuknya warna merah atau kuning.

f. Uji Fenolik

Ekstrak etanol daun kenitu sebanyak 1 ml sampel ditambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 2 %. Adanya fenolik ditandai dengan perubahan warna menjadi hitam kebiruan.

3.4.5 Pengambilan Sampel Larva *Anopheles sundaicus*

Larva *Anopheles sundaicus* pada penelitian ini diambil dari habitat alamnya yaitu Desa Hurun, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Sampel yang digunakan berjumlah 480 ekor larva yang dibagi menjadi lima kelompok perlakuan dengan empat kali ulangan. Setiap ulangan terdiri atas 20 ekor larva instar III yang ditempatkan dalam gelas plastik (Sapulette *et al.*, 2019).

Pengambilan larva dilakukan dengan menyeleksi larva berdasarkan ciri khas larva instar III seperti warna, bentuk, dan ukuran, lalu dipindahkan ke dalam wadah berisi air menggunakan pipet tetes untuk diuji lanjut di Laboratorium.

3.4.6 Pengujian Ekstrak Etanol Daun Kenitu Terhadap Larva *Anopheles sundaicus* Instar III

Siapkan 24 wadah plastik berukuran 300 mL, kemudian diberi label sesuai konsentrasi yang sudah ditentukan. Masukkan 20, 30, 40, 50, dan 60 mg ekstrak etanol daun kenitu pada masing-masing gelas, tambahkan air payau hingga volume mencapai 200 mL sehingga diperoleh konsentrasi masing-masing sebesar 100, 150, 200, 250, dan 300 ppm. Perhitungan volume campuran menggunakan rumus:

$$V_1 + V_2 = V_t$$

Keterangan:

V_1 = volume larutan ekstrak

V_2 = volume air payau

V_t = volume total larutan

Selanjutnya, sebanyak 20 ekor larva *Anopheles sundaicus* instar III dimasukkan ke dalam masing-masing gelas berisi 200 mL campuran ekstrak etanol daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) dan air payau dengan lima konsentrasi berbeda (100, 150, 200, 250, dan 300 ppm) serta satu kontrol negatif (air payau tanpa ekstrak). Setiap perlakuan dilakukan empat kali ulangan. Selanjutnya diamati dan dicatat jumlah mortalitas larva pada setiap 6, 12, 24, 48, 72, dan 96 jam setelah perlakuan (Fadlilah, 2021).

3.5 Pengamatan

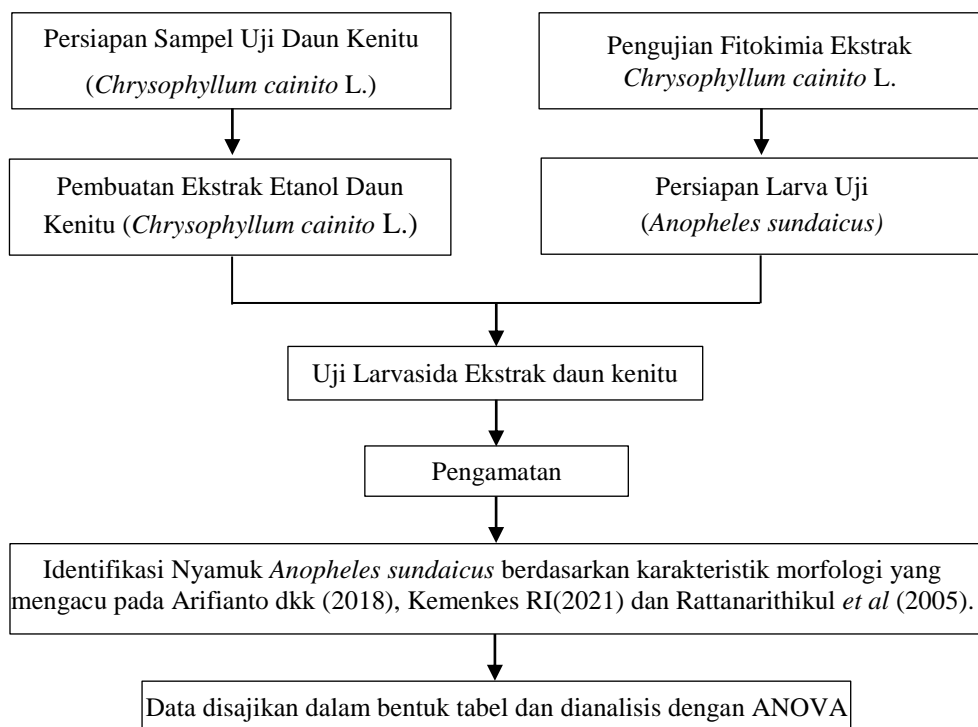
Pengamatan dilakukan pada 6, 12, 24, 48, 72, dan 96 jam setelah perlakuan dengan menghitung jumlah larva yang mati. Larva dinyatakan mati apabila menunjukkan ciri-ciri tidak bergerak meskipun wadah diguncangkan, serta berada dalam kondisi mengapung atau tenggelam tanpa adanya respons gerak. Selanjutnya, jumlah larva yang mati dicatat pada setiap waktu pengamatan.

