

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK KEPROK BW (*Citrus reticulata* Blanco) SEBAGAI OVISIDA DALAM MENGHAMBAT
PENETASAN TELUR NYAMUK *Aedes aegypti***

Skripsi

Oleh

**HAFIDZAH NABILA
2117061047**



**PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI TERAPAN
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK KEPROK BW (*Citrus reticulata* Blanco) SEBAGAI OVISIDA DALAM MENGHAMBAT
PENETASAN TELUR NYAMUK *Aedes aegypti***

Oleh

Hafidzah Nabila

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

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



**PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI TERAPAN
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK KEPROK BW (*Citrus reticulata* Blanco) SEBAGAI OVISIDA DALAM MENGHAMBAT PENETASAN TELUR NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

Hafidzah Nabila

Nyamuk Aedes aegypti merupakan vektor utama penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Pengendalian populasi nyamuk pada fase telur dinilai optimal karena fase ini sangat rentan. Tujuan penelitian ini untuk menganalisa kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kulit jeruk keprok bw dan mengetahui pengaruh ekstrak kulit jeruk keprok bw sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 6 perlakuan (0,3%, 0,5%, 1%, 5%, 10%, kontrol) dan 4 ulangan. Pengamatan dilakukan pada 24, 48, dan 72 jam setelah perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji *one-way* ANOVA, apabila data signifikan lalu dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk keprok bw mampu menghambat penetasan telur *Ae. aegypti* secara signifikan dibandingkan kontrol. Jumlah telur yang tidak menetas meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak pada pengamatan ke-72 jam, pada konsentrasi 10% dengan hasil uji lanjut sebesar 23,75.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, jeruk keprok bw, metabolit sekunder.

ABSTRACT

UTILIZATION OF BW (*Citrus reticulata* Blanco) TANGERINE PEEL WASTE AS AN OVICIDE TO INHIBITED THE HATCHING OF *Aedes aegypti* MOSQUITO EGGS

By

Hafidzah Nabila

The *Aedes aegypti* mosquito is the primary vector of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). Mosquito population control during the egg stage is considered optimal because this stage is very vulnerable. The purpose of this study was to analyze the content of secondary metabolites in mandarin orange peel extract and determine the effect of mandarin orange peel extract as an ovicide for *Aedes aegypti* mosquitoes. This study used an experimental method with 6 treatments (0.3%, 0.5%, 1%, 5%, 10%, control) and 4 replications. Observations were made at 24, 48, and 72 hours after treatment. The data obtained were analyzed using a one-way ANOVA test, if the data were significant, then continued with the Tukey test. The results showed that mandarin orange peel extract was able to inhibit the hatching of *Ae. aegypti* eggs significantly compared to the control. The number of unhatched eggs increased along with the increase in extract concentration at the 72nd hour observation, at a concentration of 10% with a follow-up test result of 23.75.

Keywords: *Aedes aegypti*, bw tangerine peel, secondary metabolites.

Judul Penelitian

: Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk Keprok
bw (*Citrus reticulata* Blanco) sebagai
Ovisida dalam Menghambat Penetasan
Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

Nama Mahasiswa

: Hafidzah Nabila

NPM

: 2117061047

Program Studi

: Biologi Terapan


Fakultas

: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

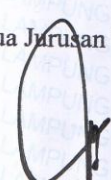


1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.
NIP 195806151986032001


Priyambodo, S.Pd., M.Sc.
NIP 198611142015041003

2. Ketua Jurusan Biologi


Dr. Jami Master, M.Si.
NIP 198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.**

Sekretaris : **Priyambodo, S.Pd., M.Sc.**

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

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **24 November 2025**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hafidzah Nabila
NPM : 2117061047
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

**“PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK KEPROK BW
(*Citrus reticulata* Blanco) SEBAGAI OVISIDA DALAM MENGHAMBAT
PENETASAN TELUR NYAMUK *Aedes aegypti*”**

Baik gagasan, data, maupun pembahasannya adalah **benar** karya sendiri.

