

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR
(*Jatropha Curcas Linn Linn*) TERHADAP MORTALITAS LARVA
NYAMUK *Aedes Aegypti***

Oleh
Eguh Prayogo
NPM: 2018011080



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026

Judul Penelitian : UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN
JARAK PAGAR (Jatrpho Curcal Linn)
TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK
Aedes aegypti

Nama Mahasiswa : Eguh Prayogo

No Pokok Mahasiswa : 2018011080

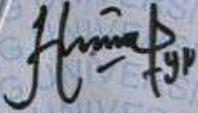
Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



1. Komisi Pembimbing


Dr. dr. Betta Kurniawan, M.Kes.,
Sp.Par.K., AIFO.K
NIP 197810092005011001


Hesti Yuningrum, SKM., MPH
NIP 198306012023212037

2. Dekan Fakultas Kedokteran




Dr. dr. Evi Kurniawaty, M. Sc.
NIP 197601202003122001

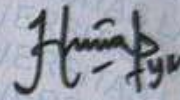
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. dr. Betta Kurniawan, M.Kes.,
Sp.Par.K., AIFO.K**



Sekretaris : **Hesti Yuningrum, SKM., MPH**



Penguji Bukan : **Dr. dr. Tri Umian Soleha, M. Kes**
Pembimbing

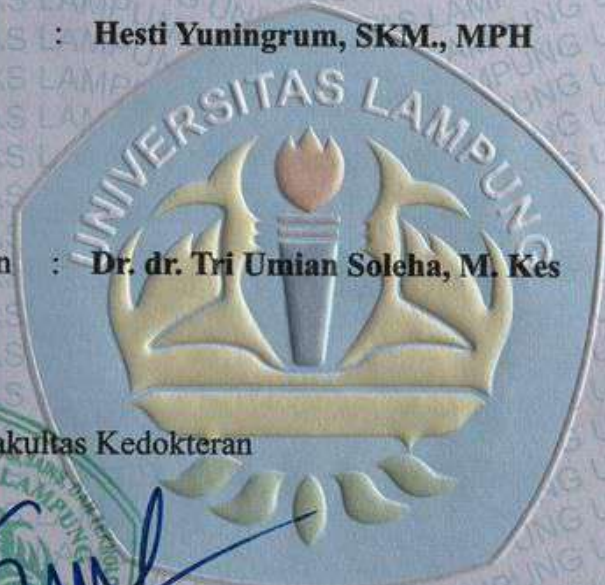


2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Evi Kurniawaty, S. Ked., M. Sc.
NIP 19760120200312201



Tanggal Lulus Ujian Skripsi 20 Januari 2026



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul “ **UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR (*JATRPOHA CURCAS LINN*) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***” adalah karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tak sesuai dengan tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiat.
2. Hak intelektualitas atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 13 Februari 2026

Pembuat Pernyataan



Eguh Prayogo

NPM 2018011080

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Nusa Bakti pada tanggal 2 Mei 2001, sebagai anak kedua dari 2 bersaudara, dari Bapak H. Sukadi, S.E, dan Ibu Hj. Sugiyanti. Adik dari Kakak Perempuan dr. Zulaikhatiniswa.

Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) diselesaikan di TK Negeri Nusa Bakti pada tahun 2007, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD N 1 Nusa Bakti pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP N 1 Belitang 3 pada tahun 2016, Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA N 1 Belitang pada tahun 2019. Pada tahun 2019, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sriwijaya. Pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas kelimpahan berkah, rahmat, serta karunia-Nya. Salawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Besar Muhammad Sallallahu Alaihi Wasallam, sehingga skripsi dengan judul “UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha Curcas Linn Linn*) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*” dapat terselesaikan.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, masukan, bantuan, dorongan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK, selaku Kepala Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA, selaku Ketua Jurusan Kedokteran Universitas Lampung;
5. Dr. dr. Betta Kurniawan, M. Kes., Sp.Par.K., AIFO-K., selaku pembimbing I atas kesediaannya meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Hesti Yuningrum, SKM., MPH selaku pembimbing II atas kesediaannya meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan

ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini;

7. Dr. dr. Triumiana Soleha., M.KES, selaku pembahas atas kesediaannya meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini;
8. Dr. dr Anggi Setiorini, M.Sc, selaku Pembimbing Akademik, telah membimbing, memberi arahan, motivasi, nasihat, dan dorongan untuk menyelesaikan perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
9. Prof. Dr. Hendri Busman, M.Biomed., selaku Kepala Laboratorium Zoologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, bimbingan, saran, dan kesempatan dalam pelaksanaan proses penelitian selama penulis melakukan penyusunan skripsi;
10. Ibu Wiwit Kasmawati, selaku Pranata Laboratorium Pendidikan Kimia Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, bimbingan, saran, dan kesempatan dalam pelaksanaan proses penelitian selama penulis melakukan penyusunan skripsi;
11. Ibu Dhiny Suntya Putri, S.P., selaku Pranata Laboratorium Pendidikan Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, bimbingan, saran, dan kesempatan dalam pelaksanaan proses penelitian selama penulis melakukan penyusunan skripsi;
12. Seluruh staf dan civitas akademik Fakultas Kedokteran dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang telah membantu proses penelitian, penyusunan skripsi, dan membantu penulis selama menjalankan pendidikan;
13. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan sebagai landasan mencapai cita-cita;

14. Kedua orang tua terkasih dan tersayang yang senantiasa menyebut nama penulis dalam doanya, membimbing, mendukung, dan memberikan yang terbaik untuk penulis sehingga menjadi semangat dan motivasi terbesar bagi penulis dalam menjalankan pendidikan hingga saat ini. Terimakasih banyak atas doa, dukungan, waktu, kerja keras, dan kasih sayang yang mengiringi setiap langkah penulis sehingga kelancaran dan kemudahan senantiasa menemani perjalanan hidup dan pendidikan penulis di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
15. Kakak tersayang yang selalu mengawasi, memberikan doa, nasihat, semangat, dan dukungan kepada saya selama masa pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
16. Seluruh keluarga besar yang selalu memberi dukungan, motivasi dan doa kepada penulis selama pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
17. Terima kasih Aninda A Andiani atas dukungan, kesabaran, motivasi, dukungan moral, bahkan bantuan nyata, serta doa dan nasihat selama skripsi ini berlangsung;
18. Teman teman angkatan seperti Fathur, Iqal, Alfafa, Hasbi, Ferdy, Anin, dan Nurul Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas kebersamaan dan kekeluargaan yang telah terjalin selama ini, semangat, bantuan dan doa yang telah dicurahkan;
19. Semua pihak yang turut serta membantu dan terlibat dalam perjalanan studi penulis dan penyusunan skripsi ini yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Bandar Lampung, 13 Februari 2026

Penulis,
Eguh Prayogo

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha Curcas Linn Linn*) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

EGUH PRAYOGO

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit endemis di Indonesia yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat, sehingga pengendalian vektor terutama larva *Aedes aegypti* perlu dilakukan secara efektif dan ramah lingkungan. Penggunaan insektisida kimia dalam jangka panjang berisiko menimbulkan resistensi dan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga diperlukan alternatif larvasida nabati seperti ekstrak daun jarak pagar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *post test only control group design* menggunakan larva *Aedes aegypti* instar III yang dibagi ke dalam enam kelompok, yaitu empat kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar sebesar 0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%, satu kelompok kontrol negatif, serta satu kelompok kontrol positif (temephos 1%). Setiap kelompok terdiri dari 25 larva dengan enam kali pengulangan, dan pengamatan mortalitas dilakukan pada jam ke-1, ke-6, dan ke-24. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Kruskal–Wallis* dan uji lanjut *Mann–Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jarak pagar efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*, dengan peningkatan mortalitas seiring bertambahnya konsentrasi dan lama waktu paparan. Konsentrasi 1% menghasilkan tingkat mortalitas tertinggi pada jam ke-24, sementara konsentrasi 0,75% menunjukkan efektivitas yang optimal karena memberikan hasil mortalitas setara dengan peningkatan signifikan sejak jam pertama dibandingkan konsentrasi 1%. Kesimpulannya ekstrak daun jarak pagar memiliki efektivitas terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata kunci: Uji efektivitas, ekstrak etanol, daun jarak pagar, mortalitas, *Aedes aegypti*.

