

**UJI DAYA PROTEKSI EKSTRAK ETANOL BATANG SERAI DAPUR
(*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK
Aedes aegypti MENGGUNAKAN METODE SPRAY**

(Skripsi)

Oleh

Lutfi Nur Khoirunnissa

2217061113



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

**UJI DAYA PROTEKSI EKSTRAK ETANOL BATANG SERAI DAPUR
(*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK
Aedes aegypti MENGGUNAKAN METODE SPRAY**

Oleh :

Lutfi Nur Khoirunnissa

(Skripsi)

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS

Pada

Program Studi S1 Biologi Terapan

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



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

ABSTRAK

UJI DAYA PROTEKSI EKSTRAK ETANOL BATANG SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* MENGGUNAKAN METODE SPRAY

Oleh

Lutfi Nur Khoirunnissa

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat utama di Indonesia karena meningkatnya jumlah kasus dan angka kematian setiap tahunnya. Upaya pencegahan yang umum dilakukan masyarakat adalah penggunaan repelan berbahan kimia sintetis seperti DEET (N,N-diethyl-metoluamid) yang bersifat korosif dan dapat menimbulkan iritasi kulit. Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) diketahui mengandung senyawa aktif seperti sitronelal, geraniol, flavonoid, tanin, dan saponin yang bersifat toksik bagi serangga serta berpotensi sebagai penolak nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fitokimia, sifat fisik, efek iritasi, serta daya proteksi ekstrak etanol batang serai dapur sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti* dalam sediaan spray. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan konsentrasi, yaitu 0%, 10%, 15%, dan 20%, serta empat kali pengulangan. Data daya proteksi dianalisis menggunakan One Way ANOVA pada taraf signifikansi 5% dan dilanjutkan dengan uji LSD. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol serai dapur mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan fenolik. Uji organoleptik menunjukkan bahwa sediaan spray konsentrasi 0% berwarna bening dan tidak beraroma, pada konsentrasi 10%, 15%, dan 20% berwarna kuning kecokelatan hingga cokelat pekat. Uji homogenitas bersifat homogen dan tidak menimbulkan efek iritasi pada kulit. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan daya proteksi yang signifikan antar konsentrasi dengan aktivitas repelan diperoleh pada konsentrasi 20% dengan daya proteksi sebesar 75,83%. Kesimpulan spray ekstrak etanol batang serai dapur konsentrasi 20% menunjukkan daya proteksi tertinggi sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti*

Kata kunci: DBD, *Aedes aegypti*, Serai Dapur, Repelan alami, Spray.

ABSTRACT

TESTING THE PROTECTIVE EFFECTIVENESS OF LEMONGRASS (*Cymbopogon citratus*) ETHANOL EXTRACT AS A REPELLENT AGAINST *Aedes aegypti* MOSQUITOES USING THE SPRAY METHOD

Lutfi Nur Khoirunnissa

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) remains one of the major public health problems in Indonesia due to the increasing number of cases and mortality rates each year. Common prevention efforts undertaken by the community include the use of synthetic chemical repellents such as DEET (N,N-diethyl-meta-toluamide), which is corrosive and can cause skin irritation. Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) is known to contain active compounds such as citronellal, geraniol, flavonoids, tannins, and saponins, which are toxic to insects and have the potential to repel mosquitoes. This study aims to determine the phytochemical content, physical properties, irritation effects, and protective power of lemongrass stem ethanol extract as a repellent for *Aedes aegypti* mosquitoes in spray preparations. The study was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) with four concentration treatments, namely 0%, 10%, 15%, and 20%, and four replicates. The protection data were analyzed using One Way ANOVA at a significance level of 5% and followed by LSD test. The phytochemical test results show that lemongrass ethanol extract contains secondary metabolites in the form of flavonoids, tannins, saponins, terpenoids, and phenolics. Organoleptic tests showed that the 0% concentration spray preparation was clear and odorless, while the 10%, 15%, and 20% concentrations were yellowish brown to dark brown. The homogeneity test was homogeneous and did not cause skin irritation. The analysis results showed a significant difference in protective power between concentrations, with repellent activity obtained at a concentration of 20% with a protective power of 75.83%. In conclusion, the 20% concentration of lemongrass stem ethanol extract spray showed the highest protective power as a repellent against *Ae. aegypti* mosquitoes.

Keywords: DBD, *Aedes aegypti*, Lemongrass, Natural repellent, Spray

Judul Skripsi : UJI DAYA PROTEKSI EKSTRAK ETANOL BATANG
SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*) SEBAGAI
REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*
MENGUNAKAN METODE SPRAY

Nama Mahasiswa : Lufi Nur Khoirunnissa

Npm : 2217061113

Jurusan/Prodi : S1 Biologi Terapan


Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Pembimbing I


Pembimbing II


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


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

MENYETUJUI

2. Ketua Jurusan Biologi


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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



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



Penguji Utama : **Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi 22 April 2026

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lutfi nur Khoirunnissa

NPM : 2217061113

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis di skripsi saya dengan judul:

"Uji Daya Proteksi Ekstrak Etanol Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Menggunakan Metode Spray" 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, 22 April 2026

Yang membuat pernyataan




Lutfi Nur Khoirunnissa

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Sribhawono, Kecamatan Bandar Sribhawono, Kabupaten Lampung Timur, pada tanggal 2 Juli 2004 sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Suratmono dan Ibu Parmini mempunyai satu orang adik yang bernama Yasfha Adiba Khalisa. Penulis menempuh pendidikan pertamanya di TK- Al Islam Buana Desa

Sribhawono, Kecamatan Bandar Sribhawono, Kabupaten Lampung Timur, pada tahun 2008-2010, kemudian melanjutkan sekolah di SDN 3 Sribhawono pada tahun 2011-2017. Pada tahun 2017 penulis menempuh pendidikan di SMP integral Minhajuth Thullab desa Labuhan Ratu, kecamatan Way Jepara, Kabupaten Lampung Timur dan lulus pada 2019. Pada tahun 2019 -2022 penulis menyelesaikan pendidikannya di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 Metro. Pada tahun 2022, penulis mendaftarkan diri pada program SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) dan lolos menjadi mahasiswa di Program Studi S1 Biologi Terapan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Selama menempuh pendidikan sebagai mahasiswa Program Studi S1 Biologi Terapan, Jurusan Biologi penulis aktif dalam kegiatan organisasi dengan menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO). Penulis menjabat menjadi anggota bidang Kaderisasi dan Kepimpinan pada periode 2022–2024 dan menjadi anggota panitia PKSDA XXVII dan XXVIII HIMBIO FMIPA UNILA pada tahun 2023-2024. Pada tahun 2023-2024 penulis aktif sebagai anggota Dinas Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) pada Organisasi PIK R RAYA UNILA. Pada tahun 2025, penulis melaksanakan praktik kerja lapangan (PKL) di

Balai Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan (BKHIT) Lampung dengan judul Laporan “ **Serodeteksi Penyakit *Bovine Viral Diarrhea (BVD)* Pada Sapi Perah Di Balai Karantina Hewan, Ikan Dan Tumbuhan Lampung**”. Kemudian pada bulan Juli – Agustus 2025 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Beringin Raya, Kecamatan Kemiling, kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Penulis melaksanakan penelitian skripsi pada bulan November 2025 di Laboratorium Zoologi jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, universitas Lampung.

MOTTO

“Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Verily, in the remembrance of Allah do hearts find rest”

(QS. Ar-Ra'd: 28)

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia”

(Baskara Putra- Hindia)

“It's fine to fake it 'til you make it 'til you do 'til it's true”

(Taylor Swift)

“Life isn't always about waiting for opportunities, but about creating them”

PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan Syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Maka skripsi ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tua tercinta, Ayah dan Ibu, sumber kekuatan terbesar dalam hidup penulis. Terima kasih atas cinta yang tulus, doa yang tidak pernah terputus, serta pengorbanan yang tak terhitung nilainya. Kehadiran doa dan restu Ayah dan Ibu menjadi sumber keteguhan hati bagi penulis dalam menghadapi setiap tantangan hingga mampu menyelesaikan skripsi ini.

Adikku tersayang, yang selalu menjadi penyemangat dan penghibur, serta memotivasi penulis untuk terus berjuang dan tidak mudah menyerah.

Bapak dan Ibu dosen, khususnya pembimbing dan penguji, yang dengan penuh kesabaran telah membimbing dan memberikan ilmu yang berharga. Terima kasih atas waktu, tenaga, dan ketulusan yang telah diberikan selama proses ini.

Teman-teman seperjuangan dan orang-orang baik yang hadir dalam perjalanan ini, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kebersamaan. Terima kasih atas setiap kebaikan yang mungkin tidak dapat penulis balas satu per satu

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Segala puji bagi Allah SWT karena atas berkat, rahsat, dan karunia-Nya penulis diberi kelancaran serta kemudahan dalam menyelesaikan skripsi dengan judul "Uji Daya Proteksi Ekstrak Etanol Batang Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Repelan Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Menggunakan Metode Spray " Dengan terselesaikannya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, DEA., IPM, ASEAN Eng, selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si, M.Si, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
4. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si, M.Si., selaku Ketua Program Studi SI Biologi Terapan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung sekaligus dosen pembimbing II yang telah membimbing dengan tulus dan memberi semangat yang membangun bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M Biomed., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Mahfut, S.Si., M.Sc selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan bimbingan kepada penulis selama duduk di bagku perkuliahan.

8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Biologi yang telah memberikan ilmu, bantuan, dan Arahan kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan.
9. Kepada kedua orang tuaku tercinta, Ayah Suratmono dan Ibu Parmini, terima kasih atas segala perjuangan, kerja keras, dan pengorbanan yang tanpa henti demi masa depan penulis. Setiap usaha yang Ayah dan Ibu lakukan menjadi alasan bagi penulis untuk terus berjuang dan tidak menyerah dalam menyelesaikan setiap proses hingga sampai pada tahap ini. Terima kasih atas doa yang selalu mengiringi setiap langkah, yang menjadi sumber kekuatan di saat penulis menghadapi kesulitan dan kelelahan. Dukungan, perhatian, dan kasih sayang yang diberikan sangat berarti dan tidak dapat tergantikan. Terima kasih juga telah menjadi tempat ternyaman untuk kembali pulang dan berbagi cerita.
10. Kepada adiku tercinta, Yasfha Adiba Khalisa atas dukungan, perhatian, dan kebersamaan yang selalu menguatkan penulis. Kehadiranmu menjadi penyemangat di setiap langkah penulis.
11. Keluarga besar yang senantiasa memberikan do'a, perhatian, dan dukungan tanpa henti, menjadi tempat pulang dan sumber kekuatan dalam setiap keadaan.
12. Teruntuk sahabat selama perkuliahan, Lila, Reyhana, Rena, Alfia, Septi, Yurisca, Aliya, dan Ara, terima kasih telah menjadi teman seperjalanan penulis sejak awal menjadi mahasiswa hingga akhirnya sampai pada tahap ini. Kehadiran, dukungan, serta momen kebersamaan yang penuh canda tawa menjadi bagian penting yang selalu memberi semangat dalam setiap proses yang dilalui.
13. Teruntuk teman – teman penelitian Lila, Nana, Alfia, dan Desma yang telah bersedia menjadi probandus dalam penelitian ini, Terima kasih atas bantuan, masukan, dan motivasi.
14. Teruntuk sahabat LAMTIM seperjuangan Bening, Rotul, Pia, Rani, Anisa, Firly trimakasih atas dukungan, motivasi dan yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis di masa perkuliahan.

15. Teruntuk sahabat penulis dari TK sampai di titik ini Chanda, Amel, Gita trimakasih atas semangat yang di berikan kepada penulis, trimakasih selalu ada untuk penulis sampai saat ini.
16. *Last but not least*, the first daughter and the parents' hope, Lutfi Nur Khoirunnissa, Thank you to myself for persevering, even though I'm often tired and on the verge of giving up. Thank you for every tear that fell in silence, yet still chose to rise and keep moving forward. Not everyone knows how difficult this journey is, but I have never truly stopped fighting.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya atas segala kebaikan dan kemudahan dalam hidup. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat, memperluas pengetahuan, serta menjadi sumber referensi dan informasi yang berguna bagi semua pihak.