3.6 Analisis Data

Data hasil uji fitokimia dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.). Selanjutnya, data mortalitas larva dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan jumlah larva yang mati di berbagai konsentrasi sehingga dapat diketahui aktivitas larvasida ekstrak daun kenitu terhadap larva *Anopheles sundaicus* instar III. Seluruh proses pengolahan dan analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

3.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 15. Diagram Alir Penelitian.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. Ekstrak etanol daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) mengandung senyawa fitokimia yang berpotensi sebagai biolarvasida antara lain senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, terpenoid dan fenolik.
2. Ekstrak daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) tidak efektif sebagai larvasida terhadap larva *Anopheles sunaicus* pada konsentrasi ppm hingga 96 jam pengamatan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, peneliti menyarankan:

1. Penelitian selanjutnya menggunakan jenis pelarut yang berbeda untuk mengekstraksi daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) guna memperoleh kandungan senyawa aktif yang lebih optimal serta meningkatkan potensi aktivitas larvasida
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan rentang konsentrasi dalam satuan persen (%), penggunaan konsentrasi yang lebih besar diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai aktivitas ekstrak kenitu sebagai larvasida alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. R., Kadir, L., Nurfadillah, A. R. 2025. Uji Efektivitas Perasan Daun Sirsak dan Biji Sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai Larvasida Nabati Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles* sp. *Jurnal Kolaboratif Sains*. 8(4): 1758-1768.
- Akbar, F., Rivaldy, W., Ahmad, H., Askur., dan Rusdi, M. 2023. Efektivitas Daun Sirsak (*Annona muricata*) dalam Mematikan Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*. 14: 6-9.
- Amiruddin, R. 2018. Metabolite Profiling Berbagai Ekstrak Daun *Chrysophyllum cainito* L., Menggunakan UPLC-QTOF-MS/MS. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 141(4): 399–436.
- Arifianto, R. P., Masrurroh, D., Habib, M. J., Wibisoni, M. G., Wathon, S., Oktarianti, R., dan Senjarini, K. 2018. Identifikasi dan Analisis Bionomik Vektor Malaria *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo, Banyuwangi. *Acta Veterinaria Indonesia*. 6(1): 44-50.
- Arifin, B., dan Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid Structure, Bioactivity And Antioxidan Of Flavonoid. *Jurnal Zarah*. 6(1): 21-29.
- Aseptianova., Wijayanti, T. F., dan Nuraini, N. 2017. Efektifitas Pemanfaatan Tanaman Sebagai Insektisida Elektrik untuk Mengendalikan Nyamuk Penular Penyakit DBD. *Bioeksperimen*. 3(2): 10-19.
- Asrianto., Samai, S., Sahidin, M., Sahli, I. T., Hartati,R., dan Mulyani, W. 2023. Efikasi Biolarvasida Berbagai Tanaman Untuk Pengendalian Vektor Nyamuk *Anopheles*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 5(2): 224-235.