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF ETHANOL EXTRACT OF PHYSIC NUT LEAVES (*Jatropha curcas* Linn) ON THE MORTALITY OF *Aedes aegypti* LARVAE

Oleh

EGUH PRAYOGO

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an endemic disease in Indonesia that remains a public health problem, so vector control, especially of *Aedes aegypti* larvae, needs to be carried out effectively and in an environmentally friendly manner. Long-term use of chemical insecticides risks causing resistance and negative impacts on the environment, so plant-based larvicides such as castor bean leaf extract are needed as an alternative. This study aims to determine the effectiveness of *Jatropha curcas* Linn leaf ethanol extract on the mortality of *Aedes aegypti* mosquito larvae. This study is a laboratory experimental study with a post-test only control group design using *Aedes aegypti* instar III larvae divided into six groups, namely four treatment groups with castor leaf ethanol extract concentrations of 0.25%, 0.5%, 0.75%, and 1%, one negative control group, and one positive control group (1% temephos). Each group consisted of 25 larvae with six replicates, and mortality observations were conducted at 1, 6, and 24 hours. Data analysis was performed using the Kruskal–Wallis test and Mann–Whitney follow-up test. The results showed that castor bean leaf ethanol extract was effective as a larvicide against *Aedes aegypti* larvae, with increased mortality as the concentration and exposure time increased. A concentration of 1% resulted in the highest mortality rate at 24 hours, while a concentration of 0.75% showed optimal effectiveness because it produced mortality results equivalent to a significant increase from the first hour compared to a concentration of 1%. In conclusion, castor leaf extract is effective against the mortality of *Aedes aegypti* mosquito larvae.

Keywords: Effectiveness test, ethanol extract, castor bean leaves, mortality, *Aedes aegypti*..

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Demam Berdarah Dengue.....	6
2.1.1 Pengertian	6
2.1.2 Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue	7
2.1.3 Klasifikasi.....	7
2.1.4 Morfologi.....	7
2.1.5 Siklus Hidup	9
2.2 Pengendalian Nyamuk.....	10
2.2.1 Pengendalian Nabati	10
2.2.2 Pengendalian Bilogi.....	10
2.2.3 Pengendalian kimia.....	11
2.3 Daun Jarak Pagar (Jatropha Curcas Linn L)	12
2.3.1 Taksonomi Tanaman Daun Jarak Pagar (Jatropha Curcas Linn L)	12
2.3.2 Morfologi Tanaman Jarak Pagar (Jatropha Curcas Linn L)	12
2.3.3 Ekologi dan Penyebaran Jarak Pagar (Jatropha Curcas Linn L)	13
2.3.4 Kandungan Kimia Daun Jarak Pagar (Jatropha Curcas Linn L)	14
2.4 Kerangka Teori.....	17

BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Desain Penelitian.....	19
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2.1 Waktu Penelitian.....	19
3.2.2 Tempat Penelitian.....	19
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	20
3.3.1 Populasi	20
3.3.2 Sampel	20
3.3.3 Besar Sampel	21
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	22
3.4.1 Alat Penelitian	22
3.4.2 Bahan Penelitian	22
3.5 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel Penelitian	23
3.5.1 Identifikasi Variabel	23
3.5.2. Definisi Operasional	23
3.6 Prosedur Penelitian	24
3.6.1 Preparasi Bahan Uji	24
3.6.2 Pembuatan Larutan Uji.....	25
3.6.3 Uji Efektivitas.....	26
3.7 Alur Penelitian	27
3.8 Pengolahan dan Analisis Data	27
3.8.1 Pengolahan Data	27
3.8.2 Analisis Data.....	28
3.8.3 Etika Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil	30
4.2 Pembahasan.....	34
4.3 Keterbatasan Penelitian	38
BAB V KESIMPULAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran	41
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Besaran Sampel	22
3.2 Definisi Operasional	24
4.1 Jumlah Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i>	33
4.2 Rerata Persentase Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i>	34
4.3 Uji Fitokimia Ekstrak Daun Jarak Pagar.....	35
4.4 Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i>	36
4.5 Hasil <i>Mann Whitney</i>	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Larva Nyamuk Aedes Aegypti	7
2.2 Tanaman Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha Curcas Linn Linn</i>)	14
2.3 Kerangka Teori	18
3.1 Alur Penelitian	28
4.1 Rerata Persentase Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i>	34

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kelengkapan Dokumen
- Lampiran 2. Dokumentasi Proses Pengeringan & Penghalusan
- Lampiran 3. Dokumentasi Pembuatan Ekstrak Daun Jarak Pagar
- Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian Ekstrak Terhadap Larva
- Lampiran 5. Data SPSS Sebaran Uji Kontras & Perlakuan
- Lampiran 6. Uji Normalitas
- Lampiran 7. Uji Efektivitas *Kruskal Wallis*
- Lampiran 8. Uji *Post Hoc Mann Whitney U*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit endemis di Indonesia. Kasus DBD pertama kali tercatat pada tahun 1968 di Jakarta dan Surabaya. Penularan DBD oleh virus dengue dan disebarkan melalui gigitan larva nyamuk *Aedes aegypti*. Gejala penyakit DBD ditandai dengan demam 2-7 hari disertai dengan manifestasi perdarahan, penurunan trombosit, adanya hemokonsentrasi yang ditandai kebocoran plasma (peningkatan hematocrit, asites, efusi pleura, hypoalbuminemia (Departemen Kesehatan, 2013). Di Indonesia, DBD merupakan masalah kesehatan serius karena prevalensinya cukup tinggi dan sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Secara kumulatif, pada tahun 2023 dilaporkan terdapat 114.720 kasus dengan 894 kematian (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2024). Di Provinsi Lampung, penderita DBD tahun 2023 terbesar berada di Kabupaten Pesisir Barat dengan jumlah 4.842 kasus, peringkat kedua Kota Metro dengan 3.295 kasus, dan posisi ketiga yakni Kabupaten Pringsewu dengan 2.400 kasus (Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, 2024).

Pencegahan DBD dapat dilakukan melalui pengendalian vektor penyakit, yaitu upaya pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* seperti pengendalian fisik, biologi dan kimia. Pengendalian vektor secara fisik dilakukan dengan cara menggunakan atau menghilangkan material fisik untuk menurunkan populasi vektor penyakit, namun pada pengendalian secara fisik membutuhkan biaya yang mahal. Pengendalian

menggunakan metode biologi dengan memanfaatkan organisme yang bersifat predator, namun pengendalian dengan metode ini hanya sebagian saja yang dapat digunakan. Pengendalian secara kimia merupakan pengendalian vektor paling banyak digunakan oleh masyarakat karena dianggap praktis, mudah didapatkan, efektif dan hasilnya cepat diketahui (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

Pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan insektisida nabati, yaitu insektisida berbahan dasar tumbuhan yang mengandung senyawa toksik terhadap serangga. Insektisida nabati memiliki daya kerja yang efektif, ramah lingkungan, mudah terurai (*biodegradable*), serta memiliki toksisitas rendah dan tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan insektisida kimiawi (Kardinan, 2005). Insektisida nabati yang berkembang di pasaran umumnya berbentuk semprot, bakar, oles, maupun cair. Insektisida nabati dalam bentuk cair dinilai memiliki toksisitas rendah dibanding anti larva nyamuk semprot dan bakar. Hal ini dikarenakan sifatnya yang mudah terurai dan memiliki dosis yang relatif kecil dimana wujud yang semula cair diubah menjadi gas (Wahyono & Oktarinda, 2016).