Bandar Lampung, 22 April 2026

Penulis,

Lutfi Nur Khoirunnissa

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| ABSTRAK..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | v |
| RIWAYAT HIDUP..... | iv |
| MOTTO..... | vi |
| PERSEMBAHAN..... | vii |
| SANWACANA..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| | |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Tujuan..... | 3 |
| 1.3 Kerangka Teoritis..... | 4 |
| 1.4 Hipotesis..... | 5 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Tanaman Serai dapur (<i>Cymbopogon citratus</i>)..... | 6 |
| 2.1.1 Klasifikasi <i>Cymbopogon citratus</i> | 7 |
| 2.1.2 Morfologi <i>Cymbopogon citratus</i> | 7 |
| 2.1.3 Kandungan senyawa <i>Cymbopogon citratus</i> | 8 |
| 2.2 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> | 9 |
| 2.2.1 Klasifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> | 11 |
| 2.2.2 Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> | 11 |

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 2.2.3 | Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> | 12 |
| 2.3 | Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD)..... | 16 |
| 2.4 | Repelan..... | 17 |
| 2.5 | Sediaan spray..... | 18 |
| 2.6 | Ekstraksi..... | 19 |
| III. | METODE PENELITIAN..... | 21 |
| 3.1 | Waktu dan Tempat..... | 21 |
| 3.2 | Alat dan Bahan..... | 21 |
| 3.2.1 | Alat Penelitian..... | 21 |
| 3.2.2 | Bahan Penelitian..... | 22 |
| 3.3 | Rancangan Penelitian..... | 22 |
| 3.4 | Pelaksanaan penelitian..... | 23 |
| 3.4.1 | Rearing Nyamuk <i>Aedes ae.gypti</i> | 24 |
| 3.4.2 | Identifikasi Sampel Batang Serai Dapur..... | 24 |
| 3.4.3 | Pembuatan Ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 24 |
| 3.4.4 | Uji Fitokimia Ekstrak Batang Serai Dapur..... | 25 |
| 3.4.5.1 | Uji Alkoloid..... | 25 |
| 3.4.5.2 | Uji Terpenoid..... | 25 |
| 3.4.5.3 | Uji Flavonoid..... | 25 |
| 3.4.5.4 | Uji Tanin..... | 26 |
| 3.4.5.5 | Uji Saponin..... | 26 |
| 3.4.5.6 | Uji Steroid..... | 26 |
| 3.4.5.7 | Uji Fenolik..... | 26 |
| 3.5 | Rancangan Formulasi Sediaan Spray..... | 27 |
| 3.5.1 | Pembuatan sediaan spray..... | 27 |
| 3.5.2 | Uji Organoleptik..... | 28 |
| 3.5.3 | Uji Homogenitas..... | 28 |
| 3.5.4 | Uji Iritasi..... | 28 |
| 3.5.5 | Uji Daya Proteksi..... | 28 |
| 3.6 | Analisis Data..... | 29 |
| 3.7 | Diagram Alir Penelitian..... | 30 |

| | |
|--|-----------|
| IV . HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 31 |
| 4.1 Hasil..... | 31 |
| 4.4.1 Hasil Uji Fitokimia ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 31 |
| 4.1.2 Uji Organoleptik Sediaan Spray Ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 33 |
| 4.1.3 omogenitas Sediaan Spray Ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 34 |
| 4.1.4 Uji Iritas Sediaan Spray Ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 34 |
| 4.1.5 Uji Daya Proteksi Sediaan Spray Ekstrak Etanol Serai Dapur.... | 35 |
| 4.2 Pembahasan..... | 37 |
| 4.1.2 Hasil Uji Fitokimia ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 37 |
| 4.2.2 Uji Organoleptik Sediaan Spray Ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 39 |
| 4.2.3 Uji Homogenitas Sediaan Spray Ekstrak Etanol Serai Dapur.... | 40 |
| 4.2.4 Uji Iritasi Sediaan Spray Ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 41 |
| 4.2.5 Uji Daya Proteksi Sediaan Spray Ekstrak Etanol Serai Dapur.... | 42 |
| | |
| V. KESIMPULAN..... | 44 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 44 |
| 5.2 Saran..... | 44 |
| DARTAR PUSTAKA..... | 46 |
| LAMPIRAN..... | 55 |

DAFTAR TABEL

Halaman

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Perlakuan pada penelitian..... | 23 |
| Tabel 2. Formulasi Sediaan Spray Ekstrak Batang Serai Dapur..... | 27 |
| Tabel 3. Hasil uji Fitokimia ekstrak etanol Batang Serai Dapur..... | 31 |
| Tabel 4. Hasil uji organoleptik sediaan spray ekstrak etanol serai dapur..... | 33 |
| Tabel 5. Hasil uji homogenitas sediaan spray ekstrak etanol serai dapur..... | 34 |
| Tabel 6. Hasil uji iritasi sediaan spray ekstrak etanol serai dapur..... | 35 |
| Tabel 7. Presentase Daya Proteksi Ekstrak Etanol Batang Serai Dapur..... | 36 |
| Tabel 8. Hasil Uji <i>Least Significant Difference</i> (LSD)..... | 37 |
| Tabel 9. Data nyamuk yang hinggap..... | 56 |
| Tabel 10. Hasil uji daya proteksi..... | 56 |

DAFTAR GAMBAR

Halaman

| | |
|---|----|
| Gambar 1. Tumbuhan Serai Dapur (<i>Cymbopogon citatus</i>)..... | 8 |
| Gambar 2. Batang dan daun Serai Dapur..... | 8 |
| Gambar 3. Morfologi Nyamuk..... | 12 |
| Gambar 4. Siklus Hidup Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> | 12 |
| Gambar 5. Telur <i>Ae. aegypti</i> | 13 |
| Gambar 6. Larva <i>Ae. aegypti</i> | 14 |
| Gambar 7. Pupa <i>Ae. aegypti</i> | 15 |
| Gambar 8. Nyamuk Dewasa <i>Ae. aegypti</i> | 15 |
| Gambar 9. Diagram Alir Penelitian..... | 30 |
| Gambar 10. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Batang Serai Dapur A). kontrol B). Saponin C). Steroid D). Terpenoid E). Tanin F). Alkoloid G).Flavonoid H). Fenolik..... | 32 |
| Gambar 11. Pengambilan Serai Dapur..... | 59 |
| Gambar 12. Penjemuran Batang Serai Dapur..... | 59 |
| Gambar 13. Simplisia Serai Dapur..... | 59 |
| Gambar 14. Pengayakan Simplisia Serai Dapur..... | 59 |
| Gambar 15. Maseasi Serai Dapur..... | 59 |
| Gambar 16. Penyaringan Masrasi Serai Dapur..... | 59 |
| Gambar 17. Proses Evaporasi Ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 60 |
| Gambar 18. Ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 60 |
| Gambar 19. Proses Pengenceran Ekstrak Serai Dapur..... | 60 |
| Gambar 20. Larutan Uji Ekstrak Etanol Serai Dapur..... | 60 |
| Gambar 21. Telur Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> | 60 |
| Gambar 22. Pemisahan Telur Dan Pupa..... | 60 |

| | |
|---|----|
| Gambar 23. Pengamatan Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> | 60 |
| Gambar 24. Pemisahan Nyamuk Jantan Dan Betina..... | 60 |
| Gambar 25. Pengujian Kontrol..... | 60 |
| Gambar 26. Pengujian Konsentrasi 10%..... | 60 |
| Gambar 27. Pengujian Konsentrasi 15%..... | 61 |
| Gambar 28. Pengujian Konsentrasi 20%..... | 61 |
| Gambar 29. Uji Iritasi Pada Lengan Probandus..... | 61 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi iklim tropis di Indonesia mampu menjadikan lingkungan yang ideal untuk perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* penyebab penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) (Chandra & Hamid, 2019). DBD merupakan penyakit menular serius di Indonesia yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *Ae. aegypti*. Pada tahun 2019, Indonesia mencatat 137.761 kasus DBD, di mana Provinsi Lampung menempati posisi ke-8 dengan 5.611 kasus (Dinkes Provinsi Lampung, 2020). Pada awal tahun 2020, Dinas Kesehatan Provinsi Lampung melaporkan 1.408 kasus dalam periode Januari–Februari dengan 10 kematian, kasus terbanyak berada di Lampung Selatan (408), Lampung Tengah (212), dan Lampung Timur (203) (Dinkes Provinsi Lampung, 2020). Kasus DBD secara nasional terus berfluktuasi, dengan 73.518 kasus dan 705 kematian pada tahun 2021, meningkat menjadi 131.265 kasus dan 1.183 kematian pada tahun 2022, serta pada periode Januari–Juli 2023 terdapat 42.690 kasus dan 317 kematian (Kemenko, 2023). Data ini menunjukkan bahwa beban penyakit DBD di Provinsi Lampung dan Indonesia secara keseluruhan masih tinggi, sehingga pengendalian penyakit ini perlu menjadi prioritas kesehatan masyarakat.

Upaya pencegahan perkembangbiakan nyamuk dapat dilakukan dengan membatasi populasi nyamuk yang aktif serta mengganggu siklus hidupnya melalui penggunaan obat anti nyamuk kimia sintetis maupun penolak nyamuk alami (Widjaja *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh

Syarlisjiswan *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penggunaan obat anti nyamuk berbahan kimia sintetis secara berulang dan jangka panjang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan serta memicu resistensi pada populasi nyamuk. Bahan aktif dalam obat anti nyamuk, seperti *Diethyltoluamide* (DEET), *Dichlorovinil Dimethyl Phosphat* (DDP), alathion, parathion, dan senyawa kimia lain, terbukti efektif dalam membasmi nyamuk (Wirastusi & Marlik, 2016). Namun, peningkatan kasus DBD di Indonesia telah mendorong berbagai produsen insektidisa untuk mengembangkan dan memasarkan beragam produk serta merek seperti obat nyamuk. Produk-produk tersebut tersedia dalam berbagai bentuk, termasuk obat nyamuk bakar, semprot, lotion oles, dan elektrik yang memerlukan aliran listrik. Mengingat bahaya penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk, khususnya *Ae. aegypti* sebagai vektor DBD, diperlukan upaya pencegahan yang lebih aman dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan repelan organik berbahan alami dari tumbuh-tumbuhan, seperti ekstrak serai dapur, yang berpotensi menjadi inovasi repelan alami untuk mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida sintetis (Rini & Ningsih, 2020).

Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) merupakan salah satu tanaman yang sering dimanfaatkan warga sebagai bumbu masakan. Tanaman ini memiliki aroma yang khas apabila ditambahkan masakan akan lebih lezat. Selain dapat dimanfaatkan sebagai bumbu masakan kegunaan lain tanaman serai khususnya di bidang kesehatan adalah sebagai zat anti nyamuk. Serai mengandung minyak yang terdiri atas beberapa kandungan seperti sitronelal 32-45% ; geraniol 12-18%; sitronelol 11- 15% ; geraniil asetat 3-8% ;sitronelil asetat 2-4% ; limonen 2-4 %; kadinen 2-4% dan selebihnya (2- 36%) adalah sitral, kavikol, eugenol, elemol, kadinol, vanilin, kamfen, α - pinen, linalool, β -kariofilen (Zulfikar *et al.*, 2022). Minyak atsiri serai tersebut mengandung bahan kimia penting yaitu sitronella dan graniol. Kandungan sitronela yang ada pada serai berifat sebagai pengusir nyamuk sehingga biasa digunakan sebagai bahan dasar

untuk pembuatan obat anti nyamuk alami (Suratun & Wahyudi, 2019). Menurut penelitian (Hendrik *et al.*, 2016) yang menyatakan bahwa tanaman serai dipercaya dapat mengusir nyamuk karena memiliki kandungan dan bau yang tidak disukai oleh nyamuk, serai mengandung senyawa sitranelol dan geraniol merupakan senyawa yang tidak disukai oleh nyamuk.