Selanjutnya saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh hasil skripsi tersebut digunakan oleh dosen atau program studi untuk keperluan publikasi, sepanjang nama disebutkan.

Jika kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 15 Desember 2025
Yang Menyatakan,



Hafidzah Nabila
NPM 2117061047

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di kota Lahat pada tanggal 21 September 2003 sebagai anak kedua dari pasangan bapak Agus Harto Hariono dan Ibu Ili Ervina, S.Pd. Penulis ini menempuh pendidikan di TK Putra Lahat dan selesai pada tahun 2009, selanjutnya penulis menempuh pendidikan tingkat dasar di SD Negeri 17 Banyuasin 1 dan selesai pada tahun 2015, selanjutnya pendidikan tingkat menengah di SMP Negeri 1 Banyuasin 1 dan selesai pada tahun 2018, setelah itu melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Lahat dan selesai pada tahun 2021. Pada tahun 2021, penulis mendaftarkan diri sebagai mahasiswi Jurusan Biologi FMIPA melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung, penulis aktif di organisasi kampus menjadi pengurus aktif Himpunan Mahasiswa Biologi (Himbio) FMIPA Universitas Lampung sebagai anggota bidang ekspedisi tahun kepengurusan 2021-2022. Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Betengsari Kecamatan Jabung Kabupaten Lampung Timur dari Juni-Agustus 2024. Selain itu, penulis juga melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas 1 Panjang Provinsi Lampung dengan judul “Identifikasi Ektoparasit pada Tikus (*Rattus* sp.) sebagai Vektor Penyakit Pes di Area Bandara Radin Inten II”.

PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala akal, kesehatan, kebahagiaan, serta setiap kesedihan dan kesulitan yang turut membentuk kekuatan dan makna hidup. Dengan penuh rasa syukur, karya ilmiah ini akhirnya dapat terselesaikan.

Karya ini saya persembahkan dengan tulus kepada yang terkasih:

Ayah saya Agus Harto Hariono dan ibu Ili Ervina, S.Pd., yang selalu menjadi sandaran terbaik, pendengar terbaik serta kasih sayang yang begitu tulus yang tidak mungkin akan tergantikan. Sosok yang selalu memberikan ketenangan, kenyamanan, motivasi, do'a terbaik, dan menyisihkan finansialnya sehingga saya bisa menyelesaikan masa studi saya.

Almamaterku Tercinta

MOTTO

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan,"
(QS. Asy-Syarh [94]: 5-6).

“Jangan dulu lelah, yakin semua indah pejamkanlah mata, pada-Nya kita berserah”
(Batas Senja)

“Pada akhirnya ini semua hanyalah permulaan”
(Nadin Amizah)

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala. Tuhan semesta alam yang telah memberikan berkat, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PEMANFAATAN LIMBAH KULIT JERUK KEPROK BW (*Citrus reticulata* Blanco) SEBAGAI OVISIDA DALAM MENGHAMBAT PENETASAN TELUR NYAMUK *Aedes aegypti*”** dengan baik dan tepat pada waktunya. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed. selaku pembimbing I yang senantiasa sabar dan meluangkan waktu untuk penulis. Memberikan arahan dan saran kepada penulis sampai akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Priyambodo, S.Pd., M. Sc. Selaku pembimbing II yang senantiasa membimbing dan memberikan saran yang membangun selama penyusunan skripsi.
3. Ibu Dr. Endah Setyaningrum selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran dalam penulisan skripsi.
4. Ibu Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM, Selaku Rektor Universitas Lampung.
6. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
7. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
8. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si. M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Terapan FMIPA Universitas Lampung.