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran. 2023. *Jumlah kasus malaria di Kabupaten Pesawaran [Data tabel]*. Diakses pada 5 Juli 2025. <https://pesawarankab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MzA0IzI%3D/jumlah-kasus-malaria-di-kabupaten-pesawaran.html>.
- Bagavan, A., Rahuman, A. A., Kamaraj, A. V., Kaushik, N. A., Sahal, D., dan Elango, S. 2008. Larvicidal activity of selected plant extracts against *Culex quinquefasciatus* and *Aedes aegypti*. *Parasitology Research*. 103(4): 985–990.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., and Johnson, N. F. 1992. *An Introduction to the Study of Insects* (6th ed.). Saunders College Publishing.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2024. *Life cycle of Anopheles mosquitoes*. Diakses pada 10 Oktober 2025. <https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/life-cycle-of-anopheles-mosquitoes.html>.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press.
- Dalilah., Anwar, C., Syafruddin., Saleh, M. I., dan Vernaldesy, L. 2023. *Buku Monograf Aspek Morfologi Bionomik dan Molekuler Nyamuk Komplek Spesies Anopheles dan Anopheles vagus*. Bening Media Publishing: Palembang.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2004. *Pedoman ekologi dan aspek perilaku vektor*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman (Ditjen PPM & PLP).
- EarthOne. n.d. *Chrysophyllum cainito (Kenitu)*. Diakses pada 10 Oktober 2025. <https://earthone.io/plant/chrysophyllum%20cainito>.
- Endarini, L. H. 2016. *Farmakologis dan Fitokimia. Modul Bahan Ajar Cetak*. Pusdik SDM Kesehatan. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fadhilah, L. 2023. *Karakterisasi Tanaman Buah di Kawasan Hutan Kota Moyoketen, Kabupaten Tulungagung [Booklet]*. Tadris Biologi, Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung.
- Fadlilah, N. 2021. Efektivitas larvasida ekstrak etanol daun kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* *Diploma thesis*. Universitas Negeri Malang Repository.
- Fikri, Z., Jiwintarum, Y., dan Diarti, M. W. 2016. *Media Kultur Sederhana untuk Pembiakan Bacillus sphaericus Isolat Lokal Pulau Lombok untuk Pengendalian Larva Nyamuk Anopheles sp*. Politeknik Kesehatan

Mataram Kementerian Kesehatan RI.