Untuk memperoleh senyawa aktif serai secara optimal digunakan metode ekstraksi dengan pelarut etanol. Etanol merupakan pelarut polar yang mampu melarutkan berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, glikosida, dan minyak atsiri. Selain itu, etanol relatif aman karena tidak bersifat toksik dan mampu menghasilkan rendemen ekstrak yang tinggi. Formulasi ekstrak etanol serai dalam bentuk *spray* dinilai lebih praktis dan efektif, karena mudah digunakan, penyebaran zat aktif lebih merata, serta lebih higienis dibandingkan bentuk sediaan lain (Utami & Cahyani, 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak serai dapur dapat menurunkan jumlah nyamuk yang hinggap, sehingga meningkatkan daya proteksi sebagai repelan alami (Yanti *et al.*, 2021).

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia yang terdapat pada ekstrak etanol serai dapur (*Cymbopogon citratus*).
2. Mengetahui efek iritasi sediaan *spray* ekstrak etanol batang serai dapur (*Cymbopogon citratus*) pada kulit.
3. Mengetahui sifat fisik sediaan *spray* ekstrak etanol batang serai dapur (*Cymbopogon citratus*) melalui uji organoleptik dan uji homogenitas.
4. Mengetahui daya proteksi ekstrak etanol serai dapur (*Cymbopogon citratus*) sebagai repelan terhadap nyamuk *Ae. aegypti* dalam sediaan *spray*.

1.3 Kerangka Pikir

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti*. Penyakit ini masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia karena dapat menyebabkan gejala klinis berat seperti demam tinggi, nyeri otot, sakit kepala, bahkan perdarahan yang berujung pada kematian jika tidak ditangani. Data epidemiologi menunjukkan bahwa kasus DBD di Indonesia, termasuk di Provinsi Lampung, mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, yang menandakan bahwa pengendalian vektor belum berjalan optimal. Situasi ini menunjukkan bahwa DBD masih merupakan ancaman nyata yang memerlukan strategi pengendalian vektor yang efektif, efisien, serta berkelanjutan.

Masyarakat biasanya mencegah gigitan nyamuk dengan obat nyamuk bakar, semprot aerosol, losion, atau spray repelan, dan cara yang paling praktis adalah memakai repelan langsung di kulit. Namun, kebanyakan repelan di pasaran mengandung bahan kimia DEET (N,N-diethyl-meta-toluamid) yang jika dipakai terus-menerus bisa menyebabkan iritasi kulit, alergi, gangguan pernapasan, bahkan keracunan. Karena itu, dibutuhkan penolak nyamuk yang lebih aman bagi manusia dan lingkungan. Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat tentang kesehatan dan lingkungan, penggunaan bahan alami sebagai penolak nyamuk menjadi pilihan yang lebih baik. Bahan alami lebih mudah terurai, lebih aman digunakan, dan kecil kemungkinan membuat nyamuk jadi kebal, sekaligus mendukung penggunaan produk ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia.

Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai repelan adalah serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Tanaman ini mudah diperoleh dan diketahui mengandung minyak atsiri dengan berbagai senyawa aktif seperti sitronelal, geraniol, sitronelol, flavonoid, tanin, dan saponin. Kandungan tersebut telah terbukti memiliki aktivitas sebagai repelan, racun perut, racun pernapasan, bahkan pengganggu sistem saraf serangga yang dapat

menyebabkan kematian. Untuk memaksimalkan pemanfaatannya, ekstraksi dilakukan menggunakan etanol karena mampu melarutkan berbagai senyawa metabolit sekunder dengan baik, menghasilkan rendemen tinggi, serta aman digunakan. Hasil ekstraksi kemudian diformulasikan dalam bentuk spray karena praktis, higienis, mudah digunakan, dan mampu menyebarkan zat aktif secara merata. Dengan komposisi tersebut, ekstrak etanol serai dapur berpotensi besar dikembangkan sebagai repelan alami yang efektif dan ramah lingkungan untuk menekan populasi nyamuk *Ae. aegypti* sebagai vektor DBD.

1.4 Hipotesis

Ekstrak etanol serai dapur (*C. citratus*) berpengaruh terhadap daya tolak (repelan) nyamuk *Ae. aegypti*, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka semakin rendah jumlah nyamuk yang hinggap pada uji daya proteksi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*)

Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) merupakan salah satu spesies dari genus *Cymbopogon* yang menghasilkan minyak atsiri dengan wangi yang khas. Minyak atsiri serai dapur memiliki bau lemon yang keras karena mengandung kadar sitral yang tinggi (65% sampai 85%) sehingga dinamakan lemongrass oil. Di Indonesia serai dapur biasa digunakan sebagai bumbu dapur, sementara minyak serai dapur digunakan secara luas dalam sabun, wewangian, kosmetik, industri minuman dan pengobatan anti nyamuk (Oladeji *et al.* 2019),

Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) juga merupakan salah satu produk hasil pertanian yang sering kali dimanfaatkan sebagai rempah atau bumbu dapur yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Serai dapur memiliki bentuk yang hampir sama seperti tanaman ilalang dan memiliki batang yang lebih besar dibandingkan dengan serai wangi (Nurhidayati *et al.*, 2022). Serai dapur berkembangbiak melalui tunas dan memerlukan tempat dengan kondisi tanah yang lembab serta iklim yang hangat agar dapat berkembang dengan baik. Serai dapur ini terdiri dari beberapa macam bagian yaitu memiliki daun yang kesat berwarna hijau tua dengan panjang sekitar 50-100 cm, memiliki pelepah kulit berwarna putih keunguan, di dalam lapisan batang terdapat umbi. Bagian pucuk umbi berwarna putih kekuningan. Bagian terpentingnya terdapat pada daun dan batangnya karena bisa dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk salah satunya minyak atsiri serai dapur (Rahmayenti *et al.*, 2024). Minyak atsiri serai dapur memiliki berbagai manfaat baik dalam

industri maupun diluar industri, dalam industri makanan, minyak ini digunakan sebagai perisa alami untuk meningkatkan cita rasa suatu produk. Secara tradisional minyak atsiri serai dapur dapat digunakan sebagai antiinflamasi, pengusir serangga seperti nyamuk, dapat mengatasi nyeri sendi dan keseleo (Rahayu *et al.*, 2025).

2.1.1 Klasifikasi *Cymbopogon citratus*

Serai dapur termasuk family *poaceae*, yaitu suku rumput rumputan yang umumnya memiliki batang berongga, daun memanjang, serta pertumbuhan berumpun, Klasifikasi Tanaman Serai Dapur menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) dan APG II (2003) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Division : Magnoliophyta

Class : Liliopsida

Ordo : Poales

Family : Poaceae

Genus : *Cymbopogon*

Spesies : *Cymbopogon citratus* (DC.) stapf

2.1.2 Morfologi *Cymbopogon citratus*

Serai dapur adalah tanaman rempah meahun yang tergolong dalam jenis rumput rumputan. Serai merupakan spesies tanaman dengan tinggi mencapai 50-100 cm. Daunnya berwarna hijau muda, kasar dan memiliki aroma lemon yang khas (Kristiani *et al.*, 2013). Serai terdiri dari beberapa bagian, antara lain akar, batang, dan daun. Akar serai merupakan bagian tanaman yang sering digunakan sebagai bumbu masakan dan obat tradisional. Batang serai lunak dan berongga, tersusun dalam rumpun, serta mempunyai aroma segar seperti lemon. Batang serai terdapat umbi penutup pada pucuk dan berwarna putih kekuningan, namun ada juga yang berwarna putih keunguan atau kemerahan. Daun serai mengandung 0,4% minyak atsiri (Supriani, 2019).

Tanaman serai dapur dapat di lihat pada Gambar 1 & 2.



Gambar 1. Tanaman Serai Dapur



Gambar 2. A. Batang Dan B. Daun
(Dokumentasi Pribadi, 2025)

2.1.3 Kandungan Senyawa *Cymbopogon citratus*

Serai dapur mengandung senyawa aktif diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin, kuinon, dan tanin. Senyawa tersebut memiliki manfaat/khasiat sebagai antibakteri, antioksidan, pereda nyeri, batuk pilek, dan sebagai aromaterapi karena aromanya yang khas dan segar (*lemongrass*) (Yuliningtyas *et al.*, 2019).

Serai dapur adalah tanaman yang kaya akan senyawa aktif dan minyak atsiri dengan berbagai komponen penting. Kandungan utamanya meliputi sitronelal 32–45%, geraniol 12–18%, sitronelol 11–15%, geraniol asetat 3–8%, sitronelil asetat 2–4%, sitral, kavikol, eugenol, elemol, kadinol, kadinen, vanilin, limonen, dan kamfen, dengan proporsi terbesar berupa sitronela sekitar 35% (Putra & Zein, 2016). Senyawa sitral, yang terdiri atas geraniol (E-citral) dan neral (Z-citral), diketahui berperan penting sebagai komponen aktif penolak serangga dengan cara mengganggu sistem

penciuman nyamuk sehingga mengurangi ketertarikan terhadap inang manusia. Penelitian di Vietnam menunjukkan bahwa minyak atsiri serai mengandung lebih dari 70% sitral yang berkontribusi besar terhadap aktivitas repeleanya. Selain itu, studi di Meksiko juga melaporkan bahwa komponen utama minyak serai, seperti myrcene, Z-geranial, dan E-geranial, efektif memberikan efek repelan terhadap nyamuk *Ae. aegypti*, sehingga serai berpotensi besar dimanfaatkan sebagai bioinsektisida alami yang aman dan ramah lingkungan (Putra & Zein, 2016).

Bahan kimia sintetis yang terkandung dalam insektisida kebanyakan adalah organoklorin, organofosfat, piretroid, dan karbamat yang apabila digunakan secara terus menerus dapat mengganggu kesehatan manusia seperti dapat merusak pigmen kulit dan kandungan racun yang terdapat dalam insektisida semprot berbahaya apabila terhirup bersama udara (Ratih Purwanti, 2022). Dengan demikian penggunaan bahan dasar alami dalam pembuatan insektisida khususnya senyawa sitronela dalam tanaman serai merupakan alternatif pengganti insektisida sintetis dalam pengendalian nyamuk. (Putri *et al.*, 2022).

2.2 Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* mempunyai tahapan metamorfosa yang sempurna (holometabola) dalam kehidupannya, yaitu telur menjadi larva yang terdiri dari 4 instar yang akan tumbuh dan berkembang menjadi pupa, dan dari pupa akan berkembang menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk betina bertelur di atas wadah basah berisi kontainer dengan air. Larva menetas saat air membanjiri telur akibat hujan atau penambahan air oleh manusia. Pada hari-hari berikutnya, larva akan memakan mikroorganisme dan bahan organik partikulat, melepaskan kulit mereka tiga kali untuk dapat tumbuh dari instar pertama sampai keempat. Bila larva telah memperoleh cukup energi dan ukuran dan berada di instar keempat, larva akan menjadi pupa. Pupa tidak makan, mereka hanya berubah bentuk sampai menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk dewasa muncul dari air setelah memecah kulit. Seluruh siklus hidup berlangsung 8-10 hari pada suhu kamar, tergantung pada tingkat pemberian makan. Dengan demikian, ada fase perairan

(larva, pupa) dan fase terrestrial (telur, dewasa) di siklus hidup *Ae.aegypti* (Dwiningrum, 2022).

Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan vektor utama dengue penyebab demam *dengue* dan DBD. Nyamuk betina berperan sebagai vektor, dan mempunyai kebiasaan mengisap darah pada siang hari, antropofilik, endofagik, dan beristirahat di dalam rumah. Darah manusia yang diisap oleh nyamuk *Ae. aegypti* betina digunakan untuk mematangkan telur. Pada saat mengisap darah manusia, nyamuk betina akan mengeluarkan air liur bersama virus di dalamnya sehingga manusia dapat terinfeksi virus dengue. Protein di dalam darah diubah menjadi lipid dan glikogen yang berguna sebagai energi bagi nyamuk *Ae. aegypti* betina untuk terbang serta memperpanjang kelangsungan hidupnya. Setelah mengisap darah manusia, nyamuk *Ae. aegypti* beristirahat di dalam rumah untuk menunggu sampai telur matang. Oviposisi terjadi pada siang hari dengan puncak pada dua jam setelah matahari terbit dan dua jam sebelum matahari terbenam dan tidak terjadi pada malam hari. Nyamuk meletakkan telur pada dinding wadah 1-2 cm di atas permukaan air, dan lebih memilih air bersih yang tidak mengalir (Harrington & Edman, 2001).

Nyamuk *Ae.aegypti* mampu terbang sejauh 2 kilometer, meskipun pada umumnya jarak terbangnya relatif pendek, yaitu sekitar 40 meter. Spesies nyamuk ini bersifat antropofilik, artinya sangat menyukai manusia sebagai sumber darah, dan hanya nyamuk betina yang menggigit untuk memperoleh nutrisi yang dibutuhkan dalam perkembangan telurnya. *Ae. aegypti* juga memiliki kebiasaan menggigit berulang (multiple biters), yaitu menggigit beberapa orang secara bergantian dalam waktu singkat. Kebiasaan ini terjadi karena nyamuk *Ae. aegypti* sangat sensitif dan mudah terganggu ketika sedang mengisap darah. Kondisi tersebut memudahkan nyamuk ini untuk memindahkan virus dengue ke beberapa individu sekaligus, sehingga tidak jarang dilaporkan beberapa kasus demam dengue atau DBD terjadi dalam satu rumah tangga. Selain itu, nyamuk jantan meskipun tidak menggigit, juga tertarik mendekati manusia ketika sedang melakukan perilaku perkawinan (Arsunan, 2013). Kebiasaan terbang dan perilaku menggigit yang unik ini menjadikan *Ae. aegypti*

sebagai vektor utama penyebaran virus dengue di lingkungan pemukiman manusia.

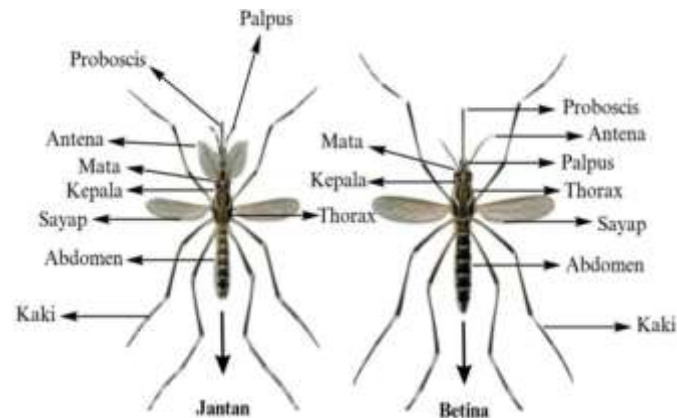
2.2.1 Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Klasifikasi *Ae. aegypti* nyamuk menurut Linnaeus (1762) dalam Ardianto *et al* (2023), sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Diptera
Family : Culicidae
Genus : *Aedes*
Species : *Aedes aegypti*

2.2.2 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

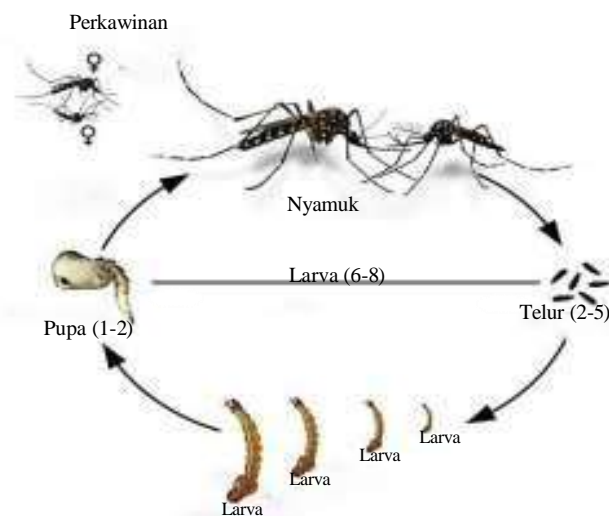
Nyamuk *Ae. aegypti* yang dikenal sebagai nyamuk hitam-putih (black-white mosquito), disebabkan morfologi tubuh nyamuk terlihat seperti garis-garis putih berbentuk pita keperakan dilatarbelakangi warna dasar hitam. *Ae. aegypti* mempunyai panjang badan sekitar 3- 4 mm. Nyamuk ini mempunyai ciri-ciri pada badan dan kepalanya berupa bintik-bintik berwarna hitam dan putih, serta ada lingkaran berbentuk cincin berwarna putih dibagian kakinya. Pada bagian dorsal dari toraks nyamuk *Ae. aegypti* ada bentuk khas berupa bercak yang berbentuk dua garis sejajar dibagian tengah dan dua buah garis berbentuk lengkung dibagian tepinya. Pada morfologi nyamuk *Ae. aegypti* betina mempunyai bentuk abdomen lancip pada ujungnya dan mempunyai cerci yang lebih panjang dibandingkan dengan cerci yang terdapat pada nyamuk-nyamuk lainnya. Ukuran tubuh nyamuk *Ae. aegypti* betina lebih besar dibandingkan nyamuk *Ae. aegypti* jantan. (Purwatiningsih *et al.*, 2021).



Gambar 3. Morfologi Nyamuk *Ae. aegypti* (Purwatiningsih *et al.*, 2021)

2.2.3 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*

Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* terdiri dari metamorfosis sempurna dengan empat tahap, yaitu telur, larva (terdiri dari instar I sampai IV), pupa, dan dewasa. Nyamuk betina akan bertelur sekitar 100 butir setelah menghisap darah selama tiga hari, kemudian 24 jam setelah bertelur, nyamuk akan mengisap darah lagi untuk siklus berikutnya. Telur akan menetas menjadi larva dalam waktu sekitar dua hari setelah terendam air (Febritasari *et al.*, 2016). Larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 5-8 hari, dengan rata-rata waktu di tahap larva sekitar 6-7 hari pada suhu 23-27°C, lalu pupa berubah menjadi nyamuk dewasa yang siap terbang dan berkembang biak (Yulianti & Abdurrivai, 2020). Siklus nyamuk dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* (De Souza *et al.*, 2021).

Setelah melewati fase pupa selama 1-2 hari, pupa akan berkembang menjadi nyamuk dewasa. Stadium pupa biasanya berlangsung selama 2 hari pada suhu 25-27°C sebelum menjadi nyamuk dewasa (Lema *et al.*, 2021). Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, dan pH air (Mugiyanto & Marsaoly, 2024). Selain itu, ketersediaan air sangat penting karena berfungsi sebagai media salah satu perkembangbiakan nyamuk. Untuk berkembang biak, nyamuk betina membutuhkan protein yang diperoleh dari darah manusia untuk mematangkan telurnya (Frida, 2020). Nyamuk *Ae. aegypti* mengalami metamorfosa sempurna, yaitu dari telur, Larva, pupa, dan nyamuk dewasa.

Telur nyamuk *Ae. aegypti* diletakkan secara memisah antara satu dengan yang lain dan menempel pada wilayah perindukannya yang lembab dan tidak terpapar sinar matahari. Nyamuk *Ae. aegypti* dapat menghasilkan telur sebanyak 100-300 butir setiap sekali bertelur. Jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk betina bisa berubah-ubah tergantung banyak darah yang diisap. Telur *Ae. aegypti* berwarna hitam, berbentuk oval, bilateral simetris, dan pipih. Telur nyamuk *Ae. aegypti* berwarna keputihan pada saat oviposisi, dan dengan cepat berubah menjadi hitam mengkilat. Telur nyamuk *Ae. aegypti* memiliki panjang berkisar 1 mm dan berat berkisar 0,01 mg (Pombo *et al.*, 2021). Telur nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Telur Nyamuk *Ae. aegypti* (Pombo *et al.*, 2021).

Larva atau jentik *Ae. aegypti* memiliki sifon yang besar dan pendek serta hanya terdapat sepasang sisik subsentral dengan jarak lebih dari seperempat bagian dari pangkal sifon. Ciri khas dari jentik ini yaitu antena tidak melekat penuh dan tidak ada setae yang besar pada toraks. Karakteristik jentik

Ae. aegypti yaitu bergerak aktif dan lincah di dalam air bersih, posisinya membentuk 45 derajat, jika istirahat jentik terlihat agak tegak lurus dengan permukaan air (Faruk *et al.*, 2022). Menurut Marianti 2014 terdapat 4 tingkatan perkembangan (instar) larva *Ae. aegypti* didasarkan pada pertumbuhan larva yaitu:

1. Larva instar I : ukuran sekitar 1-2 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas, corong pernapasan belum jelas dan berlangsung 1-2 hari.
2. Larva instar II : ukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri (spinae) pada dada belum jelas, corong pernapasan mulai menghitam dan berlangsung 2-3 hari.
3. Larva instar III : ukuran -5 mm, duri-duri (spinae) pada dada mulai jelas, corong pernapasan berwarna coklat kehitaman, memiliki sifon yang gemuk, gigi sisir pada segmen ke-8, mengalami pergantian kulit dan berlangsung 3- 4 hari.
4. Larva instar IV : ukuran 5-6 mm, warna kepala gelap corong pernapasan pendek gelap kontras dengan warna tubuhnya, setelah 2-3 hari akan mengalami pergantian kulit berubah menjadi pupa selama 2-3 hari. Larva *Ae. aegypti* bisa dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Larva *Ae. aegypti* (Lema *et al.*, 2021).

Setelah larva instar IV, *Ae aegypti* berkembang menjadi pupa. Pupa *Ae aegypti* memiliki ciri-ciri, yaitu mempunyai bentuk yang menyerupai koma, kepalanya menyatu dengan thorax yang disebut dengan cephalothorax, serta merupakan stadium non feeding (tidak makan), sering ada di permukaan air, memiliki gerakan lambat, namun pupa akan bergerak cepat ke dalam air jika pupa diganggu oleh gerakan, kemudian akan kembali lagi ke permukaan air. Pupa bernapas menggunakan breathing tube yang berada di sisi dorsal thorax. Bagian abdomen pupa terdapat segmen-segmen. Pada segmen terakhir abdomen

terdapat sepasang paddles yang berfungsi untuk berenang. Posisi pupa pada waktu istirahat sejajar dengan bidang permukaan air karena memiliki alat apung pada bagian thorax. Stadium pupa lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang buruk meski tidak makan (Haidah *et al.*, 2022). Pupa *Ae. aegypti* bisa dilihat di Gambar 7.



Gambar 7. Pupa nyamuk *Ae. aegypti* (Rao, 2019).

Nyamuk *Ae. aegypti* dewasa memiliki tubuh yang kecil terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax), dan perut (abdoman). Nyamuk jantan pada umumnya memiliki ukuran lebih kecil dibanding dengan nyamuk betina dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan, tubuh berwarna dominan hitam kecoklatan dengan bercak putih di bagian badan dan kaki. Kedua ciri ini dapat diamati oleh mata telanjang. Umur nyamuk jantan kurang lebih 1 minggu, dan umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan. Nyamuk *Ae. aegypti* lebih suka hinggap di tempat yang gelap dan pakaian yang tergantung, Pada saat hinggap, posisi abdomen dan kepala tidak dapat satu sumbu. dan biasa menggigit/menghisap darah pada siang dan sore hari sebelum gelap. Pada Nyamuk *Ae. aegypti* lebih suka menggigit manusia dan hewan lain (anthropophilik) dan memiliki jarak terbang nyamuk (flight range) kurang lebih 100 meter (Putri, 2015). Pada nyamuk dewasa bisa dilihat Gambar 8.



Gambar 8. Nyamuk Dewasa *Ae. aegypti* (Marianti, 2017).