Salah satu jenis tanaman yang memiliki potensi sebagai sumber insektisida nabati yaitu daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*). Tanaman ini mengandung zat toksik yang dapat digunakan sebagai insektisida alami, diantaranya adalah alkaloid, saponin, dan tanin. *Jatropha Curcas Linn* yang biasa dikenal sebagai jarak pagar, adalah tanaman yang termasuk dalam famili Euphorbiaceae, yang telah menarik perhatian besar karena aplikasinya yang beragam dalam bidang pengobatan, pertanian, dan produksi biofuel. Daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) terkenal karena sifat fitokimianya, yang mempunyai berbagai senyawa bioaktif sehingga menunjukkan aktivitas antimikroba dan insektisida (Habou, 2014).

Potensi daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) sebagai insektisida alami menjadi perhatian khusus dalam pengendalian populasi larva nyamuk,

khususnya *Aedes aegypti*, vektor ini menularkan penyakit seperti demam berdarah, virus Zika, dan Chikungunya (Sharma, 2017). Meningkatnya kasus penyakit yang ditularkan oleh nyamuk ini telah mendorong perlunya metode pengendalian larva alternatif yang ramah lingkungan, sehingga membuat studi tentang ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) menjadi sangat relevan. Penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) memiliki sifat insektisida yang alami, yang berhubungan dengan komposisi fitokimia, termasuk flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut dapat mengganggu proses fisiologis serangga, yang menyebabkan peningkatan angka mortalitas (Habou, 2014).

Khasiat ekstrak ini terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* sangat penting, karena insektisida kimia sering kali menyebabkan perkembangan resistensi pada populasi larva nyamuk, sehingga mengurangi efektivitasnya (Habou, 2014). Akibatnya, penggunaan insektisida berbasis tanaman, seperti yang berasal dari daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*), merupakan alternatif yang potensial dalam mengurangi efek buruk yang terkait dengan pestisida sintesis (Sharma, 2017). Pemanfaatan ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) memiliki dampak lingkungan yang signifikan. Sebagai tanaman yang tahan kekeringan dan mampu tumbuh di tanah marginal, daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) menjadi pilihan ideal untuk dibudidayakan di daerah yang tidak cocok untuk tanaman konvensional. Keunggulan ini tidak hanya mendukung praktik pertanian berkelanjutan, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada bahan kimia dalam pengelolaan larva. Peran ganda sebagai biofuel dan insektisida alami, daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) memiliki potensi untuk meningkatkan keberlanjutan pertanian serta mengatasi masalah kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* (Riayatsyah, 2022).

Penelitian terbaru mengenai potensi ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn L.*) sebagai insektisida nabati telah menunjukkan hasil yang

pasti. Hasil penelitian sebelumnya membandingkan efektivitas ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan kulit batang jarak pagar dalam bentuk anti larva nyamuk cair elektrik terhadap *Aedes aegypti*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang jarak pagar dengan konsentrasi 50% mampu menyebabkan kematian larva nyamuk. Temuan ini menunjukkan bahwa daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) memiliki potensi sebagai agen pengendali larva nyamuk, meskipun masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami mekanisme kerjanya serta mengoptimalkan metode ekstraksi agar memperoleh efektivitas maksimal (Salsabila dkk., 2020). Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian tentang uji efektivitas ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* untuk mengetahui lebih lanjut potensi daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) sebagai alternatif pengendalian vektor penyakit secara alami. (Salsabila dkk., 2020)

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn linn*) efektif terhadap mortalitas larva nyamuk *aedes aegypti*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn linn*) terhadap mortalitas larva nyamuk *aedes aegypti*

Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn Linn*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Mengetahui waktu kontak efektif ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn Linn*) terhadap tingkat mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*

3. Mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn Linn*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Peneliti

Memperluas wawasan ilmiah mengenai potensi daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*), khususnya ekstrak etanol daunnya, sebagai insektisida alami serta memperoleh pengalaman langsung dalam proses ekstraksi, pengujian efektivitas, dan pemahaman mengenai mekanisme kerja senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, dan tanin dalam mengendalikan larva nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Manfaat bagi Fakultas Kedokteran

Hasil penelitian ini dapat memperkaya literatur ilmiah terkait insektisida nabati dan memberikan dasar bagi penelitian selanjutnya mengenai pemanfaatan tanaman daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*). Temuan ini juga dapat menjadi referensi bagi mahasiswa atau peneliti yang ingin mengembangkan kajian terkait pengendalian larva *Aedes aegypti*.

3. Manfaat bagi Masyarakat

Memberikan informasi mengenai alternatif pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* yang lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan insektisida kimia. Ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) dapat diaplikasikan sebagai insektisida alami yang mudah diperoleh, lebih ekonomis, serta mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah *Dengue*

2.1.1 Pengertian

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) atau yang disebut *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) merupakan salah satu penyakit menular yang sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia, DBD dapat menyebabkan kejadian luar biasa dan menimbulkan kepanikan dimasyarakat karena menyebar dengan cepat dan dapat menyebabkan kematian. Penyebab demam berdarah *dengue* adalah virus *dengue* ditularkan oleh larva nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang hidup digenangan air bersih sekitar rumah. Peningkatan insidensi dan penyebarluasan DBD tersebut diduga erat kaitannya dengan kepadatan vektor yang sangat tinggi dan didukung dengan meningkatnya mobilitas penduduk (Departemen Kesehatan, 2007).



Gambar 2.1 Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*

2.1.2 Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue

Larva nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor primer yang paling efektif terhadap penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di daerah perkotaan, sedangkan larva nyamuk *Aedes albopictus* berperan sebagai vektor sekunder di daerah pedesaan. *Aedes aegypti* adalah jenis nyamuk tropis dan subtropis, namun distribusinya dibatasi oleh ketinggian dan biasanya tidak ditemukan di daerah dengan ketinggian lebih dari 1.000 meter. Sementara itu, *Aedes albopictus* berkembang biak di tempat-tempat seperti sekam kelapa, lubang pohon, kolam batu, dan lainnya (Widoyono, 2008).

2.1.3 Klasifikasi

Dalam kajian taksonomi, *Aedes aegypti* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum : *Arthropoda* (berkaki buku)
 Kelas : *Hexapoda* (berkaki enam)
 Ordo : *Diptera* (bersayap dua)
 Subordo : *Nematocera* (antena filiiform, segmen banyak)
 Famili : *Culicidae* (keluarga larva nyamuk)
 Subfamili : *Culicinae* (termasuk *tribus Anophelini* dan *Toxorynchitini*)
 Tribus : *Culicini* (termasuk genera *Culex* dan *Mansonia*)
 Genus : *Aedes* (*Stegomyia*)
 Spesies : *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Genis, 2007).

2.1.4 Morfologi

Telur larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dari jenis nyamuk lainnya. Ciri-ciri tersebut dijelaskan secara rinci sebagai berikut dalam pedoman pengendalian penyakit. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2012).

A. Telur

- 1) Setiap kali bertelur, larva nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir.
- 2) Telur larva nyamuk *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan ukuran sangat kecil kira-kira 0,8 mm.
- 3) Telur ini menempel di tempat yang kering (tanpa air) dan dapat bertahan sampai 6 bulan.
- 4) Telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu kurang lebih 2 hari setelah terendam air.

Telur *Aedes aegypti* tidak mempunyai pelampung dan diletakkan di atas permukaan air, berwarna gelap, berbentuk oval diletakkan dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukannya. Ukuran panjangnya 0,7 mm, dibungkus dalam kulit yang berlapis tiga dan mempunyai saluran berupa corong untuk masuknya spermatozoa. Telur *Aedes aegypti* tidak akan menetas sebelum digenangi air dan telur akan menetas dalam waktu satu sampai tiga hari pada suhu 30°C tetapi membutuhkan tujuh hari pada suhu 16°C (Sembel, 2009).

