

**UJI POTENSI EKSTRAK METANOL KULIT NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr)
SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK
Aedes aegypti (Linn.)**

(Skripsi)

**Oleh
VIONARIA AGUSTINA
2217061023**



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

**UJI POTENSI EKSTRAK METANOL KULIT NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr)
SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK
Aedes aegypti (Linn.)**

Oleh

VIONARIA AGUSTINA

(Skripsi)

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar SARJANA SAINS

Pada

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



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

ABSTRAK

UJI POTENSI EKSTRAK METANOL KULIT NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr) SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* (Linn.)

Oleh

VIONARIA AGUSTINA

Penggunaan larvasida kimia sintesis menyebabkan resistensi larva terhadap larvasida, selain itu larvasida kimia juga berdampak buruk bagi lingkungan karena dapat menyebabkan pencemaran. Penggunaan biolarvasida dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif dalam pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Biolarvasida termasuk pengendali larva yang berasal dari bahan tumbuhan, seperti kulit nanas yang memiliki kandungan yang dapat membunuh larva nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr), mengetahui aktivitas ekstrak dalam membunuh larva *Ae. aegypti*, mengetahui efektivitas ekstrak yang optimal membunuh larva dengan analisis probit LC_{50} dan LT_{50} , dan mengetahui aktivitas ekstrak terhadap perubahan morfologi larva *Ae. aegypti*. Metode yang digunakan yaitu eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan percobaan dilakukan dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% dengan kontrol positif menggunakan abate dan kontrol negatif menggunakan air sumur, yang dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Pengamatan dilakukan pada jam ke-6, 12, 24, 48, dan 72 dengan menghitung mortalitas larva nyamuk. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji *Least Significant Different* (LSD), dan dilakukan analisa probit untuk mengetahui LC_{50} dan LT_{50} . Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu didapatkan konsentrasi paling efektif dalam membunuh larva yaitu konsentrasi 6% dengan nilai LC_{50} yaitu 0.96% pada pengamatan ke 72 jam dan nilai LT_{50} yaitu 1.03 jam pada konsentrasi 8%.

Kata kunci: larva nyamuk, *Aedes aegypti*, biolarvasida, kulit nanas.

ABSTRACT

TEST OF THE POTENTIAL OF PINEAPPLE PEEL METHANOL EXTRACT (*Ananas comosus* (L.) Merr) AS A BIOLARVICIDE AGAINST THE LARVAE OF THE *Aedes aegypti* mosquito (Linn.)

By

VIONARIA AGUSTINA

The use of synthetic chemical larvicides causes larvae resistance to larvicides, besides that chemical larvicides also have a bad impact on the environment because they can cause pollution. The use of biolarvicides can be used as an alternative in controlling *Aedes aegypti* mosquito larvae. Biolarvicides include larval controls derived from plant materials, such as pineapple bark which have ingredients that can kill mosquito larvae. This study aims to determine the content of bioactive compounds of pineapple peel extract (*Ananas comosus* (L.) Merr), to determine the activity of the extract in killing *Ae. aegypti* larvae, to determine the optimal effectiveness of extracts to kill larvae by analysis of LC₅₀ and LT₅₀ probites, and to determine the activity of extracts to changes in the morphology of *Ae. aegypti* larvae. The method used was experimental with a Complete Random Design (RAL) and the experiment was carried out with concentrations of 2%, 4%, 6%, and 8% with positive control using abate and negative control using well water, which was carried out 3 times. Observations were made at the 6th, 12th, 24th, 48th, and 72nd hours by calculating the mortality of mosquito larvae. The data was analyzed using ANOVA and followed by the Least Significant Difference (LSD) test, and probit analysis was carried out to determine LC₅₀ and LT₅₀. The results obtained from this study were obtained with the most effective concentration in killing larvae, namely a concentration of 6% with an LC₅₀ value of 0.96% at 72 hours of observation and an LT₅₀ value of 1.03 hours at a concentration of 8%.

Keywords: mosquito larvae, *Aedes aegypti*, biolarvicide, pineapple peel.

Judul Skripsi : UJI POTENSI EKSTRAK METANOL KULIT
NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr) SEBAGAI
BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA
NYAMUK *Aedes aegypti* (Linn.)

Nama Mahasiswa : Dionaria Agustina

Nomor Pokok Mahasiswa : 2217061023

Program Studi : Biologi Terapan

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Pembimbing I

Pembimbing II

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

Enur Azizah, S.Si., M.Si.
NIP. 199206082023212026

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi
FMIPA Universitas Lampung

Dr. Jani Mastet, S.Si., M.Si.
NIP. 198301311008121001

HALAMAN PENGESAHAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed.



Sekretaris

: Enur Azizah, S.Si., M.Si.



Penguji Utama

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

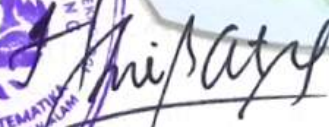


2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



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

NIP. 197110012005011002



Tanggal Lulus Ujian Komprehensi : 28 April 2026

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vionaria Agustina

NPM : 2217061023

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis di skripsi saya dengan judul **“Uji Potensi Ekstrak Metanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* (Linn.)”** baik gagasan, ide, data yang diperoleh dan pembahasan yang ditulis adalah benar hasil dari karya pribadi berdasarkan pengetahuan, informasi, serta arahan yang telah saya dapatkan dan disusun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Skripsi ini tidak berisi material yang telah dipublikasi sebelumnya atau plagiarisme.

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

Bandar Lampung, 28 April 2026

Yang membuat pernyataan,



Vionaria Agustina
NPM. 2217061023

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Labuhan Ratu, Bandar Lampung pada 22 Agustus 2003, sebagai anak tunggal dari Bapak Ahmad Sofyani dan Ibu Mei Rina.

Penulis menempuh pendidikan pertamanya di PAUD Harapan Ibu pada tahun 2007-2009 dan melanjutkan ke TK Aisyiyah Bandar Lampung pada tahun 2009-2010, kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 3 Bandar Lampung pada tahun 2010-2016. Penulis melanjutkan pendidikan pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 22 Bandar Lampung pada tahun 2016-2019 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 13 Bandar Lampung pada tahun 2019-2022. Pada tahun 2022 penulis resmi terdaftar sebagai mahasiswa Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama perkuliahan, penulis bergabung dengan Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) menjadi Anggota Bidang Sains dan Teknologi (SAINTEK) pada tahun 2022-2024. Penulis juga berkontribusi pada kegiatan Pekan Konservasi Sumber Daya Alam (PKSDA) ke-27 dan 28 pada tahun 2023-2024, di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Pada awal tahun 2024 penulis menyelesaikan Kerja Praktik di Rumah Sakit Bhayangkara Ruwa Jurai Bandar Lampung dengan judul “Pemeriksaan Urine Lengkap Sebagai Diagnosis Penyakit Degeneratif di Rumah Sakit Bhayangkara Ruwa Jurai Bandar Lampung”. Pada bulan Juli-Agustus 2025 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Kelurahan Kupang Kota, Bandar Lampung.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur kepada Allah atas rahmat, nikmat, hidayah, dan ridho-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Saya persembahkan karya ini sebagai tanda kasih dan sayang saya kepada :

Kedua orang tua tercinta

Kedua orang tua yang sangat saya cintai, sayangi, dan saya banggakan, yang telah memberikan segalanya, merawat dengan penuh cinta dan kasih sayang, memberi dukungan, semangat, serta doa yang tidak pernah terputus, sehingga saya dapat bertahan hingga saat ini.

MOTTO

“Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 6)

“Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”

(QS. Al-Baqarah: 153)

“Kadang kala tak mengapa untuk tak baik-baik saja

Kita hanyalah manusia, wajar jika tak sempurna”

(Fiersa Besari)

“Tidak perlu khawatir dengan kehidupan yang penuh gebrakan karena semua sudah diatur oleh sang Pencipta”

(Penulis)

SANWACANA

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "**Uji Potensi Ekstrak Metanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* (Linn.)**" yang merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Sains (S.Si) di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini masih banyak kendala dan kekurangan. Namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria. S.Si., M.Si., selaku Dekan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
4. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si., selaku Ketua Prodi S1-Biologi Terapan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

5. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberi ilmu, saran, serta arahan kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Enur Azizah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan ilmu, arahan, saran, serta motivasi selama proses penulisan skripsi ini.
7. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si, selaku Dosen Pembahas yang telah meluangkan waktunya, memberikan ilmu, arahan, kritik, serta masukan kepada penulis dalam memperbaiki penyusunan skripsi ini menjadi lebih baik.
8. Bapak Prof. Dr. Gregorius Nugroho Susanto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik membimbing penulis selama perkuliahan.
9. Seluruh dosen dan staf Jurusan Biologi yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan arahan kepada penulis selama di perkuliahan.
10. Kedua orang tua tercinta (Bapak Ahmad Sofyani dan Ibu Mei Rina) terimakasih telah memberikan segalanya, merawat dengan penuh cinta dan kasih sayang, memberi dukungan baik materil maupun moril, memberi semangat, serta doa yang tidak pernah terputus.
11. Kakek dan Nenek tersayang yang mendampingi penulis saat mengerjakan revisi di rumah, memberi doa, semangat, meyakinkan penulis pasti bisa melewati fase skripsi yang cukup panjang ini, serta memastikan penulis selalu sehat.
12. Keluarga besar dan para sepupu tersayang (Faiz, Alike, Aska, Wawa, dan Alghazi) yang selalu menemani penulis hingga tidak merasa kesepian dan menghibur penulis disaat lelah dan suntuk dalam pengerjaan skripsi.
13. Sahabatku sejak PAUD (Nasya Aulia) terimakasih telah menjadi bagian perjalanan hidup penulis, selalu kebersamai, mendengarkan keluh kesah dan bertukar pikiran, mendoakan, serta memberi semangat, terimakasih selalu ada.
14. Elsa Lidya, Putri Lidia, Jasmine Qurrottaayun, dan Azzahra Putri terimakasih telah menjadi bagian perjalanan hidup penulis, teman *hunting coffee shop*, selalu menghibur dan mendampingi penulis hingga saat ini.