2.3 Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang cukup penting di Indonesia. DBD merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue yang ditularkan dari orang ke orang lain melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti*. Angka kejadian kasus DBD di Indonesia dari tahun ke tahun cenderung mengalami peningkatan karena Indonesia menjadi salah satu negara yang endemis penyakit demam berdarah *dengue* (Astuti *et al.*, 2017)

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) juga salah satu dari penyakit infeksi yang disebabkan oleh Virus *Dengue* (DENV) serotipe 1-4 yang ditransmisikan oleh nyamuk *Ae. aegypti*. *Dengue* merupakan penyakit infeksi yang sangat mempengaruhi kehidupan manusia, sekitar 3-6 milyar orang hidup di daerah yang merupakan daerah endemik *dengue* sehingga diperkirakan terdapat 390 juta kejadian infeksi dan 96 juta kasus infeksi *dengue* terjadi terus menerus. Virus ini memiliki 4 serotipe yaitu DENV- 1, DENV-2, DENV-3 dan DENV-4. Manusia akan terinfeksi setelah diinfeksi oleh nyamuk *Ae. aegypti* yang membawa virus DENV3 (Wang, 2020). Virus *dengue* dapat menyebabkan dua tipe infeksi yaitu infeksi primer dan infeksi sekunder. Infeksi primer dapat muncul sebagai demam akut atau disebut dengan demam *dengue* yang akan dinetralisir dalam tujuh hari oleh respon imuntubuh manusia. Sedangkan pada infeksi sekunder cenderung akan lebih berat dan akan mengakibatkan penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) atau sindrom renjatan *dengue* (SRD) (Mandavdhare & Sharma, 2016).

Penyakit menular yang dikenal sebagai Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dibawa oleh virus dengue, yang merupakan larva nyamuk. Nyamuk *Ae. aegypti* mencari mangsa pada pukul 08.00-10.00 dan 17.00-19.00. Demam berdarah ditandai dengan 4 ciri utama yaitu peluasan getah bening, adanya pendarahan, shock (kejang), dan demam dengan suhu yang tidak sesuai karena virus dapat menetas di dalam tubuh. Pasien dengan demam berdarah mengalami shock atau kejang akibat kebocoran pada plasma, yang dapat berbahaya jika tidak mendapat pertolongan medis secepatnya (Fitria, 2016).

2.4 Repelan

Repelan merupakan zat penolak nyamuk atau serangga yang digunakan untuk melindungi manusia dari gigitan serangga pembawa penyakit. Produk repelan saat ini sudah banyak tersedia di pasaran dan digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia sebagai salah satu upaya pencegahan penyakit DBD. Namun, sebagian besar repelen berbahan kimia diketahui memiliki efek samping yang cukup toksik bagi kesehatan, terutama jika digunakan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, penggunaan metode pengendalian alami menjadi alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan. Salah satu caranya adalah dengan memanfaatkan pengusir nyamuk berbahan dasar tanaman yang memiliki aroma khas. Aroma ini umumnya disukai atau menarik bagi manusia, tetapi mampu mengusir nyamuk secara efektif (Aini *et al.*, 2017).

Repelan merupakan senyawa yang berfungsi untuk mengusir serangga dan telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai upaya pengendalian vektor penyakit. Produk ini tersedia dalam beberapa bentuk sediaan, di antaranya aerosol/spray, lotion, elektrik, dan bakar, yang umumnya digunakan dengan cara diaplikasikan pada permukaan luar tubuh atau di lingkungan sekitar (Wahyuni *et al.*, 2022). Dari keempat bentuk tersebut, *spray* dinilai memiliki keunggulan lebih karena mudah diaplikasikan, tidak menimbulkan bau asap menyengat, serta tidak meninggalkan abu sisa pembakaran sehingga lebih praktis dan nyaman digunakan (Fianza *et al.*, 2017).

Keberadaan repelen di masyarakat telah menjadi salah satu pilihan utama untuk mencegah penularan DBD, terutama di daerah dengan tingkat kejadian tinggi. Beberapa jenis yang umum digunakan meliputi spray gel, lotion, dan obat nyamuk bakar. Namun, sebagian besar produk komersial tersebut mengandung bahan kimia aktif seperti permethrin dan DEET (*diethylmetatoluamide*) yang berpotensi menimbulkan masalah lingkungan, antara lain kontaminasi, residu berbahaya, dan peningkatan resistensi pada populasi nyamuk. Selain dampak ekologis, residu yang menempel juga dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia, terutama pada kulit sensitif. Penggunaan dalam jumlah berlebih bahkan dapat menyebabkan iritasi, kejang

otot, serta memudahkan penyerapan bahan kimia berbahaya ke dalam tubuh melalui kulit (Inayah, 2023).

2.5 Sediaan Spray

Sediaan spray adalah bentuk sediaan yang mengandung satu atau lebih zat aktif yang dikemas dalam wadah tekan berisi propelan. Ketika wadah tersebut ditekan, spray akan memancarkan butiran-butiran cairan atau partikel padat dalam media gas, sehingga dapat menyebar merata di udara atau permukaan yang dituju. Dalam konteks penggunaan larutan antinyamuk, sediaan ini berupa larutan yang dimasukkan ke dalam alat spray, sehingga pemakaiannya dilakukan dengan cara menyemprotkan langsung ke kulit atau area sekitar. Kelebihan utama sediaan spray adalah kemudahan dan kepraktisannya, sehingga sangat disukai untuk penggunaan sehari-hari. Penggunaan *spray* antinyamuk terbukti efektif untuk membantu mencegah gigitan nyamuk dan melindungi masyarakat dari penyakit yang ditularkan nyamuk, salah satunya DBD yang disebabkan oleh nyamuk *Ae. aegypti* (Putri, 2022). Dalam upaya pencegahan DBD yang lebih aman dan ramah lingkungan, spray antinyamuk berbahan alami menjadi salah satu inovasi yang potensial untuk dikembangkan. Salah satu bahan alami yang banyak dimanfaatkan adalah serai, karena tanaman ini dikenal memiliki kandungan minyak atsiri, terutama sitronela, yang efektif sebagai pengusir nyamuk alami (Nurjannah Bachri & Nursalma, 2015).

Formulasi spray dengan memanfaatkan bahan serai dapur sebagai komponen utama dapat memberikan solusi perlindungan yang lebih aman bagi kesehatan masyarakat, sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan yang sering ditemukan pada produk berbasis bahan kimia. Serai dapur diketahui mengandung senyawa sitronela yang memiliki sifat anti-serangga yang kuat, sehingga efektif digunakan sebagai bahan aktif pengusir nyamuk. Selain ramah lingkungan, pemanfaatan serai sebagai bahan alami juga relatif mudah diperoleh dan terjangkau, sehingga potensial untuk dikembangkan sebagai alternatif repelan berbasis bahan alami (Pongsapan *et al.*, 2021).

2.6 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa aktif yang larut dengan menggunakan pelarut cair tertentu dari bahan simplisia. Simplisia adalah bahan alami yang berasal dari alam dan belum mengalami proses pengolahan kecuali proses pengeringan (Sapitri *et al.*, 2022). Proses pengeringan dilakukan untuk memperpanjang masa simpan dan mempermudah penggunaannya. Simplisia banyak digunakan sebagai bahan dasar ekstraksi. Metode ekstraksi dapat dibedakan menjadi dua yaitu berdasarkan suhu pemanasannya yaitu cara dingin dan cara panas. Metode ekstraksi cara dingin meliputi metode maserasi dan perkolasi sedangkan cara panas meliputi refluks, soxhletasi, infusa, dekokta, destilasi, dan digesti. Selain cara panas dan cara dingin terdapat pula metode ekstraksi modern yang meliputi ekstraksi sentrifugasi, superkritikal, dan ultrasonik (sonikasi). Metode pengambilan senyawa kimia yang bisa larut dalam pelarut tertentu hingga terpisah dari zat yang tidak dapat larut disebut ekstraksi. Prinsip dari metode ekstraksi yaitu menggunakan pelarut yang sesuai dengan kelarutan senyawa yang ingin diekstraksi. Metode ekstraksi ditentukan berdasarkan sejumlah aspek, seperti karakteristik simplisia, kemudahan dalam pelaksanaannya, serta kepentingan dalam mendapatkan ekstrak yang sempurna. Pada metode ekstraksi yang dipakai dalam penelitian ini yaitu maserasi (Syamsul *et al.*, 2020).

Maserasi adalah metode ekstraksi yang sangat sederhana pada suhu kamar, dengan kelemahan waktu ekstraksi yang lama dan efisiensi ekstraksi yang rendah, tetapi dengan keuntungan cocok untuk ekstraksi senyawa termolabil (Oprescu *et al.*, 2022). Maserasi adalah proses ekstraksi dengan merendam bahan padat (seperti daun, bunga, atau rempah-rempah) dalam pelarut pada suhu kamar atau sedikit lebih tinggi, agar senyawa tertentu terlarut secara perlahan. Teknik ini cocok untuk bahan yang sensitif terhadap panas atau berserat dan sulit diekstraksi dengan metode lain (Bitwell *et al.*, 2023). Selama maserasi, pelarut akan menembus bahan, memecah dinding sel, dan memungkinkan senyawa yang diinginkan terlarut melalui proses difusi

bertahap. Durasi maserasi bervariasi, tergantung karakteristik bahan dan senyawa yang diinginkan, dengan rasio pelarut yang tepat penting untuk efektivitas hasil (Klahs *et al.*, 2023).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan November hingga Desember 2025 di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Determinasi Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) dilakukan di laboratrium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Uji fitokimia di lakukan di Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat penelitian

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi gelas beker untuk maserasi dan mengukur akuades serta etanol. Blender digunakan untuk menghaluskan batang serai dapur kering. Erlenmeyer dan corong digunakan untuk menampung dan memindahkan ekstrak. Bejana kaca dan batang pengaduk dipakai saat proses ekstraksi. *Vacuum rotary evaporator* digunakan untuk memekatkan ekstrak, sedangkan botol tabung sebagai tempat penyimpanan. Kertas saring dipakai untuk memisahkan ekstrak dari residu. Aspirator digunakan untuk menangkap dan memindahkan nyamuk. Gelas plastik 250 ml, karet gelang, kapas, tisu, dan kain kasa nilon digunakan untuk menyimpan nyamuk, sedangkan kandang nyamuk dipaka saat pengujian. Botol semprot 20 ml digunakan untuk menyimpan sediaan spray. Batang serai dapur ditimbang menggunakan timbangan analitik,

stopwatch digunakan untuk mencatat waktu pengamatan, dan nampan plastik dipakai sebagai wadah tambahan.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari batang serai dapur yang diperoleh dari Desa Bandar Sribhawono, Lampung Timur sebagai sampel penelitian, telur *Ae. aegypti* yang diperoleh dari Loka Labkesmas Baturaja, Sumatra Selatan, pelet ikan sebagai makanan untuk larva nyamuk, larutan gula sebagai makanan nyamuk *Ae. aegypti* dewasa. Bahan pengujian fitokimia berupa serbuk magnesium (Mg), HCl, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorf, pereaksi Wagner, FeCl₃, kloroform, asetat anhidrat, H₂SO₄, Etanol 96%, dan aquades yang digunakan sebagai pelarut, serta formulasi sediaan spray (propilen glikol, gliserin, dan Etanol 96%).