9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi FMIPA Unila yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas ilmu dan bimbingan yang diberikan selama penulis menempuh Pendidikan di Jurusan Biologi.
10. Staff administrasi, Laboran dan Penjaga gedung Jurusan Biologi Fmipa Unila yang telah membantu penulis selama perkuliahan.
11. Kakak dan ayuk tercinta, Muhammad Fadllan Rizqika, S.T. dan Shen Marsella Prihesti, Amd.Kep., terima kasih atas segala dukungan, perhatian, dan kehangatan yang kalian berikan sepanjang perjalanan saya menyelesaikan skripsi ini.
12. Keponakan tersayang, Shazira Hasyima Farizqia, terima kasih atas tawa dan keceriaan yang selalu menghadirkan semangat baru di tengah kelelahan saya menyelesaikan skripsi ini.
13. Sahabat seperjuangan selama di dunia perantauan, Yudhistira Ajeng Pinanggih yang telah kebersamai setiap langkah perjalanan ini, terima kasih atas kebersamaan yang tak ternilai selama masa perkuliahan. Terima kasih atas tawa yang menguatkan, cerita yang menghibur, dan pelukan diam yang selalu hadir ketika kata-kata tidak lagi mampu menenangkan.
14. Muhammad Supriyadi, terima kasih atas dukungan dan perhatian selama saya menyusun skripsi ini.
15. Sahabat saya Nabillah, Sevyra, Naufal, Amri, dan Fery terima kasih atas dukungannya selama menyusun skripsi ini.
16. Teman-teman penulis yang ada diluar kampus, terima kasih atas dukungannya sehingga penulis semangat menyelesaikan skripsi ini.
17. Teman-teman Biologi FMIPA Unila atas kebersamaan selama ini.
18. Dan untuk diriku sendiri. Terima kasih karena telah bertahan di saat dunia terasa terlalu berat untuk dipikul. Terima kasih telah terus melangkah, meski ada malam-malam panjang yang penuh air mata dan keraguan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai kekurangan, baik dalam isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi bahan pertimbangan bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, 15 Desember 2025
Penulis

Hafidzah Nabila

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
RIWAYAT HIDUP	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Kerangka Teoritis.....	3
1.4 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Limbah	5
2.1.1 Definisi Limbah	5
2.1.2 Limbah Organik.....	6
2.2 Tanaman Jeruk Keprok bw (<i>Citrus reticulata</i> Blanco)	8
2.2.1 Definisi Tanaman Jeruk Keprok bw (<i>C. Reticulata</i> Blanco).....	8
2.2.2 Klasifikasi dan Morfologi.....	9
2.2.3 Kandungan Senyawa Bioaktif pada Kulit Jeruk Keprok bw (<i>C. reticulata</i> Blanco).....	10
2.3 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
2.3.1 Klasifikasi	12
2.3.2 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	13

2.3.3 Morfologi Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	14
2.4 Ovisida Nabati.....	16
2.4.1 Pengertian	16
2.4.2 Mekanisme Ovisida	16
III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Tempat.....	18
3.2 Bahan dan Alat.....	18
3.2.1 Bahan	18
3.2.2 Alat.....	19
3.3 Prosedur Penelitian	19
3.3.1 Persiapan bahan dan pembuatan simplisa.....	19
3.3.2 Ekstraksi kulit jeruk keprok bw dengan cara maserasi	19
3.3.3 Uji Fitokimia ekstrak kulit jeruk keprok bw.....	20
3.3.3 Pembuatan konsentrasi larutan uji.	21
3.4 Pengamatan.....	22
3.5 Analisis data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil.....	23
4.1.1 Uji fitokimia.....	23
4.1.3 Uji Tukey Pengamatan ke-72 jam	26
4.2 Pembahasan	27
4.2.1 Uji Fitokimia.....	27
4.2.2 Uji pengaruh ekstrak etanol kulit jeruk keprok bw terhadap penetasan telur <i>Aedes aegypti</i>	30
4.2.3 Uji Tukey pada pengamatan ke 72 jam	32
4.2.4 Mekanisme Senyawa yang terkandung pada kulit jeruk keprok bw sebagai ovisida terhadap penetasan telur nyamuk <i>Aedes aegypti</i> ..	34
V. SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil uji fitokimia kulit jeruk keprok bw (<i>C. Reticulata</i> Blanco).....	23
Tabel 2. Hasil jumlah telur nyamuk <i>Ae. aegypti</i> yang tidak menetas di berbagai konsentrasi pada pengamatan ke-24 jam	24
Tabel 3. Hasil jumlah telur nyamuk <i>Ae. aegypti</i> yang tidak menetas di berbagai konsentrasi pada pengamatan ke-48 jam	25
Tabel 4. Hasil jumlah telur nyamuk <i>Ae. aegypti</i> yang tidak menetas di berbagai konsentrasi pada pengamatan ke-72 jam	25
Tabel 5. Hasil uji lanjut Tukey pada pengamatan ke 72 jam	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Limbah kulit jeruk keprok	8
Gambar 2. kulit jeruk bagian luar dan dalam	10
Gambar 3. Siklus hidup nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	13
Gambar 4. Telur <i>Ae. aegypti</i>	14
Gambar 5. <i>Scanning Electron micrographs</i> telur <i>Ae. aegypti</i>	15