B. Larva

Ciri - ciri jentik Larva Nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut :

- 1) Jentik kecil yang menetas dari telur akan tumbuh menjadi besar yang panjangnya 0,5 – 1 cm.
- 2) Jentik selalu bergerak aktif dalam air. Gerakannya berulang-ulang dari bawah ke atas permukaan air untuk bernafas (mengambil udara), kemudian turun kembali ke bawah dan seterusnya.
- 3) Pada waktu istirahat, posisinya hampir tegak lurus dengan permukaan air. Biasanya berada di sekitar dinding tempat penampungan air.

- 4) Setelah 6-8 hari jentik tersebut akan berkembang menjadi pupa (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2012)

2.1.5 Siklus Hidup

a. Telur

Larva nyamuk *Aedes aegypti* meletakkan telur di atas permukaan air satu persatu. Telur dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama dalam bentuk dorman. Namun, bila air cukup tersedia, telur-telur biasanya menetas 2-3 hari sesudah diletakan (Sembel, 2009).

b. Larva Nyamuk

Larva Telur menetas menjadi larva nyamuk atau sering disebut dengan larva. Larva nyamuk memiliki kepala yang cukup besar serta toraks dan abdomen yang cukup jelas. Untuk mendapatkan oksigen dari udara, larva nyamuk *Aedes aegypti* biasanya menggantungkan tubuhnya agak tegak lurus dengan permukaan air. Kebanyakan larva nyamuk menyaring mikroorganisme dan partikel-partikel lainnya dalam air. Larva nyamuk biasanya melakukan pergantian kulit sebanyak empat kali. yaitu: (Sembel, 2009)

- 1) Instar I : berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- 2) Instar II : 2,5-3,8 mm
- 3) Instar III : lebih besar sedikit dari larva nyamuk instar II
- 4) Instar IV : berukuran paling besar 5 mm

c. Pupa

Setelah mengalami pergantian kulit keempat, maka terjadi pupasi. Pupa berbentuk agak pendek, tidak makan, tetapi tetap aktif bergerak dalam air terutama bila diganggu. Bila perkembangan pupa sudah sempurna, yaitu sesudah 2 atau 3 hari, maka kulit pupa pecah dan larva nyamuk dewasa keluar dan terbang (Sembel, 2009).

d. Dewasa

Larva nyamuk dewasa yang keluar dari pupa berhenti sejenak di atas permukaan air untuk mengeringkan tubuhnya terutama sayap - sayapnya. Setelah itu larva nyamuk akan terbang untuk mencari

makan. Dalam keadaan istirahat, larva nyamuk *Aedes aegypti* hinggap dalam keadaan sejajar dengan permukaan (Sembel, 2009).

2.2 Pengendalian Nyamuk

2.2.1 Pengendalian Nabati

Pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* secara nabati merupakan alternatif ramah lingkungan untuk menggantikan insektisida kimia yang berisiko menimbulkan resistensi dan pencemaran lingkungan. Salah satu tanaman yang potensial digunakan adalah daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) karena mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin. Senyawa tersebut bekerja dengan merusak sistem saraf, saluran pencernaan, serta menghambat pertumbuhan larva. Ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) pada konsentrasi 4% mampu menyebabkan mortalitas lebih dari 80% larva *Aedes aegypti* dalam 24 jam. Alkaloid menghambat enzim asetilkolinesterase, saponin merusak saluran cerna, sementara tanin mengganggu penyerapan nutrisi sehingga larva mati (Ahdiyah, 2015).

2.2.2 Pengendalian Biologi

Pengendalian nyamuk secara biologi merupakan metode pengendalian vektor penyakit yang memanfaatkan makhluk hidup lain sebagai musuh alami untuk menekan populasi nyamuk, terutama *Aedes aegypti*, tanpa merusak lingkungan. Larvasida nabati seperti ini aman bagi lingkungan, tidak menyebabkan resistensi, dan bahan bakunya mudah ditemukan. Meskipun efektivitasnya lebih lambat dari larvasida kimia, pengembangannya sangat menjanjikan untuk pengendalian vektor DBD yang berkelanjutan. Pendekatan ini dianggap ramah lingkungan karena tidak menimbulkan residu berbahaya dan dapat menjaga keseimbangan ekosistem. Salah satu bentuk pengendalian biologis adalah penggunaan

ikan pemakan jentik seperti *Poecilia reticulata* (ikan guppy) yang terbukti efektif memangsa larva nyamuk di habitat air tergenang (Nugraha, 2022).

Pendekatan biologis ini sangat potensial sebagai bagian dari pengendalian nyamuk terpadu (*Integrated Vector Management/IVM*) karena bersifat berkelanjutan, aman, dan dapat dikombinasikan dengan metode lain seperti pengendalian kimia dan lingkungan (World Health Organization, 2012).

2.2.3 Pengendalian Kimia

Pengendalian nyamuk secara kimia dilakukan dengan menggunakan senyawa kimia sintetis atau alami yang bersifat toksik terhadap nyamuk dewasa maupun larva. Metode ini menjadi pilihan utama dalam pengendalian cepat populasi nyamuk, terutama dalam kondisi darurat wabah. Insektisida kimia bekerja dengan menyerang sistem saraf nyamuk, menyebabkan paralisis dan kematian dalam waktu singkat. Kelompok insektisida kimia yang umum digunakan termasuk organofosfat (seperti temephos), piretroid (seperti deltametrin dan permethrin), dan karbamat. Temephos, misalnya, merupakan larvasida yang efektif dalam membunuh larva nyamuk di tempat perindukan air. Namun, penggunaan berulang insektisida kimia telah menyebabkan resistensi pada populasi nyamuk *Aedes aegypti* di berbagai daerah (Fakoorziba, 2021).

Senyawa piretroid seperti deltametrin sering digunakan dalam pengasapan (fogging) untuk membunuh nyamuk dewasa. Fogging dengan piretroid masih efektif di beberapa wilayah, tetapi efeknya bersifat sementara dan bergantung pada kerentanan populasi nyamuk setempat terhadap insektisida. Di sisi lain, pendekatan kimia harus dilakukan dengan hati-hati karena memiliki potensi menimbulkan efek samping pada kesehatan manusia, pencemaran lingkungan, serta kematian organisme non-target. Oleh karena itu, WHO merekomendasikan penggunaan insektisida kimia dalam konteks pengendalian vektor terpadu (IVM), dengan tetap

mempertimbangkan prinsip efisiensi dan keberlanjutan (World Health Organization, 2022).

2.3 Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* Linn L)

2.3.1 Taksonomi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* Linn L)

Klasifikasi tanaman jarak pagar adalah sebagai berikut : (Suryono, 2013)

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Euphorbiales*

Famili : *Euphorbiaceae*

Genus : *Jatropha* L

Spesies : *Jatropha Curcas* Linn L.



Gambar 2.2 Tanaman Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* Linn Linn)

2.3.2 Morfologi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* Linn L)

Tanaman jarak pagar merupakan tanaman dengan tinggi 1-7 meter, bercabang dan tidak teratur. Batangnya berkayu, silindris dan bila batangnya patah akan mengeluarkan getah (Hambali, 2007). Bagian-bagian jarak pagar adalah sebagai berikut :

- a. Daun tanaman jarak pagar adalah daun tunggal berlekuk dan bersudut 3 atau 5. Daun tersebar disepanjang batang. Permukaan atas dan bawah daun berwarna hijau dengan bagian bawah lebih pucat dibanding permukaan atas. Daunnya lebar dan berbentuk jantung atau bulat telur melebar dengan panjang 5-15 cm.
- b. Bunga tanaman jarak pagar adalah bunga majemuk. Berwarna kuning kehijauan. Bunganya mempunyai 5 kelopak berbentuk bulat telur dengan panjang kurang lebih 4 mm. Setiap tandan terdapat lebih dari 15 bunga.
- c. Buah tanaman jarak pagar berbentuk bulat telur dengan diameter 2-4 cm. Panjang buah 2 cm dengan ketebalan sekitar 1 cm. Buah berwarna hijau ketika muda serta abu-abu kecoklatan atau kehitaman ketika masak. Buah jarak terbagi menjadi 3 ruang, masing-masing ruang berisi 1 biji sehingga dalam setiap buah terdapat 3 biji.