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental terhadap nyamuk *Ae. aegypti* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan. menggunakan sebanyak 3 konsentrasi yang sama (10%, 15%, dan 20%) jumlah serangga uji yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada WHO (2022) mengenai standar operasional prosedur untuk pengujian insektisida terhadap nyamuk dewasa yaitu, 25 ekor nyamuk *Ae. aegypti* untuk setiap perlakuan. Uji efektivitas dilakukan dengan melibatkan 4 orang probandus sebagai pengguna repelan. Pengambilan data dilakukan sebanyak 4 kali pengamatan dengan durasi 5 menit pada setiap kali pengambilan data. Rancangan perlakuan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Pada Penelitian

| Nama perlakuan | Konsentrasi ekstrak | Bagian Lengan | Deskripsi perlakuan |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|--|
| Kontrol | 0% | Lengan kanan | Lengan disterilkan dengan alkohol 70% (1 ml), dikeringkan, lalu disemprot dengan 1 ml sediaan spray tanpa ekstrak. |
| P1 | 10% | Lengan kiri | Lengan disterilkan dengan alkohol 70% (1 ml), dikeringkan, lalu disemprot dengan 1 ml sediaan spray ekstrak etanol batang serai dapur 10%. |
| P2 | 15% | Lengan kiri | Lengan disterilkan dengan alkohol 70% (1 ml), dikeringkan, lalu disemprot dengan 1 ml sediaan spray ekstrak etanol batang serai dapur 15%. |
| P3 | 20% | Lengan kiri | Lengan disterilkan dengan alkohol 70% (1 ml), dikeringkan, lalu disemprot dengan 1 ml sediaan spray ekstrak etanol batang serai dapur 20%. |

3.4 Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa prosedur diantaranya, Rearing nyamuk *Ae. aegypti*, Determinasi sampel batang serai dapur, Pembuatan ekstrak etanol batang serai dapur, Uji fitokimia ekstrak etanol Serai dapur, Rancangan formulasi Sediaan *Spray*, Pembuatan sediaan *spray*, Uji Organoleptik, Uji Homogenitas, Uji Iritasi, Uji Daya Proteksi dan dilanjutkan dengan analisis data.

3.4.1 Rearing Nyamuk *Aedes aegypti*

Rearing nyamuk *Ae. aegypti* dilakukan dengan menempatkan telur dalam wadah berisi air selama 1-2 hari hingga menetas menjadi larva berbagai stadium (Medikanto & Setyaningrum, 2013). Larva diberi pakan pelet ikan yang dihancurkan halus secara berkala hingga mencapai stadium pupa. Pupa dipindahkan ke wadah baru dan dibiarkan selama 1-2 hari hingga berkembang menjadi nyamuk dewasa yang diberi larutan sukrosa sebagai pakan (Saleh *et al.*, 2017). Nyamuk betina yang akan diuji harus dipuasakan selama 12 jam sebelum perlakuan dimulai. Setelah nyamuk dewasa terbentuk, nyamuk betina dipisahkan dari jantan menggunakan aspirator dan dipelihara sampai usia 2-5 hari, karena usia tersebut merupakan periode terbaik dengan kondisi tubuh yang kuat dan siap untuk penelitian (Ningrum, 2018).

3.4.2 Determinasi Sampel Serai Dapur

Sampel batang serai terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran dan sisa-sisa bahan asing agar tidak mengganggu proses pengamatan. Setelah itu, sampel diamati secara detail untuk mengidentifikasi berbagai karakteristik unik yang dimilikinya, seperti bentuk batang, warna jaringan, pola serat, serta struktur cabang dan jaringan pendukung lainnya. Pengamatan ini dilakukan secara teliti untuk memperoleh data morfologi yang akurat. Hasil observasi kemudian dicatat dan dibandingkan dengan referensi ilmiah atau literatur botani yang relevan. (Tjitrosoepomo, 2000).

3.4.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Serai dapur

Pembuatan ekstrak etanol serai dapur dilakukan dengan mencuci 3 kg sampel hingga bersih, kemudian dikeringkan, dipotong kecil-kecil, dan dihaluskan menjadi serbuk halus. Sebanyak 300 g serbuk dimasukkan ke dalam wadah maserasi, lalu ditambahkan etanol 96% dengan

perbandingan 1:10 sambil diaduk perlahan hingga tercampur merata. Larutan maserasi selanjutnya didiamkan selama 2–3 hari dan sesekali diaduk agar proses perendaman lebih optimal. Setelah itu, larutan dievaporasi menggunakan rotary evaporator pada suhu 50 °C hingga seluruh pelarut menguap dan diperoleh ekstrak etanol serai dapur yang lebih pekat (Sariyati, 2016).

3.4.4 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Batang Serai Dapur

Uji fitokimia ekstrak etanol batang serai bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak tersebut, seperti Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. yang kemudian diuji menggunakan reagen spesifik untuk masing-masing kelompok senyawa aktif.

3.4.4.1 Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan mencampurkan 0,5 mL sampel dengan 5 tetes kloroform dan 5 tetes pereaksi Mayer (larutan KI dan HgCl₂). Hasil pengujian menunjukkan perubahan warna larutan menjadi putih kecoklatan, yang menandakan bahwa sampel positif mengandung senyawa alkaloid (Kartikasari *et al.*, 2022).

3.4.4.2 Uji Terpenoid

Uji terpenoid dilakukan dengan mencampurkan 0,5 mL sampel dengan 0,5 mL asam asetat glasial dan 0,5 mL asam sulfat (H₂SO₄). Hasil pengujian menunjukkan perubahan warna sampel menjadi merah atau kuning, yang menandakan adanya senyawa terpenoid (Kartikasari *et al.*, 2022).

3.4.4.3 Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan mencampurkan 0,5 mL sampel dengan 0,5 g serbuk Mg, kemudian ditambahkan 0,5 mL HCl pekat

secara tetes demi tetes. Hasil pengujian menunjukkan perubahan warna larutan menjadi merah/kuning/coklat disertai terbentuknya busa, yang mengindikasikan bahwa sampel positif mengandung senyawa flavonoid (Kartikasari *et al.*, 2022).

3.4.4.4 Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan menambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 10% ke dalam 1 mL sampel. Hasil pengujian menunjukkan perubahan warna larutan menjadi hitam kebiruan, yang mengindikasikan adanya senyawa tanin (Kartikasari *et al.*, 2022).

3.4.4.5 Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan mencampurkan 0,5 mL sampel dengan 5 mL aquades, kemudian dikocok selama 30 detik. Hasil pengujian menunjukkan terbentuknya busa, yang menandakan adanya senyawa saponin dalam sampel (Kartikasari *et al.*, 2022).

3.4.4.6 Uji steroid

Uji steroid dilakukan dengan mencampurkan 0,5 mL sampel dengan 0,5 mL asam asetat glasial dan 0,5 mL asam sulfat (H_2SO_4). Hasil pengujian menunjukkan terjadinya perubahan warna sampel menjadi biru, ungu, atau hijau, yang mengindikasikan adanya senyawa steroid (Kartikasari *et al.*, 2022).

3.4.4.7 Uji Fenolik

Uji fenolik dilakukan dengan menambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 2% ke dalam 1 mL sampel. Hasil pengujian menunjukkan perubahan warna larutan menjadi hitam kecoklatan, yang mengindikasikan adanya senyawa fenolik (Kartikasari *et al.*, 2022).

3.5 Rancangan Formulasi Sediaan Spray

Sediaan spray dibuat dengan 4 formula yang masing – masing memuat konsentrasi 0%, 10%, 15%, dan 20%. Lalu spray yang telah dibuat, diamati untuk mengevaluasi tampilan fisiknya melalui pengamatan bentuk, warna, dan bau (Putranti *et al.*, 2022). Formulasi sediaan spray yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi Sediaan Spray Ekstrak Batang Serai Dapur

| Bahan | P1 (0%) | P2 (10%) | P3 (15%) | P4 (20%) |
|--|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Ekstrak (<i>Cymbopogon Citratus</i>) | - | 10 ml | 15 ml | 20 ml |
| Gliserin | 5 ml | 5 ml | 5 ml | 5 ml |
| Propilen glikol | 10 ml | 10 ml | 10 ml | 10 ml |
| Etanol 96% | 1 ml | 1 ml | 1 ml | 1 ml |
| Aquades | 84 ml | 64 ml | 54 ml | 44 ml |

3.5.1 Pembuatan sediaan spray

Proses pembuatan spray repelan dimulai dengan menimbang ekstrak serai sesuai konsentrasi yang ditentukan, kemudian dilarutkan dalam campuran etanol 96% dan propilen glikol hingga tercampur merata. Setelah itu ditambahkan akuades secukupnya, diaduk sampai homogen, lalu larutan disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan kotoran atau partikel yang tidak larut, dan dimasukkan ke dalam botol spray yang bersih serta steril untuk siap digunakan (Wardani *et al.*, 2022).

3.5.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan warna, aroma, dan tekstur dari sediaan. Kriteria yang baik untuk organoleptis adalah sediaan spray yang

dihasilkan bening atau transparan, tidak keruh, dan tidak terdapat gelembung udara (Fadhila *et al.*, 2022).

3.5.3 Uji Homogenitas

Uji Homogenitas Pengujian homogenitas spray dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan sediaan pada sekeping kaca preparat transparan. Hasilnya adalah dengan melihat ada atau tidaknya partikel atau zat yang belum tercampur secara merata. Sediaan dikatakan homogen jika tidak ada partikel padat dan tidak menggumpal (Adnyani *et al.*, 2023).

3.5.4 Uji Iritasi

Uji iritasi pada sampel batang serai dapur sediaan *spray* disemprotkan pada kulit lengan probandus selama 15 menit lalu dilihat ada atau tidaknya iritasi (alergi) seperti reaksi yang diamati seperti adanya bintik merah, rasa gatal, dan kulit bengkak atau rasa perih pada lengan yang disemprot sediaan spray ekstrak etanol serai dapur (Utami *et al.*, 2021).

3.5.5 Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi spray anti nyamuk dilakukan pada 4 probandus dengan menyemprotkan sediaan secara merata pada lengan, lalu dimasukkan ke dalam kurungan berisi 25 ekor nyamuk *Ae. aegypti* berumur 2–5 hari yang telah dipuaskan 12 jam. Probandus tidak diperbolehkan menggunakan wewangian 3 jam sebelum uji, dan tangan dibersihkan dengan air serta alkohol 70% sebelum maupun sesudah perlakuan. Pada lengan kanan dijadikan kontrol dengan spray tanpa ekstrak, sedangkan pada lengan kiri diberi spray ekstrak etanol serai dapur pada konsentrasi 10%, 15%, dan 20% (WHOPES, 2009). Pengamatan dilakukan selama 5 menit dengan 4 kali pengulangan, jumlah nyamuk yang hinggap dicatat. Sebelum dan sesudah perlakuan, area lengan dicuci menggunakan sabun dan air mengalir lalu dikeringkan untuk menjaga kebersihan serta konsistensi hasil (Aini *et al.*, 2016). Daya proteksi terhadap gangguan nyamuk ditentukan dengan rumus:

$$\text{Daya proteksi \%} = \frac{k-p}{k} \times 100\%$$

Keterangan:

DP : Daya proteksi

K : Jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan konsentrasi 0%

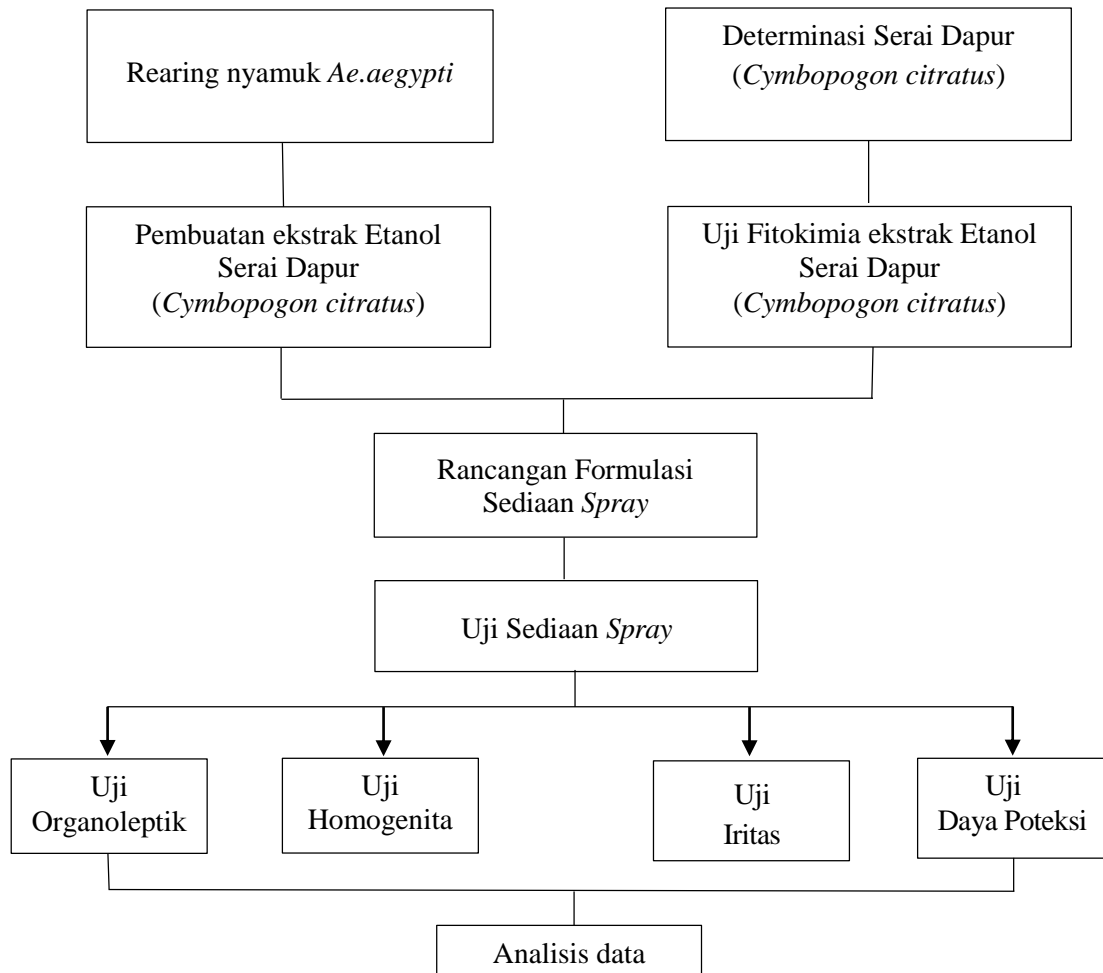
P : Jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan kelompok perlakuan

3.6 Analisis Data

Data berupa jumlah nyamuk *Ae. aegypti* yang hinggap pada lengan probandus dan persentase daya proteksi dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol serai dapur (*Cymbopogon citratus*) terhadap daya proteksi. Jika hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), maka dilakukan uji lanjut *Least Significant Difference* (LSD) untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Data uji organoleptik, uji homogenitas dan uji iritasi spray ekstrak etanol serai dapur dianalisis secara deskriptif.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini disajikan pada Gambar 8.



Gambar 9. Diagram Alir Penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut

1. Pada ekstrak etanol serai dapur terkandung senyawa metabolit sekunder steroid, terpenoid, tanin, flavonoid, dan fenolik.
2. Sediaan spray tidak menimbulkan iritasi pada kulit probandus.
3. Sediaan spray memiliki sifat fisik yang baik, ditinjau dari hasil uji organoleptik dan uji homogenitas yang menunjukkan sediaan stabil, homogen, dan tidak mengalami pemisahan fase.
4. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol serai dapur maka semakin tinggi nilai daya proteksi pada konsentrasi 20% dengan nilai 75,83% sebagai repelan nyamuk *Ae.aegypti*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan sebagai berikut

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pelarut yang berbeda, seperti metanol, n-heksana, atau etil asetat, untuk melihat perbedaan hasil ekstraksi senyawa aktif serta pengaruhnya terhadap daya proteksi sebagai repelan nyamuk *Ae. aegypti*.
2. Sediaan repelan dapat dikembangkan tidak hanya dalam bentuk spray, tetapi juga dalam bentuk lain seperti lotion, gel, atau krim agar lebih bervariasi dan mudah digunakan.

3. Penelitian berikutnya dapat menggunakan bagian daun serai dapur sebagai bahan uji, untuk dibandingkan dengan batang serai dalam efektivitas sebagai repelan nyamuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Akuba, J., Thomas, N., dan Palay, R. D. J. 2019. Efek ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens Linn.*) sebagai insektisida terhadap nyamuk. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*. 1(1): 1-7.
- Aini, R., Widiastuti, R., Afra, N., Politeknik, N., Setya, B., & Yogyakarta, I. 2016. Uji Efektivitas Formula Spray dari Misyak Atsiri Herba Kemangi (*Ocimum sanctum L*) sebagai Repellent Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 189–197.
- Abdullah, A., Fatima, S., & Suriani, S 2021. Uji Organoleptik Minyak Kelapa Dalam Dengan Pemberian Ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus L.*) Pada Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 6(1), 15-19.
- Al-Azab, A. M., Zaituon, A. A., Al-Ghamdi, K. M., & Al-Galil, F. M. A. 2022. Surveillance of dengue fever vector *Aedes aegypti* in different areas in Jeddah city Saudi Arabia. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 10(2), 348-353.
- Arsunan, A. 2013. Epidemiologi Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Indonesia. Makassar: Masagena Press
- Anindhita, M. A., & Oktaviani, N. 2020. Formulasi Spray Gel Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Antiseptik Tangan. *Ejournal Poltektegal*, 9(1): 14–21.
- Adrianto, H., Subekti, S., Arwati, H., & Rohmah, E. A. 2023 *Pengendalian Nyamuk Aedes dari Teori, Laboratorium, Hingga Implementasi di Komunitas*. CV Jejak, Anggota IKAPI Jawa Barat.
- Anindita, R., Ramadhena, A. A., Perwitasari, M., Nathalia, D. D., Beandrade, M. U., & Putri, I. K. 2023. Bioprospeksi Ekstrak Etanol Batang Serai Dapur *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 130-144.

- Armayanti, A., dan Rasjid, A. 2019. Efektivitas ekstrak daun mengkudu dengan metode spray dalam pengendalian nyamuk *Aedes aegypti*. Sulolipu: *Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*. 19(2): 157-161.
- Astuti, E. P., Riyadhi, A., & Ahmadi, N. R. 2017. Efektivitas Minyak Jarak Pagar Sebagai Larvasida, Anti-Oviposis dan Ovisida terhadap Larva Nyamuk. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 22(1), 44–53.
- Bayuadi, B., Purwati, P., & Panjaitan, R. S. (2023). Repellent Activity Test Of Essential Oil Gel Of Cinnamomum Burmannii Bi Leaves Against *Aedes aegypti* Mosquitoes. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Research*, 2(2), 34–44.
- Bitwell, C., Indra, S. Sen, Luke, C., & Kakoma, M. K. 2023. A review of modern and conventional extraction techniques and their applications for extracting phytochemicals from plants. *In Scientific African* (Vol. 19).
- Chandra, E., dan Hamid, E. 2019. Pengaruh faktor iklim, kepadatan penduduk dan angka bebas jentik (abj) terhadap kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kota Jambi. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*. 2(1): 1-15.
- Callahan, A. G., Ross, P. A., & Hoffmann, A. A. 2018. Small females prefer small males: size assortative mating in *Aedes aegypti* mosquitoes. *Parasites & vectors*, 11, 1-7.
- Claudia, C. F., Safitri, S. N., Achmad, F. S. P., Al Ghifari, A. F., Hapsari, D. P., Nurhidayah, M. P., & Tukiman, T. 2024. Sosialisasi dan Pembuatan Spray Anti-Nyamuk Alami dari Serai dan Jeruk sebagai Upaya Pencegahan DBD. *ARDHI: Jurnal Pengabdian Dalam Negri*, 2(4), 74-85.
- Djakaria, S. 2014. *Pendahuluan entomologi parasitologi kedokteran edisi ke-3*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta, 343.
- Dwiningrum, R. 2022. Pengaruh Ekstrak Tanaman Zodia Terhadap Morfologi Internal Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Maternitas Aisyah (JAMAN AISYAH)*, 3(1), 62-66.
- Dinkes Provinsi Lampung, 2020. Profil Kesehatan Provinsi Lampung, Pusat Data dan Informasi, Lampung.
- Fiyanza, F. F., Cahyati, W. H., & Budiono, I. 2017. Efek Spray Limbah Tembakau (*Nicotiana tabacum L.*) terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*. *VisiKes Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 16(2), 112–119.

- Faruk, M. O., Jannat, S. N., & Rahman, M. S. 2022. Impact of environmental factors on the spread of dengue fever in Sri Lanka. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 19(11).
- Frida, N. 2019. *Mengenal Demam Berdarah Dengue*. Alprin. Semarang.
- Fitria, E. 2016. *Faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian demam berdarah dengue di wilayah kerja puskesmas pare*. 417–423
- Harrington, L. C., & Edman, J. D. 2001. Indirect evidence against delayed "skip-oviposition" behavior by *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Thailand. *Journal of medical entomology*, 38(5), 641-645.
- Hanani 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Haidah. N. Juhgrah, I, dan Rostina 2022. *Book Chapter: Temu Kunci (Boesenbergia Pandurate Roxb) Sebagai Obat Anti Nyamuk Ae.aegypti Dan Culex*. Nas Media Indonesia. Yogyakarta.
- Inayah, S. 2023. *Program studi farmasi program sarjana fakultas ilmu kesehatan universitas muhammadiyah gombong 2023*.
- Klahs, P. C., McMurchie, E. K., Nikkel, J. J., & Clark, L. G. 2023. A maceration technique for soft plant tissue without hazardous chemicals. *Applications in Plant Sciences*, 11(5).
- Kristiani, B. R., Purwijantiningih, L. M. E., & Pranata, F. S. 2013. Kualitas Minuman Serbuk Effervescent Serai (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan Na-Bikarbonat. *Jurnal Biologi*, 1–16.
- 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.
- Lema, Y. N. ., Almet, J., dan Wuri, D. A., 2021, Gambaran Siklus Hidup Nyamuk *Aedes sp*. Di Kota Kupang, *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4 (1): 1–13.
- Lolo, W. A., & Wiyono, W. I. 2023. Peningkatan Kapasitas Masyarakat Dalam Upaya Pencegahan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) Melalui Pelatihan Pembuatan Bio *Spray* Anti Nyamuk Di Kelurahan Mapanget Kecamatan Talawaan Kabupaten Minahasa Utara. *The Studies of Social Sciences*, 5(2), 41-51.

- Manopo, C. R., Lintang, Y., & Wiyono, A. 2020. Aktivitas ekstrak etanol tanaman terhadap kandungan metabolit sekunder dan potensi bioaktivitasnya. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), 123–131.
- Marthinova Saragih, F. 2016. Ekstrak Minyak Atsiri Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) Sebagai Antibakteri Dalam Hand Sanitizer (*Doctoral dissertation*, UAJY).
- Muthmainnah, B. 2017. Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol buah delima (*Punica granatum L.*) dengan metode uji warna. *Media Farmasi*, 13(2), 36-41.
- Mandavdhare, H. S., & Sharma, V. 2016. Differentiating primary and secondary dengue infections: Why and how?. *Medical Journal of Dr. DY Patil University*, 9(5), 594-595.
- Manh, H. D., Hue, D. T., Hieu, N. T. T., Tuyen, D. T. T., & Tuyet, O. T. 2020. The Mosquito larvicidal activity of essential oils from *Cymbopogon* and *Eucalyptus* Species in Vietnam. *Insects*, 11(2), 128.
- Medikanto, R. D., dan Setyaningrum, E. 2013. Pengaruh ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia L.*) sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kedokteran*. 2(4): 35-43.
- Mirawati, P., Simaremare, E. S., & Pratiwi, R. D. 2018. Uji Efektivitas Repellent Sediaan Lotion Kombinasi Minyak Atsiri Daun Zodia (*Evodia suaveolens Scheff*) dan Minyak Atsiri Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* L. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 15(1), 1-15.
- Muhridja, M., Bialangi, N., dan Musa, W. J. 2016. Isolasi dan karakterisasi senyawa aktif repellent nyamuk dari ekstrak rimpang jeringau (*Acorus calammus*). *Jambura Journal of Educational Chemistry*. 11(2): 176-184.
- Mustika, A. T., Widyanto, A., & Cahyono, T. 2020. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Dan Waktu Pengujia Terhadap Jumlah Hinggap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Buletin Keslingmas*, 39(3), 153-159.
- Nofita, D., & Dewangga, R. (2021). Optimasi Perbandingan Pelarut Etanol Air Terhadap & G. Kadar Tanin pada Daun Matoa (*Pometia pinnata J.R Forst*) Secara Spektrofotometri. *Chimica et Natura Act*, 9(3), 102-106.