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang mendapat perhatian besar, terutama di wilayah tropis dan subtropis termasuk Indonesia. Berdasarkan laporan *World Health Organization* (WHO, 2025), setiap tahun diperkirakan terdapat sekitar 100-400 juta kasus infeksi *dengue* di seluruh dunia. Berdasarkan laporan Kementerian Kesehatan RI (2022) mencatat ribuan kasus DBD dengan angka kematian yang relatif tinggi, khususnya pada kelompok usia anak. Tingginya jumlah kasus tersebut menunjukkan bahwa upaya pengendalian vektor utama penular *dengue*, yaitu *Aedes aegypti* masih menghadapi hambatan yang cukup besar.

Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan vektor utama virus *dengue* dengan kemampuan adaptasi yang tinggi. Nyamuk ini berkembang biak di lingkungan sekitar rumah dengan meletakkan telur pada wadah berisi air bersih. Telurnya dapat bertahan lama dalam kondisi kering dan segera menetas setelah terendam air, sehingga fase telur menjadi titik kritis dalam upaya pengendalian. Jika telur gagal menetas, populasi nyamuk akan berkurang dan risiko penularan *dengue* menurun (Haris dkk, 2023).

Selama ini, upaya pengendalian vektor nyamuk sebagian besar masih tergantung pada penggunaan insektisida kimia sintetis, seperti temephos (abate) yang berfungsi sebagai larvasida sekaligus ovisida. Akan tetapi, pemakaian insektisida kimia secara berulang menimbulkan sejumlah permasalahan, antara lain timbulnya resistensi pada nyamuk, pencemaran lingkungan, serta potensi toksisitas terhadap organisme non-target (Sari, 2018). Oleh sebab itu, dibutuhkan alternatif pengendalian berbasis bahan alami yang lebih ramah lingkungan, mudah didapatkan, dan tetap memiliki daya guna dalam menekan populasi nyamuk.

Pengendalian nyamuk vektor melalui pendekatan insektisida nabati menjadi salah satu alternatif yang banyak dikembangkan. Tanaman diketahui mengandung beragam metabolit sekunder yang dapat bersifat insektisida, termasuk berfungsi sebagai ovisida. Salah satu bahan alami yang berpotensi adalah limbah kulit jeruk keprok bw (*Citrus reticulata* Blanco). Selain itu, penelitian ini juga mendukung implementasi pengendalian vektor terpadu *Integrated Vector Management* (IVM) yang dianjurkan WHO, dengan menekankan penggunaan strategi berbasis lingkungan dan pemanfaatan sumber daya lokal. Indonesia sebagai negara agraris memiliki produksi jeruk yang cukup tinggi, sehingga limbah kulit jeruk dalam jumlah besar belum dimanfaatkan dan hanya berakhir sebagai sampah organik. Padahal, kulit jeruk mengandung senyawa bioaktif penting seperti flavonoid, saponin, alkaloid, serta tanin (Figueiredo dkk, 2008). Berbagai senyawa tersebut telah terbukti memiliki aktivitas biologis, antara lain antimikroba, antifungi, serta insektisida terhadap sejumlah spesies serangga. Dengan potensi tersebut, limbah kulit jeruk keprok dapat dimanfaatkan sebagai sumber insektisida nabati yang ramah lingkungan dalam upaya pengendalian populasi *Ae. aegypti*.