2.3.3 Ekologi dan Penyebaran Jarak Pagar (*Jatropha Curcas Linn L*)

Tanaman jarak pagar merupakan tanaman dikotil yang berasal dari Amerika Tengah dan saat ini tersebar di berbagai daerah dengan cuaca yang beragam, dari daerah tropis yang sangat kering sampai *subtropis* lembab maupun daerah hutan basah (Nurcholis, 2007). Genus *Jatropha* dari family *Euphorbiaceae* ini memiliki kira-kira 175 spesies di dunia. Tanaman jarak pagar mudah beradaptasi terhadap lingkungan tempat tumbuhnya, lingkungan tumbuh yang optimal bagi pertumbuhan tanaman jarak pagar, yaitu pada ketinggian 0-2000 m di atas permukaan laut, suhu berkisar antara 18°C - 30°C. Jarak pagar dapat tumbuh pada tanah yang kurang subur, tetapi memiliki sistem pengairan yang baik, tidak tergenang, dan pH tanah 5.0 – 6.5 (Hambali, 2007).

2.3.4 Kandungan Kimia Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas Linn L*)

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa yang mengandung nitrogen yang bersifat basa dan mempunyai aktifitas farmakologis. Bagi tumbuhan, alkaloid berfungsi sebagai senyawa racun yang melindungi tumbuhan dari serangga atau herbivora (hama dan penyakit), pengatur tumbuh untuk mempertahankan keseimbangan ion. Umumnya alkaloid merupakan senyawa padat, berbentuk kristal, tidak berwarna dan mempunyai rasa pahit (Lumbanraja, 2009).

Senyawa alkaloid dalam bidang kesehatan memiliki efek berupa pemicu sistem syaraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, obat penyakit jantung dan lainnya (Rohyani, 2014). Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa alkaloid mampu menghambat pertumbuhan serangga (larva nyamuk), terutama tiga hormon utama dalam serangga yaitu hormon otak, hormon edikson, dan hormon pertumbuhan. Tidak berkembangnya hormon tersebut dapat menyebabkan kegagalan metamorphosis. Senyawa alkaloid dapat menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang berfungsi dalam meneruskan rangsangan ke sistem saraf, sehingga transmisi rangsangan tidak terjadi dan dapat melumpuhkan larva nyamuk, karena, terjadi penurunan koordinasi otot maka dapat menyebabkan kematian (Nisa, 2015).

b. Saponin

Saponin dikenal dengan rasa pahit dan kemampuannya untuk menghemolisa pada sel darah merah. Saponin larut dalam air membentuk buih seperti buih sabun. Saponin untuk obat luar biasanya bersifat membersihkan. Saponin juga sering dimanfaatkan untuk mengontaminasi ikan karena dapat menghambat pembuluh darah ikan mengikat oksigen (Rohyani, 2014).

Saponin dapat digunakan sebagai insektisida. Masuknya zat toksik ini kedalam tubuh larva nyamuk adalah masuk melalui bagian mulut dan ditranslokasikan ke saluran pencernaan larva nyamuk. Pada saluran pencernaan zat toksik ini menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan mengganggu proses penyerapan makanan sehingga saponin berfungsi sebagai racun perut. Saponin memiliki rasa pahit dan tajam serta dapat menyebabkan iritasi pada lambung. Saluran pencernaan larva nyamuk khususnya usus tengah merupakan tempat utama penyerapan zat makanan dan sekresi enzim-enzim pencernaan. Jika terjadi penyerapan saponin ke dalam usus larva nyamuk maka dapat menyebabkan kerusakan sel-sel pada saluran pencernaan larva nyamuk dengan ditandai pembengkakan pada usus larva nyamuk dan akhirnya sel-sel terpisah sehingga menyebabkan kematian pada larva nyamuk (Oktavia dkk., 2022).

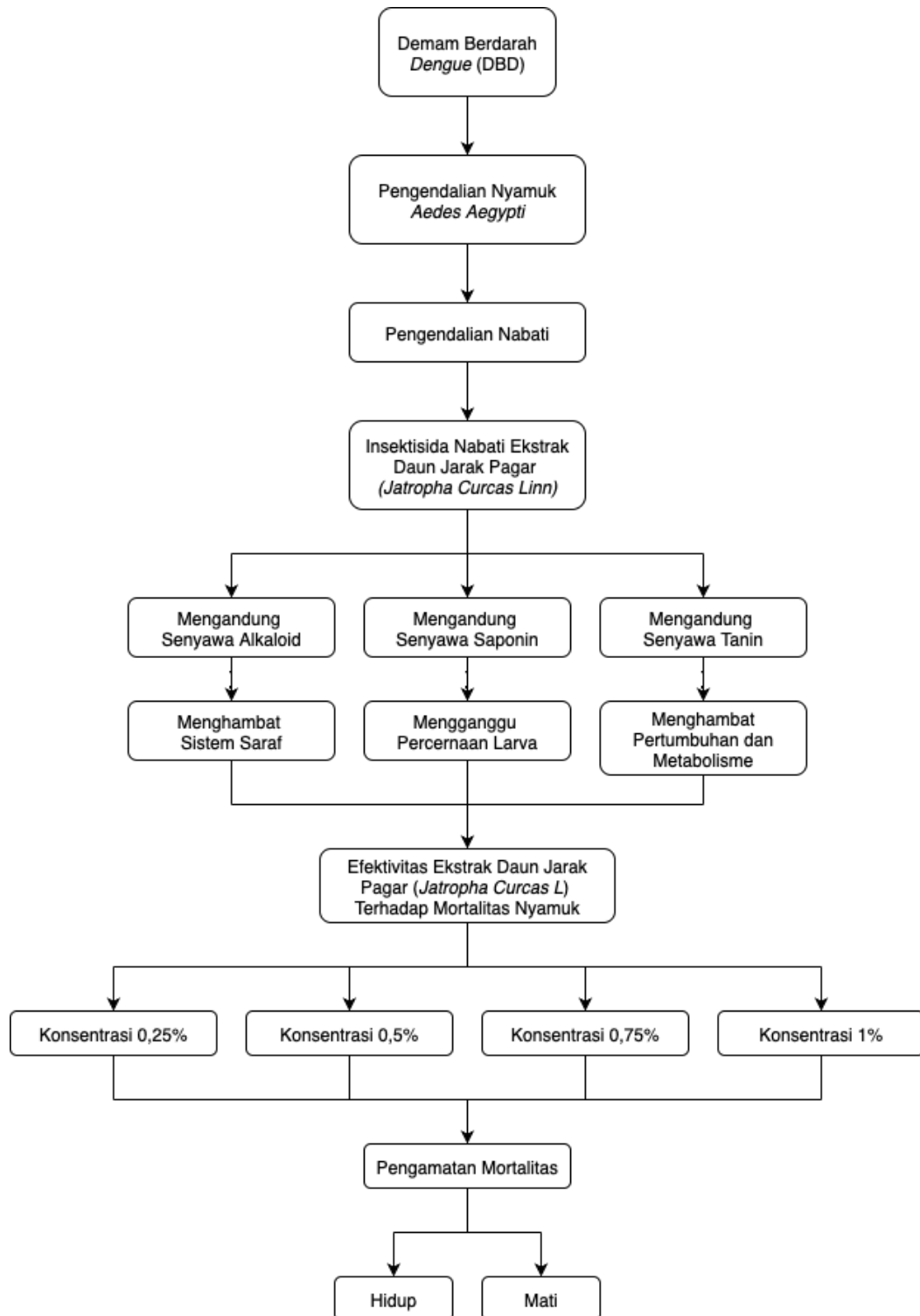
c. Tanin

Senyawa ini dapat larut dalam air dan dapat menggumpalkan protein. Apabila tanin kontak dengan lidah maka reaksi pengendapan protein ditandai dengan rasa pahit. Tanin terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herbal, berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin yang tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan. Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Suyanto, 2009).