15. Teman seperjuangan sekaligus *partner* bimbingan (Alda Rizkiana, Andinie Putri, dan Shella Anggraini) terimakasih telah menjadi teman sekaligus keluarga, saling mengingatkan terkait revisi, menemani dan membantu penulis sejak Seminar Proposal, penelitian, hingga saat ini.
16. Teman-teman KKN Kupang Kota (Afifah, Eca, Aan, dan Irham) terimakasih sudah saling menyemangati dan mendukung semasa KKN hingga saat ini.
17. Teman-teman Biologi Terapan 22 (Doni, Qanita, Melati, Valen, Rifa) dan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terimakasih untuk kebersamaan, dukungan, semangat, dan motivasi yang telah diberikan semasa perkuliahan.
18. Kepada diriku sendiri, terimakasih sudah berjuang dan bertahan sejauh ini, terimakasih untuk keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi yang mengganggu jam tidurmu ini, semoga langkah kedepannya semakin dimudahkan dan diberi kesabaran.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik, saran, dan masukan yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bandar Lampung, 4 April 2026

Penulis

Vionaria Agustina

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
RIWAYAT HIDUP	vi
PERSEMBAHAN	viii
MOTTO	viii
SANWACANA	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	4
1.3 Kerangka Berfikir	4
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr)	6
2.1.1 Morfologi Nanas (<i>A. comosus</i> (L.) Merr).....	6
2.1.2 Klasifikasi Nanas (<i>A. comosus</i> (L.) Merr).....	7
2.2 Kandungan Ekstrak Metanol Kulit Nanas (<i>A. comosus</i> (L.) Merr) sebagai Larvasida	8
2.2.1 Enzim Bromelain.....	8
2.2.2 Flavonoid.....	9
2.2.3 Saponin.....	9
2.2.4 Tanin	10
2.2.5 Triterpenoid	10

2.2.6 Alkoloid	11
2.3 Mekanisme Senyawa Aktif Kulit Nanas (<i>A. comosus</i> (L.) Merr) dalam Mematikan Larva Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.)	11
2.4 Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.)	12
2.4.1 Morfologi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.)	12
2.4.2 Klasifikasi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.)	13
2.5 Siklus Hidup Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.)	13
2.6 Tempat Perindukan Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.)	19
2.7 Penyakit yang disebabkan oleh Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.)	20
2.7.1 Penyakit Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD)	20
2.7.2 Chikungunya	20
2.7.3 Virus Zika	21
2.8 Upaya Pengendalian Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.)	21
2.8.1 Pengendalian Fisik	21
2.8.2 Pengendalian Biologi	22
2.8.3 Pengendalian Kimia	22
2.8.4 Penggunaan Larvasida	22
III. METODE PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.3 Rancangan Penelitian	26
3.4 Prosedur Penelitian	27
3.4.1 Ekstraksi Kulit Nanas	27
3.4.2 Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Nanas	28
3.4.3 Pemeliharaan Larva	29
3.4.4 Uji Potensi Ekstrak Metanol Kulit Nanas pada Larva <i>Ae. aegypti</i> (Linn.) Instar III	29
3.5 Diagram Alir Penelitian	30
3.6 Analisis Data	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Nanas	32
4.1.2 Aktivitas Ekstrak Metanol Kulit Nanas (<i>A. comosus</i> (L.) Merr) dalam Membunuh Larva Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	34
4.1.3 Efektivitas Ekstrak Metanol Kulit Nanas terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dengan Analisis Probit LC_{50} dan LT_{50}	36
4.1.4 Aktivitas Ekstrak Metanol Kulit Nanas terhadap Perubahan Morfologi Larva <i>Ae. aegypti</i>	38
4.2 Pembahasan	40
4.2.1 Kandungan Senyawa Bioaktif Ekstrak Metanol Kulit Nanas	40
4.2.2 Aktivitas Ekstrak Metanol Kulit Nanas (<i>A. comosus</i> (L.) Merr) dalam Membunuh Larva Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	43
4.2.3 Efektivitas Ekstrak Metanol Kulit Nanas terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dengan Analisis Probit LC_{50} dan LT_{50}	45
4.2.4 Aktivitas Ekstrak Metanol Kulit Nanas terhadap Perubahan Morfologi Larva Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> Instar III	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49

5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Formulasi Konsentrasi Setiap Perlakuan.....	27
Tabel 2. Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Nanas	32
Tabel 3. Data Mortalitas Larva Setelah Pemberian Ekstrak Metanol Kulit Nanas (<i>A. comosus</i> (L.) Merr).....	34
Tabel 4. Hasil Uji Analisis Variansi (ANOVA) Mortalitas Larva Nyamuk <i>Ae.</i> <i>aegypti</i> pada Jam ke-48 dan 72.....	35
Tabel 5. Hasil Uji LSD.....	35
Tabel 6. Nilai LC ₅₀ Mortalitas Larva Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> pada Pengamatan Jam ke-6, 12, 24, 48, dan 72.....	37
Tabel 7. Nilai LT ₅₀ Mortalitas Larva Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> pada Berbagai Konsentrasi	37
Tabel 8. Pengamatan Morfologi Larva <i>Ae. aegypti</i> Setelah Pemberian Ekstrak Metanol Kulit Nanas	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Morfologi Nanas (<i>A. comosus</i> (L.) Merr)	7
Gambar 2. Morfologi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.)	12
Gambar 3. Siklus Hidup Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.).....	14
Gambar 4. Stadium Telur	14
Gambar 5. Stadium Larva	15
Gambar 6. Larva <i>Ae. aegypti</i> instar I	16
Gambar 7. Larva <i>Ae. aegypti</i> instar II.....	16
Gambar 8. Larva <i>Ae. aegypti</i> instar III.....	17
Gambar 9. Larva <i>Ae. aegypti</i> instar IV	17
Gambar 10. Stadium Pupa.....	18
Gambar 11. Stadium Dewasa	18
Gambar 12. Tempat Perindukan Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> (Linn.).....	19
Gambar 13. Tata Letak Percobaan	26
Gambar 14. Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 15. Pengeringan Kulit Nanas.....	58
Gambar 16. Preparasi Alat dan Bahan	58
Gambar 17. Maserasi	58
Gambar 18. Filtrasi.....	58
Gambar 19. Evaporasi	58
Gambar 20. Pemeliharaan Telur Nyamuk	58
Gambar 21. Pembuatan Konsentrasi Biolarvasida.....	59
Gambar 23. Pengamatan Mortalitas Larva.....	59

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah *Dengue* atau DBD merupakan penyakit yang terus berkembang di lingkungan masyarakat hingga saat ini. Salah satu spesies nyamuk yang berpotensi tinggi dalam menyebarkan penyakit DBD yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. *Ae. aegypti* merupakan vektor utama dari penyakit DBD yang disebabkan oleh virus *dengue* (Trianto, 2025). *Ae. aegypti* menyukai air bersih untuk meletakkan telur dan perkembangbiakannya. Keberadaan telur, jentik, dan pupa *Ae. aegypti* dapat ditemukan pada genangan air yang tertampung atau bejana (Agustin dkk., 2017).

DBD banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Indonesia merupakan negara tropis yang menjadi daerah penyebaran sekaligus daerah endemis yang menyebabkan tingginya angka kesakitan DBD. Sejak tahun 1968-2009, *World Health Organization* (WHO), mencatat bahwa Indonesia merupakan negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Penyakit DBD merupakan salah satu masalah kesehatan di Indonesia yang pertama kali ditemukan di Kota Surabaya pada tahun 1968, dimana terdapat 58 orang terinfeksi dan 24 orang meninggal dunia. Kasus DBD di dunia pada tahun 2024 telah melampaui 13 juta dengan angka kematian mencapai sekitar 8.500 jiwa. Sejak awal tahun 2025, lebih dari 3 juta kasus DBD dengan kematian lebih dari 1.400 dari 90 negara. Sepanjang tahun 2024, Kemenkes RI mencatat total 244.209 kasus DBD di Indonesia dengan jumlah kematian mencapai 1.430 jiwa (Kemenkes RI, 2020).

Pada tahun 2016 Provinsi Lampung memiliki kasus DBD dengan angka kesakitan 55,04%/100.000 penduduk yaitu sekitar kurang lebih 4.563 kasus dengan angka kematian sebesar 0,33% (Dinkes Lampung, 2016). Menurut Kemenkes (2022), Provinsi Lampung masuk ke dalam 10 besar kejadian DBD tertinggi di Indonesia. Kasus DBD di Provinsi Lampung pada tahun 2021 terdapat 2.266 kasus. Pada tahun 2022 terjadi peningkatan kasus DBD di Provinsi Lampung sebanyak 3.484 kasus (Dinkes, 2022). Pada awal tahun 2025, Dinas Kesehatan Provinsi Lampung mencatat terdapat 2.709 kasus DBD di Lampung dan jumlah kematian sebanyak 11 orang. Kota Bandar Lampung merupakan salah satu wilayah endemis DBD dengan angka kesakitan yang berfluktuasi. Pada tahun 2020 bulan Januari-Agustus, Kota Bandar Lampung menempati urutan kedua kasus DBD tertinggi di Provinsi Lampung sebanyak 873 kasus (Dinkes Lampung, 2020).