Pemanfaatan limbah kulit jeruk keprok bw sebagai ovisida memiliki

beberapa keuntungan. Pertama, bahan baku mudah diperoleh dengan harga murah karena berasal dari limbah hasil konsumsi buah jeruk. Kedua, pemanfaatan limbah ini berkontribusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan akibat penumpukan sampah organik. Ketiga, penggunaan insektisida nabati berbasis kulit jeruk relatif aman terhadap lingkungan dan organisme non-target dibandingkan insektisida kimia sintetis (Moa dkk, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya memiliki implikasi positif bagi kesehatan masyarakat, tetapi juga mendukung pengelolaan limbah organik dan pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan oleh Taniu (2018), menggunakan ekstrak etanol kulit jeruk keprok mampu menghambat pertumbuhan larva nyamuk *Ae. aegypti*. Namun, kajian khusus mengenai potensi limbah kulit jeruk keprok sebagai ovisida masih terbatas informasi yang diperoleh. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai daya hambat penetasan telur nyamuk *Ae. aegypti* menggunakan ekstrak etanol kulit jeruk keprok bw. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan limbah kulit jeruk keprok bw sebagai ovisida nabati.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk menganalisa kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak kulit jeruk keprok bw (*Citrus reticulata* Blanco).
- b. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol kulit jeruk keprok bw (*Citrus reticulata* Blanco) sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Ae. aegypti*.

1.3 Kerangka Teoritis

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) tersebar luas di berbagai belahan dunia, terutama di negara-negara dengan iklim tropis dan subtropis, baik sebagai penyakit endemik maupun non-endemik. Kejadian luar biasa (KLB) *dengue* umumnya terjadi di wilayah endemik dan sering kali berhubungan dengan datangnya musim hujan, yang meningkatkan aktivitas vektor *dengue* selama periode tersebut. Hal ini dapat memicu penularan penyakit DBD pada manusia melalui vektor *Ae. aegypti*. Gejala penyakit ini ditandai dengan demam mendadak, sakit kepala, nyeri di belakang bola mata, mual, serta manifestasi perdarahan seperti mimisan atau gusi berdarah, disertai kemerahan pada permukaan tubuh penderita. Nyamuk betina *Ae. aegypti* dapat bertelur antara 50 hingga 120 butir telur di tempat yang mengandung sedikit air, seperti pot bunga, gentong penyimpanan air, bak mandi, dan wadah penyimpanan air di dalam rumah. Ban bekas, gelas plastik, dan wadah-wadah yang terisi air hujan di luar rumah juga dapat menjadi lokasi berkembang biak bagi nyamuk ini.

Pengendalian vektor sering dilakukan dengan menggunakan bubuk abate untuk membunuh nyamuk pada telur. Namun, penggunaan bubuk abate dalam jangka Panjang dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Untuk mengurangi jumlah polutan yang dapat merusak ekosistem, diperlukam ovisida alami untuk menghambat penetasan telur nyamuk *Ae. aegypti*. Salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai ovisida adalah kulit jeruk keprok bw (*C. reticulata* Blanco).