Selain itu, hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tanin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan larva nyamuk untuk pertumbuhan, sehingga proses penyerapan protein dalam

sistem pencernaan menjadi terganggu. Tanin menekan konsumsi makan, tingkat pertumbuhan dan kemampuan bertahan. Tanin, memiliki rasa pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada larva nyamuk. Rasa yang pahit menyebabkan larva nyamuk tidak mau makan sehingga larva nyamuk akan kelaparan dan akhirnya mati (Oktavia dkk., 2022).

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

2.5 Hipotesis Penelitian

Ha: Terdapat efektivitas ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas* Linn Linn) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Ho: Tidak terdapat efektivitas ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas* Linn Linn) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratorik dengan pendekatan kuantitatif. Rancangan yang digunakan adalah "*Post Test Only Control Group Design*" yang bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan diberikan (Sugiyono, 2016).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 16-18 September 2025.

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Zoologi dan Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, Laboratorium Kesehatan Masyarakat Baturaja Ogan Komering Ulu Sumatera Selatan, dan Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti*.

3.2.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan untuk menguji efektivitas ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) . Penentuan jumlah sampel mengacu pada pedoman (World Health Organization – Pesticide Evaluation Scheme, 2005), yang merekomendasikan penggunaan minimal 25 ekor larva per kelompok perlakuan guna memperoleh hasil yang representatif dan meminimalkan bias dalam pengukuran mortalitas larva.

Selain itu, jumlah ulangan pada tiap kelompok juga dianalisis menggunakan rumus Federer untuk memastikan validitas data secara statistik, yaitu:

$$(t - 1) (n - 1) > 15$$

Rumus Federer

Dalam penelitian ini terdapat 6 kelompok perlakuan (t), yaitu 4 konsentrasi ekstrak, 1 kontrol negatif (etanol 96%), dan 1 kontrol positif (Abate 1%). Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh jumlah minimal ulangan (n) sebanyak 6 kali. Setiap kelompok perlakuan terdiri dari 25 larva nyamuk dan dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan, sehingga total jumlah sampel yang digunakan adalah:

$$(6 - 1) (n - 1) > 15$$

$$5 (n - 1) > 15$$

$$n - 1 > 3$$

$$n > 4 \text{ (n minimal = 5)}$$

$$6 \text{ kelompok} \times 25 \text{ larva} \times 6 \text{ ulangan} = 900 \text{ larva}$$

Implementasi Rumus Federer

3.2.3 Besar Sampel

Penentuan besar sampel dilakukan berdasarkan pedoman (World Health Organization – Pesticide Evaluation Scheme, 2005) yang merekomendasikan minimal 25 larva nyamuk per kelompok perlakuan. Menggunakan 6 kelompok (4 konsentrasi + 1 kontrol negatif + 1 kontrol positif), serta 6 kali pengulangan, total jumlah larva yang digunakan adalah:

Tabel 3.1 Besaran Sampel

Perlakuan	Pengulangan	Kematian Larva Setelah Perlakuan			N
		Jam ke-1	Jam ke-6	Jam ke-24	
<i>Negative control (-): Aquades</i>	I	Y	Y	Y	25
	II	Y	Y	Y	25
	III	Y	Y	Y	25
	IV	Y	Y	Y	25
	V	Y	Y	Y	25
	VI	Y	Y	Y	25
Perlakuan I: 0,25%	I	Y	Y	Y	25
	II	Y	Y	Y	25
	III	Y	Y	Y	25
	IV	Y	Y	Y	25
	V	Y	Y	Y	25
	VI	Y	Y	Y	25
Perlakuan II: 0,5%	I	Y	Y	Y	25
	II	Y	Y	Y	25
	III	Y	Y	Y	25
	IV	Y	Y	Y	25
	V	Y	Y	Y	25
	VI	Y	Y	Y	25
Perlakuan III: 0,75%	I	Y	Y	Y	25
	II	Y	Y	Y	25
	III	Y	Y	Y	25
	IV	Y	Y	Y	25
	V	Y	Y	Y	25
	VI	Y	Y	Y	25
Perlakuan IV: 1%	I	Y	Y	Y	25
	II	Y	Y	Y	25
	III	Y	Y	Y	25
	IV	Y	Y	Y	25
	V	Y	Y	Y	25
	VI	Y	Y	Y	25
<i>Positive control (+): Temephos 1% (Abate)</i>	I	Y	Y	Y	25
	II	Y	Y	Y	25
	III	Y	Y	Y	25
	IV	Y	Y	Y	25
	V	Y	Y	Y	25
	VI	Y	Y	Y	25
Jumlah total nyamuk yang dibutuhkan					900

Keterangan :

Y	= Jumlah kematian larva
N	= Jumlah larva yang digunakan
I,II,III,IV,dan V	= Pengulangan

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah

1. Alat untuk preparasi bahan uji
 - a. Nampan plastik
 - b. Gelas plastik
2. Alat untuk pembuatan larutan uji
 - a. Timbangan
 - b. Blender
 - c. Baskom
 - d. Saringan
 - e. Gelas ukur
 - f. *Rotary Evaporator*
 - g. *Waterbath*
 - h. Labu Ukur
3. Alat untuk uji efektivitas
 - a. Pipet Larva
 - b. Pipet tetes
 - c. Batang pengaduk
 - d. Gelas ukur 250 ml
 - e. Kontainer atau gelas plastic
 - f. Kertas label

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yakni

1. Daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn Linn*) 1 kilogram yang telah di hancurkan

2. Etanol 96% sebagai pelarut
3. *Aquades* sebagai pengencer dan tempat berkembang nyamuk
4. Pelet ikan sebagai makanan larva
5. *Temephos* 1% (Abate) sebagai variabel kontrol positif
6. Larva nyamuk *Aedes aegypti*

3.4 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel Penelitian

3.4.1 Identifikasi Variabel

1. Variabel bebas atau *independent variable* pada penelitian ini adalah ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn Linn*).
2. Variabel terikat atau *dependent variabel* pada penelitian ini ialah mortalitas larva *Aedes aegypti*.

3.4.2 Definisi Operasional

Berikut merupakan definisi operasional dari setiap variabel yang tersaji sebagai berikut:

Tabel 3.2 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Skala Ukur
Variabel bebas : Ekstrak daun jarak pagar	Ekstrak diperoleh melalui maserasi dengan etanol 96%, dibuat larutan induk 5% diencerkan menjadi 0,25%, 0,5%, 0,75%, & 1% dalam 100 ml	1. Mikro pipet 2. Labu ukur 3. Gelas ukur 4. Kalkulator	Volume ekstrak induk dihitung dengan rumus $C1V1 = C2V2$, lalu diambil sesuai konsentrasi uji dan ditambahkan aquades hingga 100 ml.	Rasio

	air dan diuji terhadap larva <i>Aedes aegypti</i> bersama kontrol positif dan negatif.			
Waktu kontak ekstrak daun jarak pagar	Ekstrak daun jarak pagar dengan waktu kontak 1 jam, 6 jam dan 24 jam.	Stopwatch	Klik tombol Start & stop sesuai dengan waktu yang ditentukan.	Rasio
Variabel terikat : Mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Jumlah larva nyamuk yang mati diamati pada 1, 6, dan 24 jam setelah pemberian ekstrak. Larva dianggap mati jika tidak bergerak, tenggelam, atau tidak merespons.	Hitung jari (<i>hand counte</i>), jarum <i>tectio</i>	Menghitung jumlah larva nyamuk yang mati.	Rasio

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Preparasi Bahan Uji

Daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn Linn*) yang telah dikumpulkan dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, kemudian diangin-anginkan dan dikeringkan di tempat teduh tanpa terkena sinar matahari langsung

agar kandungan senyawa aktif tetap terjaga. Daun yang sudah kering kemudian daun dihancurkan menjadi serbuk simplisia.