DBD dapat menyebabkan banyak dampak pada penderitanya. Kasus DBD yang ringan dapat menyebabkan demam tinggi, ruam, nyeri otot dan sendi. Sedangkan demam berdarah yang parah dapat menyebabkan pendarahan serius, penurunan tekanan darah yang tiba-tiba drastis, bahkan bisa menyebabkan kematian (Kemenkes RI, 2017). Selain kesehatan, dampak yang muncul akibat penyakit DBD adalah dampak sosial dan ekonomi. Kerugian sosial yang terjadi yaitu kecemasan keluarga dan kematian anggota keluarga. Selain itu terdapat dampak ekonomi antara lain dampak ekonomi langsung yaitu biaya pengobatan yang cukup mahal, sedangkan dampak ekonomi tidak langsung yaitu kehilangan waktu untuk bekerja dan biaya lain yang dikeluarkan selama perawatan (Aulia dkk., 2023).

Upaya pengendalian larva *Ae. aegypti* telah dilakukan melalui program pemerintah yaitu program 3M (menutup, menguras, mengubur) tempat perkembangbiakan larva seperti kamar mandi dan tempat

penampungan air lainnya. Pengendalian larva juga dapat dilakukan dengan menggunakan larvasida kimia yang telah direkomendasikan oleh WHO yaitu temephos untuk mengendalikan larva nyamuk pada habitat perindukan nyamuk *Ae. aegypti*. Akan tetapi, penggunaan larvasida kimia secara terus-menerus dapat meningkatkan kekebalan larva sehingga terjadi resistensi terhadap larvasida. Selain itu, penggunaan larvasida kimia juga dapat menyebabkan polusi lingkungan akibat penumpukan bahan kimia pada tanah dan air (Pradani dan Permadi, 2021).

Dalam hal ini, penggunaan biolarvasida dapat dijadikan sebagai solusi dalam pengendalian larva nyamuk *Ae. aegypti*. Biolarvasida merupakan agen pengendali biologis yang berasal dari bahan-bahan tumbuhan dan digunakan untuk membunuh larva nyamuk (Solo dkk., 2024). Keistimewaan dari penggunaan biolarvasida yaitu lebih ramah lingkungan, aman bagi manusia, dan tidak menimbulkan pencemaran.

Berdasarkan tingginya kasus penyakit DBD maka dibutuhkan biolarvasida. Salah satu bahan alternatif yang dapat dijadikan sebagai biolarvasida yaitu kulit nanas (*Ananas comosus* (L). Merr). Kulit nanas merupakan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai biolarvasida karena kulit nanas memiliki kandungan seperti enzim bromelin, flavonoid, dan alkaloid yang dapat memberantas larva nyamuk (Onesiforus dkk., 2023). Penelitian biolarvasida dari ekstrak kulit nanas pernah dilakukan oleh (Juariah dan Irawan, 2017), dengan konsentrasi yang paling optimal membunuh larva *Ae. aegypti* yaitu 3% dan 4% dalam bentuk sediaan ekstrak cair. Mengacu pada hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian ini menggunakan biolarvasida ekstrak metanol kulit nanas (*A. comosus* (L). Merr) pada konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% dalam bentuk sediaan spray.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui kandungan senyawa bioaktif pada ekstrak metanol kulit nanas (*A. comosus* (L.) Merr)
2. mengetahui aktivitas ekstrak kulit nanas (*A. comosus* (L.) Merr) dalam membunuh larva *Ae. aegypti*
3. mengetahui efektivitas ekstrak kulit nanas (*A. comosus* (L.) Merr) yang optimal dalam membunuh larva *Ae. aegypti* dengan analisis probit LC_{50} dan LT_{50}
4. mengetahui aktivitas ekstrak metanol kulit nanas terhadap perubahan morfologi larva *Ae. aegypti*

1.3 Kerangka Berfikir

Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan vektor utama penyebaran penyakit Demam berdarah *Dengue* (DBD) yang sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan secara global. Kasus DBD di Indonesia telah terjadi hingga mencapai ribuan kasus sampai menyebabkan kematian. Provinsi Lampung masuk ke dalam 10 besar kasus DBD tertinggi yang mencapai 2.709 kasus DBD dengan kematian sebanyak 11 orang.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan pengendalian populasi nyamuk untuk mencegah penyebaran penyakit. Upaya pengendalian yang banyak dilakukan yaitu menggunakan larvasida kimia. Penggunaan larvasida kimia dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan resistensi larva nyamuk. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain untuk menggantikan larvasida kimia yaitu dengan menggunakan larvasida nabati.

Larvasida nabati merupakan bahan alami yang terbuat dari ekstrak tanaman yang diharapkan dapat mengurangi populasi nyamuk tanpa menimbulkan efek samping yang berbahaya bagi lingkungan. Tanaman yang dapat dijadikan sebagai larvasida nabati salah satunya yaitu kulit

nanas. Kulit nanas mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai larvasida, seperti flavonoid, saponin, dan tannin. Senyawa-senyawa tersebut dapat merusak sistem saraf, pernapasan, dan sistem pencernaan larva sehingga dapat membunuh larva.

Penelitian ini menggunakan ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi yaitu 2%, 4%, 6%, dan 8% dalam bentuk sediaan spray. Metode yang dilakukan yaitu eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan yang diamati setiap 6, 12, 24, 48, dan 72 jam. Data yang diperoleh berupa kematian larva *Ae. aegypti* yang dianalisis menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji LSD, dan dilakukan analisa probit untuk menentukan nilai LC_{50} dan LT_{50} . Hasil yang diharapkan dari penelitian ini yaitu larvasida dari ekstrak kulit nanas (*A. comosus* (L.) Merr) dapat mematikan larva nyamuk *Ae. aegypti* tanpa menimbulkan efek samping yang berbahaya bagi lingkungan.

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. ekstrak metanol kulit nanas (*A. comosus* (L.) Merr) mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai biolarvasida
2. ekstrak metanol kulit nanas (*A. comosus* (L.) Merr) efektif dalam membunuh larva *Ae. aegypti*
3. terdapat konsentrasi optimal ekstrak metanol kulit nanas (*A. comosus* (L.) Merr) yang mampu membunuh 50% larva *Ae. aegypti* berdasarkan nilai LC_{50} dan LT_{50}
4. pemberian ekstrak metanol kulit nanas (*A. comosus* (L.) Merr) menyebabkan perubahan morfologi pada larva *Ae. aegypti*

II. TINJAUAN PUSTAKA

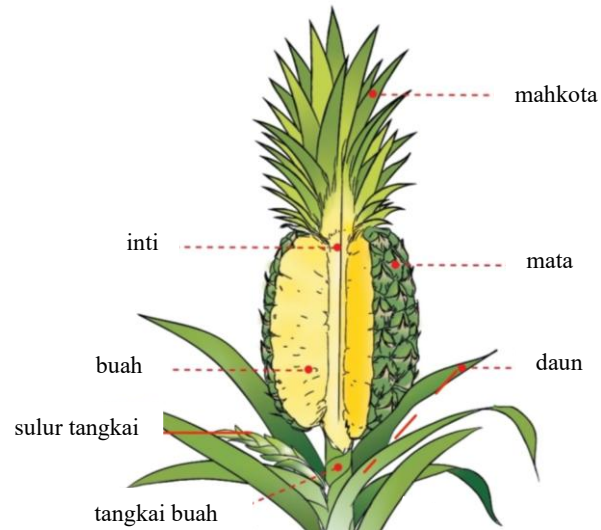
2.1 Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr)

2.1.1 Morfologi Nanas (*A. comosus* (L.) Merr)

Morfologi nanas dapat dilihat dari struktur morfologi akar, batang, daun, tangkai, buah, dan mahkota. Berdasarkan bentuknya, buah nanas dapat dibedakan menjadi beberapa golongan, seperti Cayenne memiliki ciri khas berbuah besar, Queen yaitu buah berbentuk lonjong mengerucut, Spanish berbentuk bulat dengan mata datar, dan Abaxi berbuah silindris mirip piramida (Pangaribuan dkk., 2023).

Pada bagian atas buah nanas terdapat mahkota yang dapat digunakan untuk memperbanyak nanas secara vegetatif. Tanaman nanas memiliki akar serabut, batang di atas permukaan tanah lurus dan tegak. Namun, bentuk batang yang terkubur tergantung dengan bahan tanam yang digunakan sebagai penanaman. Jika bahan tanam berasal dari batang, maka bentuk batang yang terkubur akan melengkung berbentuk koma, sedangkan batang akan berbentuk kurang melengkung jika bahan tanam berasal dari mahkota nanas (Pangaribuan dkk., 2023). Nanas memiliki daun berbentuk taji, tepi berduri, dan ada juga yang tidak berduri, di dalamnya terdapat banyak serat yang dapat dijadikan bahan tali atau untuk kain. Buah nanas berbentuk bulat panjang dan dagingnya memiliki warna

kuning muda (Ardi dkk., 2019). Morfologi nanas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi Nanas (*A. comosus* (L.) Merr) (Nursandi dkk, 2023)

2.1.2 Klasifikasi Nanas (*A. comosus* (L.) Merr)

Berikut merupakan klasifikasi nanas menurut sistem Cronquist (1981) :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Poales
Suku	: Bromeliaceae
Marga	: <i>Ananas</i>
Jenis	: <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr

2.2 Kandungan Ekstrak Metanol Kulit Nanas (*A. comosus* (L.) Merr) sebagai Larvasida

Nanas (*A. comosus* (L.) Merr) merupakan buah yang banyak tumbuh di Indonesia. Kandungan yang terdapat pada buah nanas seperti vitamin A, vitamin C, fosfor, magnesium, kalsium, besi, natrium, kalium, destrosa, sukrosa, dan enzim bromelain. Kandungan enzim bromelain pada kulit nanas terdapat sebesar 0,05%-0,08%, sedangkan pada buahnya mengandung enzim bromelain sebesar 0,06%-0,08%. Buah nanas dikonsumsi pada bagian buahnya, sedangkan bagian kulit dan bonggolnya belum dimanfaatkan dengan baik sehingga terbuang sia-sia dan dapat menjadi limbah. Di sisi lain, kulit nanas dapat dimanfaatkan sebagai biolarvasida karena memiliki kandungan yang dapat mematikan larva nyamuk, seperti enzim bromelain, flavonoid, saponin, dan tannin (Kodariah dkk., 2021).