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak kulit jeruk keprok bw (*Citrus reticulata* Blanco) dan mengetahui pengaruh ekstrak etanol kulit jeruk keprok bw (*C. Reticulata* Blanco) sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Ae. aegypti* dalam berbagai konsentrasi (0,3%, 0,5%,

1%, 5%, 10%, dan 0% sebagai kontrol) dengan 4 kali pengulangan. Pengamatan dilakukan pada jam ke-24, jam ke-48 dan jam ke-72 dengan cara menghitung jumlah telur yang tidak menetas menjadi larva. Data yang diperoleh untuk identifikasi senyawa metabolit sekunder ditampilkan secara deskriptif dalam bentuk tabel. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol kulit jeruk keprok bw sebagai ovisida terhadap telur *Ae. aegypti* dianalisis menggunakan uji *one-way* ANOVA dan uji lanjut Tukey.

1.4 Hipotesis

Ekstrak kulit jeruk keprok bw (*Citrus reticulata* Blanco) pada konsentrasi 10% dapat menghambat penetasan telur dibandingkan konsentrasi lainnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah

2.1.1 Definisi Limbah

Limbah adalah hasil sampingan dari suatu aktivitas atau usaha manusia. Limbah dapat didefinisikan sebagai zat atau material yang dibuang yang dihasilkan dari proses produksi, baik yang berasal dari sektor industri maupun dari kegiatan domestik, yang sering kali disebut sebagai sampah. Limbah mengandung berbagai jenis mikroorganisme, termasuk protozoa, jamur, bakteri, dan virus. Pengelolaan limbah yang efektif, seperti penerapan model pengolahan sampah yang modern, efisien, dan menguntungkan secara ekonomi, akan menjadi alternatif dengan potensi yang signifikan dalam pengelolaan limbah (Dariati dkk, 2017).

Pengelolaan lingkungan hidup tidak dapat terlepas dari keterlibatan berbagai pihak, di mana masyarakat memiliki peran yang sangat penting. Rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga dan mengelola lingkungan seringkali menjadi pemicu munculnya beragam permasalahan lingkungan. Faktor-faktor yang turut berkontribusi terhadap masalah ini antara lain minimnya kerja sama antar pihak dalam mengelola sumber daya manusia dan sumber daya alam, menurunnya

kualitas lingkungan, pemanfaatan ruang kota yang belum dilakukan secara optimal, serta meningkatnya pencemaran lingkungan akibat penumpukan sampah yang tidak terkelola dengan baik (Simbolon, 2022).

2.1.2 Limbah Organik

Limbah organik merupakan jenis limbah yang memiliki karakteristik mudah tergradasi secara alami dengan bantuan mikroorganisme melalui proses biologis. Proses ini dapat berlangsung secara dengan adanya oksigen (aerob) maupun tanpa keterlibatan oksigen (anaerob). Sifat mudah terurai ini membuat limbah organik berbeda dari limbah anorganik yang cenderung lebih sulit didegradasi. Sumber utama limbah organik berasal dari aktivitas makhluk hidup, seperti sisa makanan rumah tangga, kotoran hewan ternak, dedaunan, batang atau ranting tanaman, serta residu hasil pertanian dan perkebunan (Lestari dkk, 2021).

Tanpa pengelolaan yang tepat, limbah organik dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan bagi lingkungan maupun kesehatan masyarakat. Dari aspek lingkungan, proses dekomposisi limbah organik yang berlangsung secara anaerob menghasilkan gas metana (CH_4), yakni salah satu gas rumah kaca dengan potensi pemanasan global sekitar 25 kali lebih besar dibandingkan karbon dioksida (CO_2). Akumulasi gas metana ini tidak hanya berkontribusi terhadap perubahan iklim, tetapi juga berpotensi menimbulkan resiko keselamatan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) karena sifatnya yang mudah terbakar, sehingga dapat memicu kebakaran maupun ledakan (Rifana, 2021).

Selain gas, timbunan limbah organik yang tidak terkendali juga menghasilkan cairan lindi (*leachate*), yaitu cairan beracun hasil penyerapan limbah yang berpotensi mencemari air tanah maupun air permukaan. Kondisi ini mengancam kualitas sumber air bersih dan pada akhirnya berdampak terhadap kesehatan masyarakat. Dari perspektif kesehatan, penumpukan limbah organik dapat menjadi habitat ideal bagi berbagai vektor penyakit, seperti lalat, nyamuk, dan tikus yang berperan dalam penyebaran penyakit menular. Selain itu, proses pembusukan limbah juga menimbulkan bau tidak sedap yang dapat menurunkan kualitas hidup masyarakat di sekitar lokasi pembuangan (Simbolon, 2022).