Sebanyak 30 gram serbuk simplisia kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan 600 mL etanol 96% selama tiga hari, dengan pengadukan sesekali untuk membantu proses ekstraksi. Proses maserasi selesai, campuran disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan antara filtrat dan ampas. Filtrat kemudian diuapkan menggunakan *water bath* pada suhu 80°C hingga diperoleh ekstrak kental yang siap digunakan dalam pembuatan larutan uji.

3.5.2 Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak kental yang telah diperoleh dari hasil preparasi selanjutnya dilarutkan ke dalam aquades untuk membentuk larutan uji dengan empat variasi konsentrasi, yaitu 0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%. Proses pengenceran dilakukan dengan cara menghitung volume ekstrak yang dibutuhkan berdasarkan rumus pengenceran, kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai volume akhir sebanyak 100 mL untuk masing-masing konsentrasi.

$$M_1V_1=M_2V_2$$

Rumus 1.2 Rumus Pengenceran Larutan

Keterangan:

M_1 : Konsentrasi larutan stok

V_1 : Volume larutan stok

M_2 : Konsentrasi larutan perlakuan

V_2 : Volume larutan perlakuan

Larutan yang telah dihomogenkan disimpan dalam wadah tertutup hingga siap digunakan dalam tahap pengujian terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Setiap larutan uji digunakan dalam kelompok perlakuan yang terdiri dari 25 ekor larva instar III.

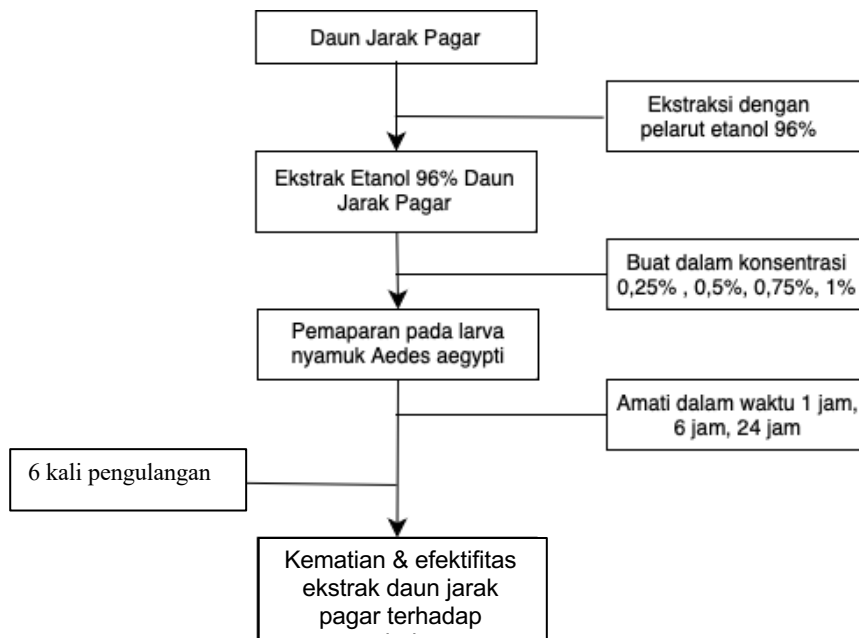
3.5.3 Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan ekstrak etanol daun jarak pagar dalam menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Setiap konsentrasi larutan uji yang telah dibuat digunakan untuk merendam larva nyamuk instar III sebanyak 25 ekor per kelompok. Penelitian ini terdiri dari enam kelompok, yaitu empat kelompok perlakuan (0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%), satu kelompok kontrol negatif (etanol 96%), dan satu kelompok kontrol positif (Temephos/Abate 1%).

Setiap kelompok perlakuan dilakukan sebanyak lima kali pengulangan. Larva dimasukkan ke dalam larutan uji dan diamati pada tiga titik waktu, yaitu jam ke-1, jam ke-6, dan jam ke-24. Kematian larva diamati dengan melihat tanda-tanda seperti larva tidak bergerak, tenggelam, atau tidak merespons rangsangan. Hasil pengamatan kemudian dicatat dan dianalisis untuk mengetahui efektivitas ekstrak terhadap mortalitas larva nyamuk. Pengamatan terhadap jumlah larva yang mengalami kematian dilakukan pada jam ke-1, jam ke-6, dan jam ke-24 sesuai dengan pedoman (World Health Organization – Pesticide Evaluation Scheme, 2005) yang merekomendasikan waktu pengamatan utama pada 24 jam, dengan waktu tambahan bersifat opsional untuk melihat efek awal (*knockdown effect*).

3.6 Alur Penelitian

Untuk memperjelas proses penelitian dapat dilihat dalam diagram alur berikut ini



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.6.1 Pengolahan Data

Data-data penelitian yang telah terkumpul selanjutnya menjalani serangkaian pengolahan data, yang merupakan suatu proses untuk mendapatkan data atau rangkuman nilai berdasarkan *raw data* (data mentah), dapat berupa jumlah, persentase, rata-rata, dan sebagainya (Supranto, 2016). Proses tersebut terdiri dari:

1. *Editing*

Tahap awal untuk memeriksa kelengkapan dan konsistensi data mentah yang diperoleh dari hasil pengamatan laboratorium. Pemeriksaan ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan sesuai dengan kebutuhan penelitian dan tidak ada bagian yang hilang atau tidak terbaca.

2. *Entry Data*

Memasukkan data yang telah diedit dan dikodekan ke dalam

perangkat lunak komputer, seperti Microsoft Excel, untuk proses pengolahan lebih lanjut. Tahap ini memastikan semua data terekam secara digital dengan format yang rapi dan sistematis.

3. *Tabulating*

Menyusun data dalam bentuk tabel agar lebih mudah dibaca dan dianalisis. Tabel ini memuat hasil pengamatan jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap perlakuan konsentrasi dan waktu paparan.

4. *Cleaning*

Melakukan pengecekan ulang terhadap data yang telah dimasukkan dan ditabulasi untuk memastikan tidak ada kesalahan input, duplikasi data, atau inkonsistensi nilai. Tahap ini penting untuk menjamin validitas dan akurasi data yang akan dianalisis.

3.6.2 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan data dasar berupa nilai mean, median, serta rentang nilai minimum dan maksimum dari jumlah larva yang hidup dan mati pada setiap konsentrasi ekstrak. Analisis ini memberikan gambaran awal mengenai distribusi data sebelum dilakukan uji perbandingan antar kelompok.

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan mortalitas larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun jarak pagar. Tahap awal analisis dilakukan dengan uji normalitas untuk menentukan jenis uji statistik yang sesuai. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Oleh karena itu, menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Kruskal–Wallis* untuk melihat perbedaan mortalitas antar kelompok perlakuan, dan hasilnya menunjukkan perbedaan yang bermakna.

Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda signifikan, dilakukan uji lanjut (*post-hoc*) *Mann-Whitney* dengan tingkat kepercayaan 95% (Hastono, 2017).

3.6.3 Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menjunjung tinggi prinsip etika penelitian, termasuk menjaga kerahasiaan data, tidak melakukan plagiat, serta tidak merugikan pihak manapun yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung. Penelitian ini sudah mendapat persetujuan etik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor surat: 4608/UN26.18/PP.05.02.00/2025

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai efektivitas ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*, dapat disimpulkan bahwa ekstrak tersebut terbukti efektif digunakan sebagai larvasida nabati. Seluruh konsentrasi yang diuji mulai dari 0,25%, 0,5%, 0,75%, hingga 1% menunjukkan kemampuan dalam menyebabkan kematian larva, dengan peningkatan mortalitas yang sejalan dengan bertambahnya waktu paparan. Waktu kontak berperan penting terhadap besarnya efek toksik, di mana mortalitas tertinggi terjadi pada jam ke-24 setelah perlakuan. Selain itu, perbedaan konsentrasi ekstrak juga memengaruhi tingkat kematian larva, di mana konsentrasi 0,75% memberikan hasil paling optimal sejak jam pertama dengan mencapai mortalitas 100% dalam 24 jam, sementara konsentrasi 1% tidak menunjukkan peningkatan signifikan dibanding 0,75%, dengan demikian, ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas Linn*) dapat dijadikan alternatif insektisida nabati yang efektif, ramah lingkungan, dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut dalam pengendalian vektor *Aedes aegypti*.