Nanas (*A. comosus* (L.) Merr) termasuk buah yang digemari di Indonesia karena memiliki karakteristik aroma, rasa, dan warna yang disukai oleh Masyarakat untuk dikonsumsi. Nanas merupakan buah yang memiliki kandungan gizi seperti mengandung air, gula, kalium, kalsium, natrium, fosfor, magnesium, zat besi, iodium, khlor, biotin, bromelin, vitamin A, vitamin B12, vitamin C, dan vitamin E. Selain itu, nanas juga kaya akan asam organik seperti asam sitrat, asam malat, dan asam oksalat (Bait dkk., 2022).

2.2.1 Enzim Bromelain

Bromelain merupakan enzim proteolitik yang ditemukan pada bagian tangkai, batang, daun, buah, maupun kulit dalam jumlah yang berbeda. Menurut Amirullah dkk., (2023), kandungan enzim bromelain yang terkandung dalam kulit buah nanas lebih banyak dibandingkan dengan bagian buah nanas lainnya. Kulit buah nanas mengandung enzim bromelain sebanyak 0,050-0,075%, pada

tangkai sebanyak 0,04-0,06%, dan pada buah utuh mentah sebanyak 0,04-0,06%. Enzim bromelain merupakan enzim yang dapat menghidrolisis ikatan peptida pada kandungan protein menjadi asam amino. Enzim bromelain memiliki sifat yang mirip dengan enzim proteolitik yaitu ammpu menghidrolisis protein lainnya seperti enzim rennin, papain, dan fisin (Salasa, 2017). Enzim ini memiliki potensi sebagai larvasida karena mampu membunuh dan menghambat perkembangan larva nyamuk. Enzim bromelain sebagai larvasida bekerja dengan cara mendegradasi dan melarutkan dinding sel dan saluran pencernaan larva. Enzim bromelain bersifat proteolitik sehingga dapat mendegradasi dan melisiskan dinding kulit larva dan saluran pencernaan larva sehingga larva akan mati dan enzim tersebut masuk ke tubuh larva untuk mengambil nutrisinya (Onesiforus, 2023).

2.2.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam golongan senyawa fenolik (Onesiforus, 2023). Menurut Fauzi dkk., (2023), ekstrak kulit buah nanas memiliki kadar fenolik sebesar 63,44 mg GAE/g dan kadar flavonoid sebesar 50,43 mg/QE/g. Selain sebagai larvasida, flavonoid pada kulit nanas juga berpotensi sebagai antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi. Pada larvasida, flavonoid bekerja sebagai racun pernapasan dengan cara masuk ke tubuh larva melalui sistem pernapasan sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernapasan dan menyebabkan kematian larva (Onesiforus, 2023).

2.2.3 Saponin

Saponin merupakan senyawa kimia alami yang terdapat pada berbagai jenis tumbuhan, salah satunya adalah pada nanas.

Kandungan saponin pada kulit nanas terdapat sekitar 5,29%. Selain sebagai larvasida, saponin juga bersifat antiinflamasi dan antimikroba. Sebagai larvasida, saponin mempunyai mekanisme kerja yaitu dapat menurunkan aktivitas enzim protease dan penyerapan makanan, sehingga energi untuk pertumbuhan larva menjadi berkurang dan terhambat. Saponin masuk ke tubuh larva melalui mulut larva atau termakan oleh larva (Onesiforus, 2023).

2.2.4 Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol yang bersifat antibakteri dan antioksidan. Kandungan tanin pada buah nanas cukup signifikan, terutama pada kulit dan bonggolnya. Namun tidak disebutkan jumlahnya dalam bentuk presentase atau nilai numerik pada buah nanas. Kandungan tanin pada kulit nanas dapat mengganggu sistem pencernaan makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein terganggu, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan larva (Onesiforus, 2023).

2.2.5 Triterpenoid

Triterpenoid merupakan metabolit sekunder yang berasal dari terpenoid. Senyawa ini bersifat siklik atau asiklik dan sering memiliki gugus alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Triterpenoid memiliki aktivitas farmakologis seperti antivirus, antibakteri, antiinflamasi. Tumbuhan yang mengandung triterpenoid bernilai ekologis karena senyawa ini memiliki efek antijamur, insektisida, dan antikanker (Hidayah dkk., 2023). Triterpenoid merupakan senyawa kimia yang ditemukan pada kulit nanas. Adanya triterpenoid pada kulit nanas ditandai dengan

adanya cincin kecoklatan atau violet pada ekstrak kulit nanas (Reiza dkk., 2019).

2.2.6 Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa. Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti bunga, biji, daun, ranting, akar, kulit, dan batang. Alkaloid umumnya ditemukan dalam kadar yang kecil. Alkaloid berfungsi sebagai obat dan aktivator bagi sel imun yang dapat menghancurkan bakteri, virus, jamur, dan sel kanker (Maisarah dkk., 2023).

2.3 Mekanisme Senyawa Aktif Kulit Nanas (*A. comosus* (L.) Merr) dalam Mematikan Larva Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.)

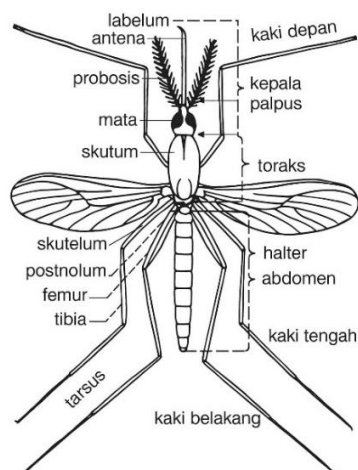
Senyawa zat toksik pada ekstrak kulit nanas dapat masuk melalui dinding tubuh larva dan melalui mulut karena larva biasanya mengambil makanan dari tempat hidupnya. Mekanisme biolarvasida ekstrak kulit nanas dalam membunuh larva yaitu melalui kontak kulit, lalu menembus integumen serangga (kutikula), trakea atau kelenjar sensorik, dan organ lain yang berhubungan dengan kutikula. Bahan kimia yang terkandung pada insektisida akan melarutkan lemak atau lapisan lilin pada kutikula sehingga zat aktif pada insektisida dapat menembus tubuh serangga. Larva nyamuk mati karena racun yang masuk melalui makanan, kemudian sel tubuh nyamuk akan menghambat metabolisme sel yaitu transport elektron dalam mitokondria, sehingga pembentukan energi dari makanan sebagai sumber energi dalam sel tidak terjadi dan sel tidak dapat bereaktivitas (Juariah dan Irawan, 2017).

2.4 Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.)

2.4.1 Morfologi Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.)

Ae. aegypti hidup di daerah tropis dan berada pada genangan air bersih, seperti kontainer atau pada bak mandi yang jarang dikuras, sehingga hal tersebut dapat menyebabkan berkembangbiaknya larva di lingkungan sekitar. *Ae. aegypti* berukuran sekitar kurang lebih 5 mm dan terdapat garis-garis hitam putih pada kaki dan punggungnya (Delita dan Nurhayati, 2022).

Bagian tubuh nyamuk dewasa terdiri atas kepala, toraks, dan abdomen. Probosis bersisik hitam, palpi hitam dengan ujung hitam bersisik putih perak. Oksiput bersisik lebar, berwarna putih, dan terletak memanjang. Femur bersisik putih pada permukaan posterior dan setengah basal, anterior dan tangan atau bagian Tengah bersisik putih memanjang. Tibia berwarna hitam. Tarsi belakang berlingkaran putih pada segmen basal kesatu sampai keempat dan segmen kelima berwarna putih. Sayap berukuran 2,5-3 mm bersisik hitam (Delita dan Nurhayati, 2022). Morfologi nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.) (Hoedojo dan Sungkar, 2008)

2.4.2 Klasifikasi Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.)

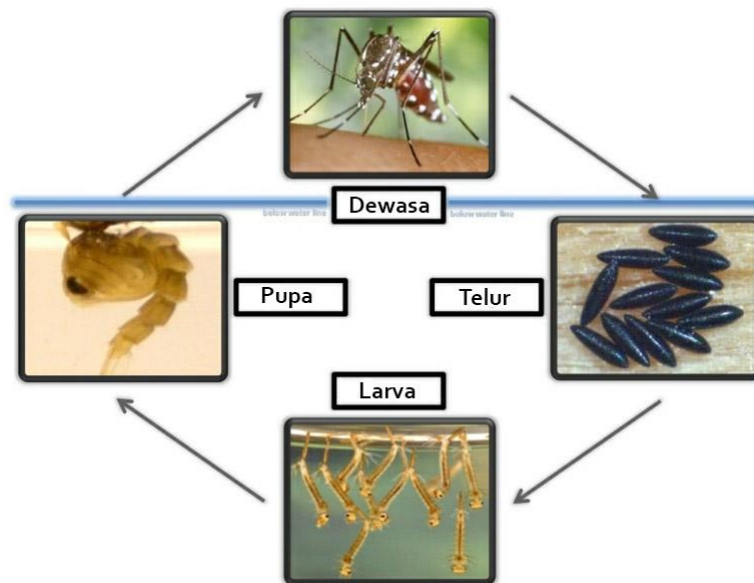
Menurut Borror dkk (1989), nyamuk *Ae. aegypti* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

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

2.5 Siklus Hidup Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.)

Nyamuk *Ae. aegypti* mengalami metamorfosis sempurna, yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa. Stadium telur, larva, dan pupa hidup di air. Telur akan menetas menjadi larva dalam waktu kurang lebih 2 hari setelah telur terendam air. Stadium larva biasanya berlangsung sekitar 6-8 hari, sedangkan stadium pupa berlangsung sekitar 2-4 hari. Secara keseluruhan, pertumbuhan nyamuk *Ae. aegypti* dari telur menjadi nyamuk dewasa terjadi selama 9-10 hari. Nyamuk betina dapat berusia 2-3 bulan (Kemenkes RI, 2017).