- Fitriany, J., dan Sabiq, A. 2018. Malaria. *Jurnal Averrous*. 4(2): 129–136.
- Ghasemi, A., and Zahediasl, S. 2012. Normality Tests for Statistical Analysis: A Guide for Non-Statisticians. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*. 10(2): 486-489.
- Govindarajan, M. 2011. Larvicidal and Repellent Activity of *Chrysophyllum cainito* (Sapotaceae) Leaf Essential Oil Against *Anopheles stephensi* and *Culex quinquefasciatus*. *Parasitology Research*. 110(6): 2209–2219.
- Hartati, S., Wulandari, L., dan Pertiwi, D., 2016. *Buku Ajar Fitokimia*. Nuha Medika: Yogyakarta.
- Hermanto, S., Rahayu, T., dan Nugroho, A. 2013. *Morfologi dan karakteristik tanaman kenitu (Chrysophyllum cainito L.)*. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.
- Holiffah, N., Permana, D. A., dan Swandari, M. T. K. 2022. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) Secara In Vitro dan In Vivo Dalam Sediaan Krim Tabir Surya. *Seminar Nasional dan Prosiding S1 Farmasi dan D3 Farmasi*. Univ. Al Irsyad Cilacap. 67-73.
- Isman, M. B. 2006. Botanical Insecticides, Deterrents, and Repellents in Modern Agriculture and an Increasingly Regulated World. *Annual Review of Entomology*. 51: 45-66.
- Kartikasari, D., Rahman, I. R., dan Ridha, A. 2022. Uji Fitokimia pada daun Kesum (*Polygonum minus* Huds.) dari Kalimantan Barat. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 5(1): 35-42.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2021. *Kunci Bergambar Nyamuk dan Jentik Anopheles di Indonesia*. Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P): Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2022. *Kejar target bebas malaria 2030: Kemenkes tetapkan 5 regional target eliminasi*. Diakses pada 28 Juni 2025. <https://kemkes.go.id/id/kejar-target-bebas-malaria-2030-kemenkes-tetapkan-5-regional-target-eliminasi>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2023. *Buku Saku Tatalaksana Kasus Malaria*: Jakarta.
- Kusumawati, W. D., Subagiyo, A. dan Firdaust, M. 2018. Pengaruh Beberapa Dosis dan Jenis Ekstrak Larvasida Alami Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Buletin Keslingmas*. 37(3): 283–295.

- Lase, N. D., Girsang, E., dan Fachrial, E. 2024. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) sebagai Antidiabetes Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus* L.) yang Diinduksi. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Farmasi dan Kesehatan*. 2(3): 131-147.
- Luringunusa, E., Sanger, G., Sumilat, D. A., Montolalu, R. I., Damongilala, L. J., and Dotulong, V. 2023. Qualitative Phytochemical Analysis of *Gracilaria verrucosa* from North Sulawesi Waters. *Jurnal Ilmiah Platax*. 11(2): 451-463.
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., dan Momuat, L. I. 2020. Potensi Ekstrak Rumput Laut Hijau (*Bryopsis pennata*) sebagai Larvasida dalam Menekan Angka Kejadin Demam Berdarah Dengue (DBD). *Jurnal Medika Malahayati*. 4(1): 71-81.
- Maulana, F., Asnani, A., dan Haslianti, H. 2021. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dari Rumput Laut *Sargassum* sp. Dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. *Jurnal Fish Protech*. 4(1): 86.
- Mulyadi, M., Nur, I. W., dan Iba, W. (2019). Uji Fitokimia Ekstrak Bahan Aktif Rumput Laut *Sargassum* sp. *Jurnal Fishtech*. 8(2): 115-120.
- Mierza, V., Antolin, S., Ichسانی, A., Dwi, N., Sridevi, A., dan Dwi, S. 2023. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid. *Jurnal Surya Media (JSM)*. 9(2): 134-141.
- Milugo, T. K., Tchouassi, D. P., Kavishe, R. A., Dinglasan, R. R., and Torto, B. 2021. Naturally Occurring Compounds With Larvicidal Activity Against Malaria Mosquitoes. *Frontiers in Tropical Diseases*. 2.
- Munikadsikba. 2018 Terpenoid. Diakses pada 29 Oktober 2025. <https://munikadsikba.blogspot.com/2018/08/terpenoid.html>
- Murray, T. 2011. *Mosquito larva Anopheles punctipennis*. BugGuide.net. Diakses pada 26 Oktober 2025. <https://bugguide.net/node/view/583316>.
- Mustofa. 2018. Aktivitas Ekstrak Etil Asetat Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito*) Terhadap Peningkatan Kepadatan Tulang Trabekular Vertebra Mencit Betina Yang Diinduksi Deksametason. (*Skripsi*). UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Repository.
- Ningsih, I. Y., Zulaikhah, S., Hidayat, M.A., and Kuswandi, B. 2016. Antioxidant Activity of Various Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) Leaves Extracts from Jember, Indonesia. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 9: 378- 385.
- Noor dan Asih. 2018. *Tumbuhan Obat di Suku Semendo Kecamatan Way Tenong Kabupaten Lampung Barat*. Laduny: Metro.