- Najmah, N., Fitria, R., & Kurniawati, E. (2023). Skrining Fitokimia, Total Flavonoid Dan Fenolik Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle). *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 5(1), 62-70.
- Na'imah, J., Baskoro, H., & Nasyanka, A. L. 2020. Penyuluhan masyarakat mojogede pada pemanfaatan minuman fungsional kombinasi jahe dan serai. *Jurnal Gema Ngabdi*, 2(3), 199-204.
- Nebesski, D. 2023. *Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia) Sebagai Biolarvasida Pada Larva Aedes aegypti Instar III* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang).
- Ningrum, A. F. 2018. Uji daya proteksi ekstrak metanol buah pare (*Momordica charantia* L.) sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi, Universitas Lampung. Lampung
- Nurjannah Bachri, Nursalma, N. N. 2015. *Pembuatan Ekstrak Sereh (Cymbopogon nardus L.) Dalam Sediaan Lotion*. 07(02).
- Nguyen-Tien, T., Lundkvist, Å., & Lindahl, J. 2019. Urban transmission of mosquito-borne flaviviruses—a review of the risk for humans in Vietnam. *Infection ecology & epidemiology*, 9(1).
- Noya, L., Nindatu, M., Unitly, A. J. A., & Silahooy, V. B. (2022). Potensi Repellent Ekstrak Etanol Daun Cengkeh terhadap Nyamuk *Anopheles sp.* *Biofaal Journal*, 3(2), 105–111.
- Oladeji, O.S., Adelowo, F.E., Ayodele, D.T., dan Odelade, K.A., 2019. *Phytochemistry and Pharmacological Activities of Cymbopogon citratus: A Review*, Scientific African 6, e00137.
- Oprescu, E. E., Enascuta, C. E., Radu, E., Ciltea-Udrescu, M., & Lavric, V. 2022. Does the ultrasonic field improve the extraction productivity compared to classical methods – Maceration and reflux distillation? *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification*, 179.
- Pongsapan, A. D., Prayoga, D. K., Hisan, A. K., Rambli, S. E. G., & Edy, H. J. 2021. Review Artikel: Formulasi Daun Jeruk Purut Dan Serai Sebagai Tablet Antifeedant. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 4(2), 67–72.

- Pombo, A. P. M. M., H. J. C. D. Carvalho, R. R. Ribeiro, M. Leon, D. A. Maria, and M. A. Miglino. 2021. *Aedes aegypti*: Egg Morphology and Embryonic Development. *Parasites Vectors*. 14(531): 1-12.
- Purwatiningsih, P., Oktarianti, R., Setiawan, R., Agustin, W. T., dan Mursyidah, A. 2021. Keanekaragaman Jenis Nyamuk yang Berpotensi Sebagai Vektor Penyakit (*Diptera: Culicidae*) di Taman Nasional Baluran, Indonesia. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*. 14(2): 183-194.
- Putranti, A. R., Budipramana, K., & Salim, M. F. 2022. Formulation and Evaluation of Facial Wash containing Snow Mushroom (*Tremella fuciformis*) Extract. *Farmasains : Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kesehatan*, 7(1).
- Putri, T. U., Marcellia, S., & Septiani, L. 2022. Uji Efektivitas Repelan Ekstrak Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense L.*) Dalam Sediaan Spray Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. In *Lambung Mangkurat Medical Seminar* (Vol. 3, No. 1, Pp. 186-196).
- Putra, S., & Zein, S. 2016. Pengaruh variasi konsentrasi ekstrak serai (*Andropogonnardus*) terhadap mortalitas hama keong mas (*Pomaceacaniculata L.*). *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 7(1).
- Putri, W. D., Khaerah, A., & Akbar, F. 2022. Uji efektivitas Sari Batang Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) sebagai Insektisida Alami terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains*, 1(1), 47–54.
- Ratih Purwanti. 2022. Penanganan Bahan Kimia Berbahaya pada Produk Rumah Tangga di Padukuhan Gandok, Sleman. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Permata Indonesia*, 2(1), 1–6.
- Ramadania, E., Norfai, N., & Rahman, E. 2020. Potensi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii Blume*) Sebagai Larvasida Alami Terhadap *Aedes albopictus*. *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 7(2), 104-109
- Rahayu, Siti. 2017. *Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya (Carica papaya L.) dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl Encer*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Rahmawati, R., Marcellia, S., & Nofita, N. 2022. Uji efektivitas formulasi sediaan *spray* ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus L.*) sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*. 9(3).

- Rini, W. N. E., & Ningsih, V. R. 2020. Upaya pencegahan DBD dengan Gerakan Satu Rumah Satu Jumantik dalam Mewujudkan Masyarakat Peduli Sehat. *Jurnal Salam Sehat Masyarakat*, 2(1), 49–55.
- Royani, S., Setiasih, T., & Majid, S. F. 2024. Identifikasi Kandungan Metabolit Sekunder Pada Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L. Rendle*) di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 8(2), 17-23.
- Ro'in, F., Subagiyo, A., & Widyanto, A. 2020. Effectiveness Of Various Concentrations Of Lemongrass Leaf Extract Lotion (*Cymbopogon Nardus*)' As Repellent Of *Aedes aegypti* Mosquitoes. *Buletin Keslingmas*, 39(4), 164-170.
- Saleh, M., Susilawaty, A., Syarfaini, S., dan Musdalifah, M. 2017. Uji efektivitas ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai insektisida hayati terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 3(1): 30-36.
- Sapitri, A., Asfianti, V., & Marbun, E. D. 2022. Pengelolaan Tanaman Herbal Menjadi Simplisia sebagai Obat Tradisional. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 3(1), 94–102.
- Sari, M. P., & Susilowati, R. P. 2022. Insektisida Nabati dalam Bentuk Aerosol Terhadap Mortalitas *Ae. aegypti*. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 28(2), 186-192.
- Suratun, & Wahyudi, J. T. 2019. Pemanfaatan Ekstrak Serai sebagai Anti Nyamuk di SMAN 2 Sembawa. *Khidmah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat IKesT Muhammadiyah Palembang*, 2(1), 90–95.
- Saulie, D. A., Kulla, P. D. K., Zulwanis, Z., & Marniati, M. 2024. Skrining Fitokimia Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) dan Batang Serai (*Cymbopogon citratus*). *Journal of healthcare technology and medicine*, 10(1), 357-365.
- Supriani, A. 2019. Peranan Minuman dari Ekstrak Jahecang untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat. *Jurnal SainHealth*, 3(1), 30–39.
- Suhesti, I., Kustini, H., & Antari, E. D. 2021. Penggunaan teh serai jahe sebagai penambah daya tahan tubuh menggunakan daun stevia sebagai pemanis alami. *Reswara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 325-330.
- Syamsul, E. S., Amanda, N. A., & Lestari, D. 2020. Perbandingan Ekstrak Lamur *Aquilaria Malaccensis* Dengan Metode Maserasi Dan Refluks. *Jurnal*

Riset Kefarmasian Indonesia, 2(2), 97–104.

Solekha, R., Setiyowati, P. A. I., Mahaputra, S. B. S., Kusumanegara, & Sari, C. T. U. 2022. Phytochemical screening of ethanol extract on stems, leaves, and roots of citronella grass (*Cymbopogon nardus L.*). *Journal (Biology Education, Science, & Technology)*, 5(1), 141-147.

Syarlisjswan, M. R., Amalia, N. P., Ningrum, D. S., & Syaidina, S. 2024. Sosialisasi dan praktik pemanfaatan ekstrak batang serai sebagai spray anti nyamuk di Desa Babakan Loa. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 308-318.

Tjitrosoepomo, G. (2000). Taksonomi tumbuhan (*spermatophyta*). Gadjah Mada University press Yogyakarta.

Utami, N., & Cahyani, A. D. 2020. Pencegahan Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dengan Pembuatan Bio *Spray* Pengusir Nyauk di Kelurahan Taman Sari, Ampenan, NTB. *Jurnal Surya Masyarakat*, 3(1), 55–62.

Utami, F. D., Setianto, A. B., dan Yuliani, S. 2021. Aktivitas repellent formulasi sediaan spray kombinasi minyak atsiri serai (*Cymbopogon winterianus*), daun kemangi (*Ocimum basilicum*) dan nilam (*Pogostemon cablin*) beserta uji preferensinya. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 6(1): 87–97.

Yanti, C. A., Sari, M., & Triana, A. 2021. Daya Proteksi Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus Jowitt*) sebagai Repelen dari Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Vektor Penyakit*, 99–106.

Wang, W. H., Urbina, A. N., Chang, M. R., Assavalapsakul, W., Lu, P. L., Chen, Y. H., & Wang, S. F. 2020. Dengue hemorrhagic fever—A systemic literature review of current perspectives on pathogenesis, prevention and control. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 53(6), 963-978.

Wahyuni, D., Mawardika, H., & Masruroh, A. 2022. Uji Aktivitas Repellent Ekstrak Etanol Daun Bunga Kertas (*Zinnia elegans*) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pengembangan Ilmu Dan Praktik Kesehatan*, 1(4).

Wardani, I. G. A. A. K., Rahayu, N. P. S., & Udayani, N. N. W. 2022. Efektivitas Sediaan *Spray* Ekstrak Bunga Tembelekan (*Lantana camara L.*) sebagai Repellent Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Medicamento*• Vol, 8(1).

- WHO. World Health Organization. 2022. *Standard Operating Procedure for Testing Insecticide Susceptibility of Adult Mosquitoes in WHO Bottle Bioassays*. World Health Organization. Geneva.
- Widjaja, J., Anastasia, H., Oktaviani, & Maksud, M. 2020. *Pengendalian Tempat Perkembangan Nyamuk Vektor Malaria Pasca Gempa Bumi, Tsunami dan Linkuifaksi di Kota Palu*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat, 180–188.
- Wirastusi, H. A., & Marlik. 2016. Kemampuan Eektivitas Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* K) dibandingkan dengan Soffel Aroma Kulit Jeruk sebagai Repellent terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 7(2), 81–84.
- World Health Organization (WHOPES). 2009. *Guidelines for Efficacy Testing of Mosquito Repellents for Human Skin*. Geneva: World Health Organization.
- Yadav, K. K., Bora, A., Datta, S., Chandel, K., Gogoi, H. K., Prasad, G. B. K. S., & Veer, V. 2015. Molecular characterization of midgut microbiota of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* from Arunachal Pradesh, India. *Parasites & vectors*, 8, 1-8.
- Yuliningtyas, A. W., Santoso, H., & Syauqi, A. 2019. Uji Kandungan Senyawa Aktif Minuman Jahe Sereh (*Zingiber officinale* dan *Cymbopogon citratus*). *Jurnal Ilmiah BIOSAINTROPIS*, 4(2), 1–6.
- Yulianti, W., Ayuningtyas, G., Martini, R., dan Resmeiliana, I. 2020. Pengaruh metode ekstraksi dan polaritas pelarut terhadap kadar fenolik total daun kersen (*Muntingia calabura* L). *Jurnal Sains Terapan: Wahana Informasi dan Alih Teknologi Pertanian*. 10(2): 41-49.
- Zubaidi, H. A. K. 2021. Perbedaan Kadar Malondialdehid (MDA) Plasma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Sprague Dawley yang Terpapar Obat Nyamuk Bakar dengan Obat Nyamuk *Spray*.
- Zulfikar, Aditama, W., Khairunnisa, & PS, B. A. 2022. Pelatihan Meramu Cairan Pembasmi Nyamuk dari Daun Serai (*Cymbopogon citrus*) di Sekolah Mahdarah Aliyah Negeri 2 Bireuen. 4(4), 55- 60.