Menurut Repelita (2024) kehidupan telur, larva, dan pupa nyamuk *Ae. aegypti* dapat ditemukan pada air yang tergenang atau air yang ditampung pada suatu kontainer. Selain itu, faktor lingkungan biotik dan abiotik juga dapat mempengaruhi keberadaan vektor dari fase telur hingga imago atau nyamuk dewasa. Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Siklus Hidup Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.) (Ayuningtyas, 2018)

Menurut Hikmawati dan Huda (2021), siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* dikelompokkan dalam empat stadium yaitu :

1. Stadium Telur

Telur *Ae. aegypti* berwarna hitam, berbentuk oval, memiliki ukuran panjang sekitar 0,80 mm dan berat sekitar 0,0010-0,015 mg. Nyamuk *Ae. aegypti* betina dapat menghasilkan telur sebanyak 100-300 butir dengan rata-rata 150 butir telur. Dalam waktu 1-2 hari telur akan menetas menjadi larva yang berbentuk seperti cacing. Stadium telur *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 4.



0.2 mm

Gambar 4. Stadium Telur (Ayuningtyas, 2018)

2. Stadium Larva

Larva *Ae. aegypti* memiliki bentuk seperti cacing bilateral simetris, dengan ukuran 0,5-1 cm, memiliki siphon yang tidak langsing dan memiliki sepasang *hair tuft*. Rata-rata umur pertumbuhan larva menjadi pupa yaitu sekitar 5-8 hari. Posisi istirahat larva membentuk sudut 45° pada permukaan air. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Stadium Larva (Hikmawati dan Huda, 2021)

Fase larva memiliki empat tingkat pertumbuhan atau instar, berikut penjelasan menurut Hikmawati dan Huda (2021).

1. Larva Instar I : merupakan tahap awal dalam siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti*. Pada instar I larva memiliki panjang 1-2 mm, tubuh dan siphon transparan, spinae pada thoraks dan siphon belum terlihat jelas. Larva instar ini berperan penting dalam menyebabkan penyakit demam berdarah karena tahap hidupnya di air yang mana dapat membawa virus *dengue*. Larva instar I tumbuh menjadi instar II dalam waktu 1 hari. Larva instar I dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Larva *Ae. aegypti* instar I (Ayuningtyas, 2018)

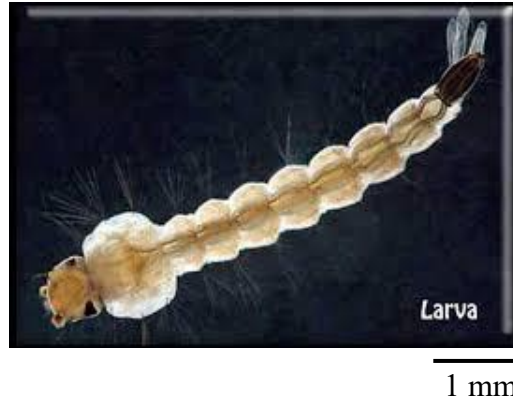
2. Larva instar II : merupakan tahap pertumbuhan larva kedua setelah telur menetas. Larva instar II memiliki panjang 2,5-3,9 mm, spinae pada thoraks belum terlihat jelas, siphon mulai menghitam. Larva instar II akan tumbuh menjadi larva instar III dalam waktu 1-2 hari. Larva instar II dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Larva *Ae. aegypti* instar II (Ayuningtyas, 2018)

3. Larva instar III : merupakan tahap perkembangan larva pada tahap ketiga setelah telur menetas. Larva instar III berukuran 4-5 mm, siphon berwarna coklat dan terlihat gemuk, spinae pada thoraks mulai terlihat jelas. Larva instar III merupakan tahap perkembangan yang penting karena sudah cukup besar dan mudah diidentifikasi. Pada tahap ini, larva sudah aktif dan

bergerak lincah. Larva instar III akan menjadi larva instar IV dalam waktu 2 hari. Larva instar III dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Larva *Ae. aegypti* instar III (Suciani, 2013)

4. Larva instar IV : merupakan tahap perkembangan keempat yaitu sebelum menjadi pupa. Larva instar IV berukuran 5-7 mm, sudah terlihat sepasang mata dan antena, kepala dan siphon berwarna gelap. Larva instar ini aktif berenang di air untuk mencari makan dan naik ke permukaan air untuk bernapas. Larva instar IV akan tumbuh menjadi pupa dalam waktu 2-3 hari. Larva instar IV dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Larva *Ae. aegypti* instar IV (Yohanes dkk., 2021)

3. Stadium Pupa

Pupa merupakan bentuk persiapan untuk menjadi nyamuk dewasa. Pupa memiliki corong pernafasan *tri angular* dan bentuk tubuh seperti tanda baca “koma”. Tubuh terdiri dari sefalotoraks lebih

besar dan abdomen membengkok. Pupa berubah menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Stadium Pupa (Hikmawati dan Huda, 2021)

4. Stadium Dewasa

Tubuh terdiri dari caput, *thorax*, dan abdomen. Pada kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena dan palpi yang berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Antena nyamuk betina berbulu pendek dan jarang (*pilose*) sedangkan antena nyamuk jantan berbulu panjang dan lebat (*plumose*). *Thorax* terdiri dari *prothorax*, *mesothorax*, dan *metathorax*. Pada *thorax* terdapat 3 pasang kaki dan sepasang sayap pada ruas kedua. Abdomen terdiri dari 8 ruas dan terdapat alat kopulasi pada ruas terakhir berupa cerci (nyamuk betina) dan hypogeuem (nyamuk jantan). Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Stadium Dewasa (Hikmawati dan Huda, 2021)

2.6 Tempat Perindukan Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.)

Tempat perindukan nyamuk adalah tempat nyamuk dapat hidup dan berkembangbiak. Tempat ini sangat penting karena dalam menyelesaikan siklus hidupnya, nyamuk tetap berada di tempat perindukannya (Widyatama, 2018). Tempat perindukan nyamuk *Ae. aegypti* merupakan tempat yang dapat menampung air dan tempat yang sehari-hari digunakan oleh manusia (Agustina dan Kartini, 2017). Contoh tempat perindukan nyamuk dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tempat Perindukan Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.) (CNI Indonesia, 2017)

Keterangan :

- a. Bak mandi
- b. Genangan air pada pot tanaman
- c. Genangan air pada ban kendaraan yang sudah tidak digunakan
- d. Penampungan air hujan
- e. Kolam yang jarang dibersihkan
- f. Tower air yang jarang dibersihkan.

2.7 Penyakit yang disebabkan oleh Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.)

2.7.1 Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi dalam masyarakat adalah DBD yang sampai saat ini belum dapat dikendalikan. Penyakit ini ditularkan oleh gigitan nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*, serta sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Lingkungan yang tidak sehat dan terkontaminasi sangat rawan akan terjadinya berbagai penyakit salah satunya penyakit demam berdarah. Selain itu faktor sosial juga dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat, seperti ekonomi, pendidikan, dan kebijakan pemerintah. Penyakit DBD memiliki gejala yang bervariasi, dari yang ringan hingga yang parah, seperti demam tinggi mendadak, nyeri kepala parah, nyeri otot dan sendi, ruam, dan dalam gejala yang parah dapat mengalami pendarahan bahkan mengancam nyawa (Ananda dkk., 2024).

2.7.2 Chikungunya

Chikungunya adalah infeksi virus yang ditandai dengan demam dan nyeri sendi secara mendadak. Chikungunya disebabkan oleh alphavirus yang disebarkan melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti*. Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan perantara virus chikungunya yang dapat menularkan dari penderita satu ke penderita yang lain. Gejala utama penderita chikungunya yaitu badan terasa lemas, demam mendadak, linu pada persendian. Gejala yang khas yaitu rasa pegal dan linu pada bagian tulang-tulang. Banyak masyarakat menganggap bahwa chikungunya merupakan penyakit berbahaya yang dapat mengakibatkan kelumpuhan (Hamdani dkk., 2022).

2.7.3 Virus Zika

Virus Zika (ZIKV) merupakan virus dari genus *Flavivirus* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti*. Pada sebagian kasus, ditemukan bahwa bukti penularan terjadi secara seksual dan vertikal (dari ibu ke anak), dan juga terjadi melalui transfusi darah. Virus ini menyebabkan gejala klinis yang mirip dengan demam berdarah dan chikungunya yaitu demam, nyeri sendi, sakit kepala, ruam kulit, dan nyeri otot (Sari, 2019).

2.8 Upaya Pengendalian Nyamuk *Ae. aegypti* (Linn.)

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 374/MENKES/PER/III/2010 tentang Pengendalian Vektor, adalah kegiatan atau tindakan untuk mengurangi populasi vektor serendah-rendahnya hingga keberadaannya tidak lagi menimbulkan risiko penularan penyakit yang ditularkan melalui vektor (Kemeskes RI, 2010).

Untuk melindungi lingkungan masyarakat, pengendalian populasi vektor dan habitat telah dilakukan dengan berbagai cara sebagai berikut :

2.8.1 Pengendalian Fisik

Pengendalian fisik yang dilakukan yaitu dikenal dengan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan Metode 3M Plus. Kegiatan PSN yang paling populer adalah kegiatan 3M Plus. Kegiatan 3M meliputi menguras tempat penampungan air (TPA), menutup tempat penampungan air (TPA), dan mendaur ulang barang bekas (Pramudita, 2024). Plus yaitu penaburan larvasida pembasmi jentik, memelihara ikan pemakan jentik, mengganti air dalam pot atau vas bunga, dan lain-lain (Priyadi, 2020).