5.2 Saran

1. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas daun jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn) sebagai larvasida yang menggunakan ekstraksi dan pelarut lain.
2. Perlu dilakukan pengujian pada variasi konsentrasi yang lebih luas, baik di bawah 0,25% untuk mengetahui dosis minimal paling efektif dan efisien dibawah 0,25%.
3. Perlu menguji efektivitas ekstrak terhadap stadium siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* yang lain maupun spesies nyamuk yang berbeda untuk mengetahui mengenai potensi ekstrak sebagai insektisida nabati.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiyah, I. 2015. Pengaruh ekstrak daun mangkokan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai larvasida untuk nyamuk *Culex* sp. *Skripsi*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2024. Kasus Penyakit Menurut Kabupaten/Kota Dan Jenis Penyakit Di Provinsi Lampung, 2024. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung.
- Calabrese, E.J., Baldwin, L.A. dkk. 2000. Hormesis: U-shaped dose responses and their centrality in toxicology. *Trends in Pharmacological Sciences*, 22(6): 285–291.
- Dahlan, S. 2014. Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan. Jakarta: Penerbit Salemba. hlm. 99, 101-105.
- Departemen Kesehatan. 2013. Pedoman Penanganan Demam Berdarah Dengue (DBD). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan. 2007. Pemberantasan Sarang Larva Nyamuk Demam Berdarah Dengue. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fakoorziba, M. R., Eghbal, F., Azizi, K., & Moemenbellah-Fard, M. D. 2021. *Insecticide resistance status of Aedes aegypti and Aedes albopictus* mosquitoes to commonly used larvicides and adulticides: A systematic review. *Parasitology Research, Vol.120(issue) Journal*.
- Genis Ginanjar. 2007. Demam Berdarah: A Survival Guide. Yogyakarta: B-First.
- Habou. 2014. *Insecticidal Effect of Jatropha Curcas Linn Seed Oil on Callosobruchus Maculatus Fab and Bruchidius Atrolineatus Pic (Coleoptera: Bruchidae) on stored cowpea seeds (Vigna unguiculata L. Walp.)*. *African Journal of Agricultural Research, Vol.9*

- Niger. *African Journal of Agricultural Research*, 9(32), 2506–2510. <https://doi.org/10.5897/ajar2013.7578>
- Hambali. 2007. Jarak Pagar: Tanaman Penghasil Biodiesel. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hastono, S. P. 2017. Analisis Data Pada Bidang Kesehatan. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Hayati I, Lestari D. 2020. Daya Hambat Ekstrak Bunga Lawang (*Illicium verum Hook.F*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Farmacy, 7(2): 149–158.
- Kardinan, A. (2005). Pestisida Nabati: Ramuan Dan Aplikasinya. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Pedoman nasional etik penelitian kesehatan. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. Petunjuk Teknis Pemberantasan Sarang Larva Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN DBD) Oleh Juru Pemantau Jentik (Jumantik). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Untuk Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2024. Deteksi dini demam berdarah dengue (DBD) dan pengendaliannya di Indonesia tahun 2023. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lestari, S., & Ardiansyah, M. 2022. Pengaruh senyawa nabati terhadap sistem pencernaan larva *Aedes aegypti*. Jurnal Entomologi Tropis, 9(1), 45–52.
- Lumbanraja. (2009). Skrining Fitokimia dan Uji Efek Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Tempuyang (*Sonchus arvensis L.*) Terhadap Radang Pada Tikus [Skripsi, Universitas Sumatera Utara].

- Nisa, K. (2015). Uji efektivitas ekstrak biji dan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L) sebagai larvasida nyamuk *Aedes* sp. [Skripsi, Universitas Syiah Kuala].
- Njom, V. M. 2022. Insecticidal Potency Of Leaf Extract Of *Jatropha Curcas* Linn L. ON THE Developmental Stages Of Dengue Fever Vector- *Aedes Aeg* . Asian Journal of Advances in Medical Science, 4(1) 102-108.
- Nugraha, A. 2022. Kemampuan predasi ikan cupang (*Betta splendens*) dan ikan guppy (*Poecilia reticulata*) terhadap larva *Aedes* sp. pada berbagai ukuran kontainer styrofoam [Undergraduate thesis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta]. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Repository.
- Nurcholis, M. (2007). Jarak Pagar dan Pembuatan Biodiesel (Edisi revisi). Kanisius.
- Oktavia, P., Saputra, A. I., Ermayendri, D., Sari, A. K., & Sumaryono, D. 2022. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* Linn) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes* sp. [Tesis], Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu].
- Pérez. 2019. The sustainable cultivation of Mexican nontoxic *Jatropha Curcas* Linn to produce biodiesel and food in marginal rural lands. Sustainability, 11(20), 5823. <https://doi.org/10.3390/su11205823>.
- Riayatsyah. 2022. *Current progress of Jatropha curcas Linn commoditisation as biodiesel feedstock: A comprehensive review. Frontiers in Energy Research, Vol. 9. Lausanne, Switzerland: Frontiers Media S.A.* <https://doi.org/10.3389/fenrg.2021.815416>
- Rohyani, I. S. 2014. Potensi Tumbuhan Lokal Pulau Lombok Dalam Upaya Menunjang Ketahanan (Skripsi) . Universitas Mataram.
- Salsabila, A., Wijayanti, N., & Setyaningrum, R. 2020. Efektivitas ekstrak kulit batang jarak pagar (*Jatropha Curcas* Linn L) dan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai anti larva nyamuk terhadap *Aedes aegypti*. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 45–52.
- Sembel. D. T. 2009. Entomologi Kedokteran. Andi.
- Sharma,P. 2017. Evaluation of *Jatropha Curcas* Linn as potential biocide and biopesticide. *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology*, 4(6), 92–97. <https://doi.org/10.20546/ijcrbp.2017.406.011>

- Sugiyono. 2016. Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D (Edisi ke-23). Alfabeta.
- Sunardi, T., Nugroho, R. A., & Pratama, Y. 2023. Efektivitas larvasida sintetis terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*: studi laboratorium. *Jurnal Kesehatan Tropis*, 11(1), 33–41.
- Supranto, J. 2016. Statistik: Teori dan Aplikasi (Edisi ke-8, Jilid 1). Jakarta: Erlangga.
- Suryono. 2013. Budidaya Tanaman Jarak Pagar & Kepyar Sumber Energi Alternatif Terbarukan (Edisi 1). Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Suyanto. 2009. Efek larvasida ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti L.* [Skripsi] Universitas Sebelas Maret.
- Wahyono, T. Y. M., & Oktarinda, M. W. 2016. Penggunaan obat nyamuk dan pencegahan demam berdarah di DKI Jakarta dan Depok. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.7454/epidkes.v1i1.1315>
- Widoyono. 2008. Penyakit tropis: Epidemiologi, penularan, pencegahan & pemberantasannya. Jakarta: Erlangga.
- World Health Organization. 2001. Guidelines for efficacy testing of mosquito larvicides. Geneva: WHO.
- World Health Organization. 2005. Guidelines For Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides. World Health Organization.
- World Health Organization. 2012. Handbook for Integrated Vector Management. Geneva, Switzerland: WHO Press.
- World Health Organization (WHO). 2013. Larval source management: A supplementary measure for malaria vector control. An operational manual. Geneva: WHO Press.
- World Health Organization. 2022. Manual for indoor residual spraying and space spraying for vector control. World Health Organization.