- Novera, R., Hasanuddin., dan Safrida. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Sebagai Insektisida Alami Pembasmi Larva Instar III *Culex* sp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*. 2(1): 78-89.
- Nugraheni, R. A. 2017. *Identifikasi Morfologi Telur dan Larva Nyamuk Pembawa Vektor Penyakit Zoonosis Berbasis Citra Mikroskop*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
- Nurkhasanah, T. A., dan Dhurhanian, C. E. 2023. Analisis Kadar Saponin Pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Secara Gravimetri. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 6(2): 300-309.
- Novera, R., Hasnauddin., dan Safrida. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Sebagai Insektisida Alami Pembasmi Larva Instar III *Culex* sp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*. 2(1): 78-89.
- Patil, S. R., Patil, S. K., Mane, V. C., and Sathe, T. V. 2011. Effect of different solvents and water quality parameters on larvicidal activity of *Azadirachta indica* A. Juss against *Culex quinquefasciatus* Say. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 4(5). 387-391.
- Pavela, R. 2015. Essential Oils for the Development of Eco-Friendly Mosquito Larvicides: A Review. *Industrial Crops and Products*. 76. 174-187.
- Prabhu, K., Murugan, K., Nareshkumar, A., and Ramasubramanian, N. 2011. Larvicidal and repellent activity of *Moringa oleifera* against *Culex quinquefasciatus*. *Journal of Parasitology Research*. 1(2):124-9.
- Prayitno, S. A., dan Utami, D. R. 2024. Identifikasi Senyawa Fitokimia Secara Kualitatif dari Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.). *Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Science (HERCLIPS)*. 3(1): 1-9.
- Putri, L. A. 2015. Aktivitas Inhibisi α -Glukosidase Fraksi Etil Asetat Beberapa Varian Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito*) Daerah Jember Sebagai Antidiabetes. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Rachmawati, S. R., and Suriawati, J. 2019. Characterization of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Leaf Water Extracts By Chemical and Microbiology. *SANITAS: Jurnal Teknologi dan Seni Kesehatan*. 10(2): 102-116.
- Rahman, A., dan Wijayanti, R. 2022. Penerapan uji homogenitas untuk menentukan kesetaraan varians antar kelompok. *Jurnal Metodologi Pendidikan*. 9(2): 75-85.

- Rattanarithikul R., Harrison B. A., Harbach R. E., Panthusiri P., and Coleman R. E. 2005. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 36(2): 1-81.
- Rombot, D. V., dan Samuel, M. Y. 2020. Bioaktivitas Larvasida Nyamuk *Anopheles* sp. dari Ekstrak Bunga *Tagetes erecta* L. yang Berasal Dari Kota Tomohon. *Jurnal Biomedik (JBM)*. 12(3):161-167.
- Salim, L., Oktavian, A., Kawulur, H. S. I., Sandy, S., Ayomi, I., Widiyanti, M., Hutapea, H. M. L., Suebu, M. S., Maladan, Y., Sasto, I. H. S., Pardi, M. R., Wike, I., Fauziah E., Fitriana, E., Karapa, O., Lewier, J., dan Sulaiman, M. 2018. *Peta Anopheles di Provinsi Papua, Papua Barat dan Maluku*. Kementerian Kesehatan R.I Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Papua: Jayapura.
- Sapulette, F. V., Unitly, A. J. A., dan Moniharapon, D. D. 2019. Aktivitas Larvasida Seduhan Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles* sp. *Rumphius Pattimura Biological Journal*. 1(2): 005-009.
- Sari, A. P., Hasanah, S., dan Nursalman, M. 2024. Uji Normalitas dan Homogenitas dalam Analisis Statistik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 8(3): 51329-51337.
- Senthil-Nathan, S. 2006. Effects of *Melia azedarach* on nutritional physiology and enzyme activities of *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenée) (*Lepidoptera: Pyralidae*). *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 84(2): 98–108.
- Shalan, E. A. S., Canyon, D. V., and Abd-Rahim, A. 2005. Larvicidal activity of some Egyptian plants against the malaria vector, *Anopheles pharoensis*. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*. 35(2): 571–584.
- Singh, G., Singh, B., and Singh, P. 2022. *Chrysophyllum cainito* L.: A review on its Phytochemistry and Pharmacological Activities. *Phytochemistry Reviews*. 21(4): 671–687.
- Sitorus, C. J., dan Hutabarat, G. A. 2024. Uji Kandungan Alkaloid pada Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan Metode Sokletasi. *Konstanta : Jurnal Matematika dan Ilmu Pengelatan Alam*. 2(2): 180-187.
- Socfindo Conservation. n.d. *Chrysophyllum cainito* (Kenitu). Diakses pada 10 Oktober 2025. <https://www.socfindoconservation.co.id/plant/420>.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. ALFABETA:

Bandung.

- Sunani, S., and Hendriani, R. 2023. Review Article: Classification and Pharmacological Activities of Bioactive Tannins. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*. 3(2): 130-136.
- Sunarno, R. Y. 2016. Catatan Kecil Tentang Buah. <https://catatan-buah-yunus.blogspot.com/2016/10/kenitu-sawo-duren.html> Diakses pada 27 April 2026.
- Suparni dan Wulandari, A. 2012). *Herbal Nusantara 1001 Ramuan Tradisional Asli Indonesia*. Rapha Publish: Yogyakarta.
- Sutardi, S. 2016. Kandungan Bahan Aktif Tanaman Pegagan dan Khasiatnya untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 35(3): 121–130.
- Triwahyuni, T., Husna, I., Febriani, D., dan Karim, L. I. 2021. Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap Daya Tahan Larva *Anopheles* sp. *Manuju: Malahayati Nursing Journal*. 3(3): 413-425.
- Utami, A. W., dan Porusia, M. 2023. Kajian Literatur Pengaruh Insektisida Nabati Dan Insektisida Sintetik Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 11(2): 169-189.
- Utamingtyas. 2017. Uji aktivitas ekstrak etanol 70% daun kenitu (*Chrysophyllum cainito*) terhadap peningkatan kepadatan tulang trabekular vertebra mencit betina yang diinduksi deksametason. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Repository.
- Verawati, N., Firmansyah, Y. W., Wijayanto, A., dan Laksana, H. T. 2021. Identifikasi Keberadaan Nyamuk *Anopheles* sp: Studi Kasus di Wilayah Pelabuhan Dwikora Pontianak. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung*. 13(1): 74-79.
- Widiasriani, I. A. P., Udayani, N. N. W., Triansyah, G. A. P., Dewi, N. P. E. M. K., Wulandari, N. L. W. E., dan Prabandari, A. A. S. S. 2024. Artikel Review: Peran Antioksidan Flavonoid dalam Menghambat Radikal Bebas. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*. 6(2): 188-197.
- World Health Organization. 2023. *World Malaria Report 2023: Tracking Progress and Gaps in the Global Response to Malaria*. Geneva: WHO. Diakses pada 28 Juni 2025. <https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report-2023>
- Zuhro, F. 2015. Uji Aktivitas Inhibitor α -Glukosidase Ekstrak Etanol 70% Daun

Kenitu (*Chrysophyllum cainito*). *Fakultas Farmasi Universitas Jember.*

Zulaikhah, S. 2015. *Uji Antioksidan Ekstrak Air, Aseton, dan Etanol Beberapa Varian Ekstrak Daun Kenitu (Chrysophyllum cainito) di Beberapa Daerah Jember.* Fakultas Farmasi Universitas Jember.