2.8.2 Pengendalian Biologi

Pengendalian secara biologi yaitu dilakukan dengan pemeliharaan ikan pemakan jentik sebagai predator alami jentik nyamuk. Ikan yang digunakan adalah ikan yang berperan sebagai musuh atau predator alami pada stadium jentik, karena tidak semua jenis ikan dapat digunakan untuk mengendalikan larva dari vektor DBD. Ikan pemakan jentik yang digunakan adalah ikan yang murah, mudah ditemukan, dan dikembangkan di masyarakat. Contoh ikan pemakan jentik yaitu ikan cupang, ikan kepala timah, ikan nila, ikan guppy, ikan sepat, ikan hias koi, dan ikan cere atau yang dikenal sebagai ikan nyamuk (Mu'awanah dkk., 2024).

2.8.3 Pengendalian Kimia

Pengendalian secara kimia yang biasa dilakukan yaitu Fogging atau biasa disebut pengasapan. *Fogging* merupakan teknik pengendalian vektor menggunakan semprotan kabut untuk mengurangi populasi serangga penyebab penyakit seperti nyamuk, lalat, dan kutu. *Fogging* merupakan metode pengendalian nyamuk yang melibatkan penyemprotan insektisida untuk membunuh nyamuk di suatu wilayah (Hidayat dkk., 2024).

2.8.4 Penggunaan Larvasida

Penggunaan larvasida dapat dilakukan dengan dua jenis yaitu larvasida sintetik dan larvasida alami atau nabati :

1. Larvasida sintetik, merupakan cara yang biasa dilakukan oleh masyarakat. Larvasida sintetik umumnya tersedia dalam bentuk yang mudah digunakan seperti bentuk bubuk atau cairan, sehingga memudahkan dalam proses pengaplikasian atau penggunaannya. Larvasida sintetik relatif lebih murah, praktis, efektif, dan mudah. Namun penggunaannya yang dilakukan

terus-menerus dapat membunuh organisme yang bukan sasaran, merusak lingkungan, dan menyebabkan resistensi larva nyamuk. Contoh larvasida sintetik yang sering digunakan yaitu bubuk abate. Abate merupakan pestisida yang memiliki efektivitas tinggi dalam membunuh larva nyamuk (Utami dan Porusia, 2023).

Penggunaan larvasida sintetik secara terus-menerus dapat membunuh hewan lain di sekitarnya. Larvasida sintetik dapat menimbulkan kerusakan lingkungan seperti pencemaran tanah, air, dan udara. Penggunaan larvasida sintetik yang berkelanjutan juga dapat menyebabkan larva menjadi resisten terhadap larvasida sehingga efektivitasnya berkurang. Beberapa larvasida sintetik juga berbahaya bagi kesehatan manusia jika terpapar dalam jangka panjang. Penggunaan larvasida sintetik meninggalkan residu yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan sekitarnya (Pratiwi, 2012).

Penggunaan larvasida sintetik menjadi cara tercepat dalam membasmi nyamuk, namun dapat menyebabkan nyamuk menjadi resisten. Selain itu, sifatnya yang tidak mudah terdegradasi dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Sehingga perlu diadakan alternatif untuk menggantikan larvasida sintetik dengan larvasida alami atau nabati (Hidayah dan Wahyudin, 2022).

2. Larvasida nabati atau larvasida alami, merupakan larvasida yang terbuat dari bahan tanaman yang memiliki kandungan beracun terhadap larva. Pada penggunaannya, larvasida alami diharapkan tidak memiliki efek samping terhadap lingkungan, manusia, dan tidak menimbulkan resistensi bagi serangga (Saputri dkk., 2021).

Larvasida nabati bersifat ramah lingkungan karena mudah terurai dan relatif aman bagi manusia. Larvasida nabati mengandung zat aktif dengan komponen senyawa yang lebih kompleks dibandingkan larvasida sintetik sehingga memungkinkan larva nyamuk tidak mudah resisten. Keuntungan penggunaan larvasida nabati yaitu mudah mengurai sehingga mengurangi pencemaran tanah dan air (Sari dkk., 2023). Tingkat toksisitas larvasida alami lebih rendah dibandingkan dengan larvasida sintetik, sehingga larvasida alami dapat dijadikan pilihan yang lebih aman dalam pengendalian larva nyamuk *Ae. aegypti* di lingkungan sekitar (Mulyani dkk., 2024).

Meskipun larvasida alami lebih ramah lingkungan dibandingkan larvasida sintetik, namun larvasida alami memiliki kekurangan yaitu memiliki efektivitas yang lebih rendah dari larvasida sintetik, serta beberapa larvasida alami memiliki bau yang tidak disukai. Selain itu, produksi larvasida alami lebih rumit dibandingkan larvasida sintetik karena pembuatan larvasida alami bergantung dengan ketersediaan bahan baku yang akan digunakan. beberapa larvasida alami juga dapat menyebabkan iritasi pada kulit jika terkena dalam konsentrasi tinggi (Nugroho, 2011).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2025. Proses ekstraksi dan pemberian biolarvasida terhadap larva dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Uji fitokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu pisau untuk membersihkan kulit nanas, timbangan analitik untuk mengukur jumlah simplisia kulit nanas yang dibutuhkan, gelas ukur, gelas *beaker*, tabung erlenmeyer, batang pengaduk, dan plastik wrap untuk proses ekstraksi kulit nanas, *evaporator rotary* untuk memisahkan pelarut dengan cara penguapan sehingga dihasilkan ekstrak pekat, tabung reaksi, pipet tetes, dan plat tetes untuk uji fitokimia, botol spray, wadah gelas, lidi, dan mikroskop untuk perlakuan pemberian biolarvasida terhadap larva.

Bahan yang digunakan yaitu kulit nanas dan pelarut metanol untuk pembuatan ekstrak kulit nanas, aquades, asam asetat glasial, H_2SO_4 , $FeCl_3$, kloroform, KI, $HgCl_2$, serbuk magnesium, dan HCl pekat untuk menguji senyawa fitokimia pada ekstrak kulit nanas, larva nyamuk

Ae. aegypti instar III, bubuk abate, air sumur, dan aquades untuk menguji potensi biolarvasida terhadap larva.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Konsentrasi ekstrak kulit nanas yang digunakan yaitu 2%, 4%, 6%, dan 8% dengan kontrol positif menggunakan bubuk abate dan kontrol negatif menggunakan air sumur. Pengamatan dilakukan pada jam ke-6, 12, 24, 48, dan 72 jam dengan menghitung jumlah kematian larva *Ae. aegypti*. Adapun tata letak percobaan disusun berdasarkan Gambar 13.

PIU3	P4U1	P2U2	PIU1	P4U2	P5U1
P3U2	P6U1	P2U3	P3U3	P3U1	PIU2
P6U3	P5U2	P6U2	P2U1	P5U3	P4U3

Gambar 13. Tata Letak Percobaan

Keterangan :	P1	= kontrol negatif (air sumur)
	P2	= kontrol positif (abate)
	P3	= konsentrasi 2%
	P4	= konsentrasi 4%
	P5	= konsentrasi 6%
	P6	= konsentrasi 8%
	U1	= ulangan ke-1
	U2	= ulangan ke-2
	U3	= ulangan ke-3

Formulasi konsentrasi tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Konsentrasi Setiap Perlakuan

Perlakuan	Konsentrasi Biolarvasida	Ekstrak Kulit Nanas (gram)	Air (mL)
P1 (kontrol-)	Air sumur	0	100
P2 (kontrol+)	Bubuk abate	0	100
P3	2%	2	98
P4	4%	4	96
P5	6%	6	94
P6	8%	8	92

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Ekstraksi Kulit Nanas

Kulit nanas dipotong dan dicuci hingga bersih lalu dikeringkan di bawah terik matahari. Kulit nanas yang sudah kering dihaluskan menggunakan mesin giling sampai menjadi serbuk dan ditimbang sebanyak 300 gram. Setelah itu dilakukan tahap maserasi menggunakan pelarut metanol sebanyak 3.000 mL dalam gelas *beaker* dan didiamkan selama 3x24 jam. Ekstrak dihomogenkan sebanyak 2 kali sehari dengan cara diaduk selama 3 menit. Kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dengan larutan filtrat yang akan dievaporasi dalam waktu kurang lebih 2 jam tanpa ditutup agar metanol menguap. Hasil ekstraksi tersebut kemudian disimpan dalam wadah (Sitepu dkk., 2022).

3.4.2 Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Nanas

Uji fitokimia ekstrak kulit nanas berdasarkan penelitian (Kartikasari dkk., 2022), sebagai berikut :

1. Uji Flavonoid : 0,5 mL sampel ditambah 0,5 gram serbuk Mg dan 0,5 mL HCl pekat lalu dikocok kuat dan dibiarkan memisah dan timbul warna pada lapisan. Jika terjadi perubahan menjadi warna merah atau kuning atau coklat dan terdapat busa maka menandakan positif senyawa flavonoid.
2. Uji Alkaloid : 0,5 mL sampel ditambah 5 tetes kloroform dan 5 tetes pereaksi Mayer (1 gram KI dilarutkan dalam 20 ml aquades dan ditambah 0,271 gram HgCl₂ hingga larut). Jika terbentuk larutan putih kecoklatan maka menandakan positif senyawa alkaloid.
3. Uji Fenolik : 1 mL sampel ditambah 3 tetes larutan FeCl 2% sampai terbentuk warna hitam kebiruan yang menandakan positif senyawa fenolik.
4. Uji Saponin : 0,5 mL sampel ditambah 5 mL aquades kemudian dikocok selama 30 detik. Jika terbentuk busa yang bertahan selama 5 menit menandakan positif senyawa saponin.
5. Uji Tanin : 1 mL sampel ditambah 3 tetes larutan FeCl₃ 10%. Terbentuknya larutan hitam kebiruan menandakan positif senyawa tanin.
6. Uji Steroid : 0,5 mL sampel ditambah 0,5 mL asam asetat glacial dan 0,5 mL H₂SO₄ sampai terbentuk 2 lapisan. Terbentuknya lapisan berwarna merah atau *orange* atau hijau kebiruan menandakan positif senyawa steroid.

7. Uji Terpenoid : 0,5 mL sampel ditambah 0,5 mL asam asetat glacial dan 0,5 mL H₂SO₄. Terbentuknya warna sampel menjadi merah atau kuning menandakan positif senyawa terpenoid.

3.4.3 Pemeliharaan Larva

Telur nyamuk *Ae. aegypti* diperoleh dari Loka Labkesmas Baturaja Sumatera Selatan. Telur ditetaskan dalam baskom plastik yang berisi air bersih untuk pemeliharaan larva nyamuk. Telur menetas dalam waktu 5 hari menjadi larva instar III dan selanjutnya diberi perlakuan uji biolarvasida ekstrak kulit nanas.

3.4.4 Uji Potensi Ekstrak Metanol Kulit Nanas pada Larva *Ae. aegypti* (Linn.) Instar III

Sebanyak 18 gelas uji berisi 100 mL air disiapkan dan diberi label sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Untuk 12 gelas uji sebagai perlakuan, diberi ekstrak dengan cara disemprotkan sebanyak 20 kali spray biolarvasida sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan, lalu diaduk sebanyak 2 kali putaran, kemudian dimasukkan 20 ekor larva *Ae. aegypti* instar III ke dalam setiap gelas uji. Untuk 3 gelas uji kontrol negatif berisi 100 mL air sumur kemudian dimasukkan 20 ekor larva, sedangkan 3 gelas uji kontrol positif berisi 100 mL air sumur ditambah dengan abate yang dihaluskan kemudian dimasukkan 20 ekor larva.

P1 = kontrol negatif dengan air sumur

P2 = kontrol positif dengan bubuk abate

P3 = konsentrasi 2%

P4 = konsentrasi 4%

P5 = konsentrasi 6%

P6 = konsentrasi 8%

Selanjutnya diamati dan dicatat mortalitas larva yang mati pada pengamatan jam ke-6, 12, 24, 48, dan 72 jam. Kematian larva dapat diketahui melalui pergerakan larva saat disentuh, jika larva sudah tidak bergerak menandakan larva tersebut sudah mati. Rumus mortalitas larva sebagai berikut.

$$M = (a/b) \times 100\% \text{ (Yulianto dan Amaloyah, 2017).}$$

Keterangan :

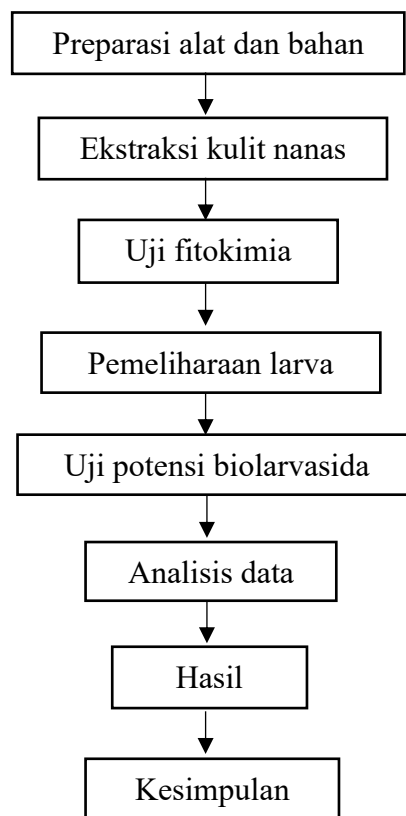
M = Mortalitas %

a = Jumlah larva instar III yang mati

b = Jumlah total larva instar III

3.5 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Diagram Alir Penelitian

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini yaitu berupa presentase mortalitas larva *Ae. aegypti* pada setiap perlakuan konsentrasi ekstrak kulit nanas. Data tersebut dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji *Least Significant Different* (LSD) untuk mengetahui efektivitas konsentrasi ekstrak kulit nanas (*A. comosus* (L.) Merr) terhadap kematian larva *Ae. aegypti*. Data mortalitas juga dianalisis menggunakan analisa probit untuk menentukan nilai *Lethal Concentration 50%* (LC₅₀) dan *Lethal Time 50%* (LT₅₀).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. ekstrak metanol kulit nanas mengandung senyawa bioaktif flavonoid, alkaloid, terpenoid, fenolik, saponin, dan tanin yang mampu bekerja sebagai biolarvasida
2. aktivitas ekstrak metanol kulit nanas berdasarkan uji ANOVA diperoleh pada konsentrasi 6% karena mampu membunuh 100% larva nyamuk *Ae. aegypti* pada pengamatan jam ke-48
3. efektivitas ekstrak metanol kulit nanas berdasarkan hasil analisis probit nilai LC_{50} 0.96% pada pengamatan jam ke-72 dan nilai LT_{50} 1.03 jam pada konsentrasi 8%
4. ekstrak metanol kulit nanas menyebabkan perubahan morfologi pada larva *Ae. aegypti* yang ditandai dengan pemudaran warna tubuh dan kerusakan organ tubuh.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji lanjut fitokimia terhadap ekstrak metanol kulit nanas serta dilakukan uji stabilitas sediaan spray sehingga diperoleh formulasi yang lebih efektif dan aman untuk diaplikasikan di lingkungan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I., Tarwotjo, U., dan Rahadian, R. 2017. Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup *Aedes aegypti* pada Berbagai Media Air. *Jurnal Akademika Biologi*. 6(4):71-81.
- Agustina, E., dan Kartini, K. 2018. Kajian Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes* di Gampoeng Ulee Tuy Kecamatan Darul Imarah Aceh Besar. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan*. 5(1):33-38.
- Amirullah, N. L. P., Sriyani., dan Ariana. 2023. Kualitas Organoleptik Daging Ayam Joper yang Diberi Ekstrak Kulit Buah Nanas pada Air Minum. *Jurnal Peternakan Tropika*. 2(12):289-299.
- Ananda, F. R., Kurniawati, A. R., Putri, T. A., dan Rachmawati, A. K. 2024. Pengaruh Lingkungan dan Masyarakat terhadap Penyakit Demam Berdarah di Desa Truko Kecamatan Kangkung Kendal. *Solusi Bersama: Jurnal Pengabdian dan Kesejahteraan Masyarakat*. 1(3):129-135.
- Angelina, V., Solehah, K., dan Hasina, R. 2024. Phytochemical Screening Water Extract of Pineapple Skin (*Ananas comosus* (L.) Merr) from East Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*. 24(1b):250-257.
- Annasya, B. S., Mutiara, H., dan Marcellia, S. 2025. Kandungan Senyawa Aktif Metabolit Sekunder dalam Biolarvasida. *Medical Profession Journal of Lampung*. 15(1):53-56.
- Ardi, J., Akrinisa, M., dan Arpah, M. 2019. Keragaman Morfologi Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) di Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Agro Indragiri*. 4(1):34-38.
- Aulia, C. A., Permata, C. S., Sastra, M. B., Yuniasih, D., Lariya, T. A., Suyatmi, S., dan Rahmawati, N. F. 2023. Gambaran Perilaku Pencegahan Demam Berdarah *Dengue* di Masyarakat: Literatur Review: Behavioral Overview of Dengue Hemorrhagic Fever Prevention in the Community: Literature Review. *Ahmad Dahlan Medical Journal*. 4(1):64-77.

- Ayuningtyas, E.D., 2018. *Perbedaan Keberadaan Jentik Aedes aegypti Berdasarkan Karakteristik Kontainer di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue*. Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Bait, Y., Umar, D. P., Mokodompit, K. A., Abdullah, M., Modanggu, L. W., dan Usman, N. 2022. Analisis Mutu Irisan Buah Nanas Beku Selama Penyimpanan. In *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*. 1(1).
- Bestari, R. S., Santosa, T. U., Rosyidah, D. U., Sintowati, R., dan Kusumaningrum, T. A. I. 2024. Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) dengan PEG 5% terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*. 23(2):83-88.
- Borror, D. J., C. A, Triplehorn, N. F., dan Johnson. 1989. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Cania, E., dan Setyaningrum, E. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*. 2(4):52-60.
- Chaeni, A. N., Mujahid, I., Wardani, D. P. K., dan Almanfaluthi, M. L. 2024. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Bawang Putih dan Daun Mengkudu sebagai Biolarvasida terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan*. 15(1):70-76.
- CNI Indonesia. [@CNI_ID]. (2017, Maret 15). Berikut Tempat Dimana Nyamuk *Aedes aegypti* Berkembangbiak. [Tweet]. X (Twitter). https://x.com/CNI_ID/status/841915637337341953?t=KUMihgChS2Ro5UKEkxrLTQ&s=19.
- Cronquist, A. 1981. *An Intergrated System of Clasification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.
- Delita, K., dan Nurhayati. 2022. *Ekologi dan Entomologi Vektor Demam Berdarah Dengue Aedes aegypti*. Palembang. Kurnia Group.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2016. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2015*. Bandar Lampung.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2020. *Situasi Demam Berdarah Dengue (DBD) Provinsi Lampung Tahun 2020*. Bandar Lampung.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2022. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung 2021*. Provinsi Lampung.
- Fauzi, N. I., Herawati, I. E., dan Hadisoebroto, G. 2023. Kadar Fenolik Total, Kadar Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Varietas Pemalang. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 9(2):492-500.

- Hamdani, D., Setiawan, H., dan Firmansyah, A. 2022. Perilaku Hidup Bersih dan Sehat Dalam Pencegahan Penyakit Cikungunya pada Pelajar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Saga Komunitas*, 1(1), 21-25.
- Hidayah, H., Nurfirzatulloh, I., Insani, M., dan Shafira, R. A. 2023. Literature Review Article: Aktivitas Triterpenoid sebagai Senyawa Antiinflamasi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 9(16):430-436.
- Hidayah, N., dan Wahyudin, D. 2022. Efektivitas Berbagai Bentuk Larvasida Nabati Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*. 14(2):279-283.
- Hidayat, M. T., Pradana, D. S., Rozy, M. F., dan Setyaji, I. D. 2024. Strategi Efektif dalam Pengendalian Nyamuk, Fogging dan Pemberian Obat Abate. *Jurnal Pengabdian Indonesia*. 1(2):8-13.
- Hikmawati, I., dan Huda, S. 2021. *Peran Nyamuk sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Melalui Transovarial*. Jawa Tengah. Satria Publisher.
- Hoedojo, R. dan Sungkar, S. 2008. *Morfologi, Daur Hidup, dan Perilaku Nyamuk: Parasitologi Kedokteran Edisi Ke-4*. Jakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Irshad, S., Riaz, R., Sameen, D. E., Abbas, S., Batool, A., Iqbal, K., dan Nasir, S. 2024. Exploring plant extracts for sustainable larvicidal control of the dengue vector *Aedes aegypti*. *International Journal of Mosquito Research*. 11(6):8-15
- Ismatullah, A., Kurniawan, B., Wintoko, R., dan Setyaningrum, E. 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifoli* (Ten.) Steenis) terhadap Larva *Aedes aegypti* Instar III. *Jurnal Medical Faculty of Lampung University*.
- Juariah, S., dan Irawan, M. P. 2017. Biolarvasida Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) terhadap Larva Nyamuk *Ae. aegypti*. *Unnes Journal of Public Health*. 6(4):232-236.
- 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.
- Kemenkes RI. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 374/MENKES/PER/III/2010 tentang Pengendalian Vektor*. Jakarta.
- Kemenkes RI. 2017. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Jakarta. Direktorat Jendral Pengendalian dan Pencegahan Penyakit Kemenkes RI.

- Kemenkes RI. 2017. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Demam Berdarah*. Jakarta. Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. 2020. *Profil Kesehatan Indonesia 2025*. Jakarta. Kemenkes RI.
- Kemenkes RI. 2022. *Pencegahan DBD dengan 3M Plus*. Jakarta. Kemenkes RI.
- Kodariah, L., Fauziyah, F. Y., dan Kafesa, A. 2021. Efektivitas Infusa Kulit Nanas sebagai Biolarvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Rajawali*. 11(1):20-27.
- Laksono, F. W., Sari, N. L. S., Salsabila, S., dan Kurniasari, L. 2022. Pengaruh Insektisida Alami Ekstrak Daun Jelatang (*Urtica dioica* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Prosiding Sains Nasional dan Teknologi*. 12(1):1-8.
- Maisarah, M., Chatri, M., dan Advinda, L. 2023. Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*. 8(2):231-236.
- Mu'awanah, Katiandagho, D., Hermansyah, H., Wenno, S. Z., Mulyowati, T., Soraya, Hasbi, N., Mahyudin, D., Hayati, N., Banne, Kusumawardani, Agus, Rihibiha, D., Habibah, N., Wulandari, S., Nurinda, E., dan Hadi, M. C. 2024. *Bunga Rampai Pengendalian Vektor*. Kendari. Media Pustaka Indo.
- Mulyani, W., Damhuri, P. O., dan Wahyu, N. A. 2024. Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Daun Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Analisis Laboratorium Medik*. 9(2):83-89.
- Nadila, I., Istiana, I., dan Wydiamala, E. 2017. Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Berkala Kedokteran*. 13(1):61-68.
- Nirwana, F. M., Putri, S. H., dan Suparno, D. N. 2025. Karakteristik Fisikokimia Ekstrak Kulit Nanas. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 13(3):450-459.
- Nugroho, A. D. 2011. Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Abate Dibandingkan dengan Pemberian Serbuk Serai. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(1):91-96.
- Nurdin, W. M., Rahman, A., dan Rudi, L. 2024. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Ampas Sagu Rawa (*Metroxylon* sp.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 6(4):614-621.
- Nursandi, F., Santoso, U., Septia, E. D., Fauziyah, Widodo, A., dan Vinorita. 2023. *Mengenal Nanas*. Malang. Indomedia Pustaka.

- Nurmaulawati, R., dan Andani, Y. 2024. Uji Antibakteri Ekstrak Buah Ranti Hijau (*Solanum nigrum* L.) Terhadap *E. coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Pengembangan Ilmu dan Praktik Kesehatan*. 3(3):119-127.
- Onesiforus, B. Y., Rinihapsari, E., dan Fatmasari, D. 2023. Perbandingan Efektivitas Seduhan Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dengan Temephos 1% sebagai Biolarvasida Nyamuk *Culex* sp. *Jurnal Anestesi*. 1(3):283-291.
- Pakpahan, S. E., Fardila, A., dan Kodariah, L. 2023. Pengaruh Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) sebagai Biolarvasida terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*: The Effect of Pineapple Extract (*Ananas comosus* (L.) Merr) as a Biolarvacide of Larva death of *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 5(5):777-787.
- Pambudi, B. C., Martini, M., Tarwotjo, U., dan Hestningsih, R. 2018. Efektivitas Temephos sebagai Larvasida pada Stadium Pupa *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6(1):382-388.
- Pangaribuan, R., Yulian, Y., dan Fahrurrozi, F. 2023. Morfologi Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Lokal Kepahiang, Prabumulih dan Muara Enim. *Seminar Nasional Dies Natalis ke-47 UNS Tahun 2023*. 7(1):168-181.
- Pradani, F. Y., dan Permadi, I. G. W. D. S. 2021. Lethal Time Biolarvasida pada Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Gema Kesehatan*. 13(2):97-102.
- Pramudita, R., Waluyo, W., Aprilianti, Y., Darmawan, D., Salsabila, F. P., dan Sahrul, M. 2024. Pencegahan Demam Berdarah dengan Gerakan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) Melalui 3M Plus. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*.
- Pratiwi, A. 2012. Penerimaan Masyarakat terhadap Larvasida Alami. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8(1):88-93.
- Priyadi, Indriyati, E., dan Damanik, H. 2020. Gambaran Upaya Pengendalian Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* dan Kepadatan Jentik di Wilayah Puskesmas Satu Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang Tahun 2020. *Jurnal Dunia Kesmas*. 9(4):449-456.
- Reiza, I. A., Rijai, L., dan Mahmudah, F. 2019. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 10:104-108.
- Repelita, A. 2024. Analisis Jenis-jenis Media Air yang Mempengaruhi Siklus Hidup *Aedes aegypti* di Area Pemukiman Penduduk-REVIEW. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 5(2):2802-2813.

- Riska, A., Prastiwi, R., Halin, H., dan Hildayanti, S. K. 2023. Pelatihan Pengolahan Pangan Lokal Berbahan Baku Nanas Program MBKM KKN Tematik Indo Global Mandiri. *Jurnal Pengabdian Mandiri*. 2(1):291-300.
- Salasa, A. M. 2017. Aktivitas Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*. *Media Farmasi*. 13(2):1-5.
- Saputri, G. A. R., Marcellia, S., dan Eldianta, D. O. 2021. Uji Larvasida Ekstrak Etanol Batang Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*. 8(4):398-405.
- Sari, A., Nursyam, A., Asfar, A. I. T., Asfar, A. I. A., Nurannisa, A., Nisa, F., Wahyuni, A. W., dan Tasya, S. 2023. Inovasi Larvasida Nabati sebagai Potensi Ekstrak Buah Pare dalam Meningkatkan Produktivitas Tanaman Sekitar. Watampone. Eureka Media Aksara.
- Sari, D. R. (2019). Sejarah Penemuan Obat Baru Antivirus Zika (ZIKV). *Majalah Farmasetika*, 4(1), 6-10.
- Sitepu, N., Rahman, A. O., dan Puspasari, A. 2022. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) N-Heksana terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Journal of Medical Studies*, 2(1), 59-67.
- Solo, A. A. M., Costa, M. D., Manulangga, O. G. L., Leko, L. L., Manao, A. H. I., dan Eryah, H. P. 2024. Sosialisasi BIOSMO (Biolarvasida Sirih Mosquito) dalam Pengolahan Air sebagai Tindakan Preventif untuk Meminimalisir Perkembangan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* L. di SMAS NCIPS. *ABDI UNISAP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(2):214-219.
- Suciani. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) terhadap Perkembangan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. [Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar].
- Trianto, M. 2025. Distribusi dan Habitat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti* di Lingkungan Kampus Universitas Tadulako. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*. 10(1):55-63.
- 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):168-189.
- Widyatama, E., F. 2018. Faktor Risiko yang Berpengaruh terhadap Kejadian Demam Berdarah *Dengue* di Wilayah Kerja Puskesmas Pare. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 10(4):417-423.
- Yohanes, N., P., Julianty, A., dan Diana, A. W. 2021. Gambaran Siklus Hidup Nyamuk *Aedes* sp. di Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara*. 4(1):2-2.

- Yulianto dan Amaloyah, N. 2017. *Toksikologi Lingkungan*. Jakarta. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kemenkes RI.
- Zahra, R., O., Hidayat, E., M., dan Pontjosudargo, F., A. 2025. Bahan Alam yang Berpotensi sebagai Larvasida Biologis dalam Upaya Pengendalian Infeksi *Dengue* di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 6(1):2395-2405.