Meningkatnya konsumsi buah-buahan di masyarakat menyebabkan volume limbah organik khususnya limbah kulit buah terus bertambah. Tetapi, hingga kini pengelolaan limbah tersebut belum optimal karena rendahnya kesadaran masyarakat dalam mengolahnya secara tepat. Akibatnya, limbah buah kerap menimbulkan berbagai masalah lingkungan, mulai dari pencemaran udara akibat bau busuk proses pembusukan, pencemaran air karena cairan lindi yang dihasilkan, hingga menjadi tempat berkembang biaknya vektor penyakit. Padahal, kulit buah yang sering dianggap tidak bernilai sebenarnya menyimpan potensi besar untuk dimanfaatkan (Sulistyaningsih, 2020).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kulit buah tertentu, seperti kulit buah jeruk, mengandung senyawa bioaktif berupa flavonoid, saponin, dan tanin yang bersifat toksik terhadap telur nyamuk *Ae. aegypti*. Senyawa-senyawa tersebut mampu mengganggu metabolisme embrio, merusak lapisan telur, serta menghambat proses penetasan, sehingga memungkinkan

untuk dikembangkan sebagai ovisida nabati yang ramah lingkungan (Taniu, 2019). Secara keseluruhan, pengolahan limbah kulit buah tidak hanya dapat mengurangi pencemaran, tetapi juga membuka peluang pemanfaatan sebagai alternatif pengendalian vektor penyakit berbasis bahan alami. Limbah kulit jeruk keprok dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Limbah kulit jeruk keprok
(Dokumentasi Pribadi)

2.2 Tanaman Jeruk Keprok bw (*Citrus reticulata* Blanco)

2.2.1 Definisi Tanaman Jeruk Keprok bw (*C. Reticulata* Blanco)

Tanaman jeruk merupakan komoditas buah-buahan yang termasuk kedalam jenis tanaman hortikultura. Jeruk banyak disukai oleh masyarakat karena memiliki nilai ekonomis tinggi dan manfaat dari kandungan-kandungan yang ada didalamnya, baik dalam bentuk buah segar maupun hasil olahan. Jeruk keprok bw ditanam di berbagai negara, sehingga saat ini banyak varietas jeruk spesifik lokal yang mempunyai karakteristik dan kualitas buah berdasarkan kondisi agroekologi daerah penanaman (Suamba dkk, 2014).

Di Indonesia terdapat banyak jenis jeruk dengan rasa dan karakter yang berbeda-beda. Provinsi Lampung terkenal dengan buah lokalnya yang unik, yaitu buah jeruk keprok bw. Jeruk keprok bw (*C. reticulata* Blanco) merupakan jenis jeruk keprok yang memiliki rasa khas manis dan asam. Jeruk keprok bw banyak diproduksi dan dibudidayakan di Lampung, khususnya di wilayah Lampung Timur dan Lampung Barat. Jeruk ini memiliki nilai ekononis tinggi sehingga dapat dikembangkan untuk meningkatkan perekonomian nasional (Rizal, 2015).

2.2.2 Klasifikasi dan Morfologi

Klarifikasi Tanaman Jeruk keprok bw menurut (Cronquist, 1981) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Rutaceae
Marga	: <i>Citrus</i>
Jenis	: <i>Citrus reticulata</i> Blanco

Morfologi tanaman jeruk keprok bw (*C. Reticulata* Blanco) mencakup deskripsi mendalam mengenai ciri-ciri fisik setiap bagian tanaman, mulai dari akar hingga buah. Pemahaman morfologi ini penting dalam taksonomi, budidaya, dan penelitian, karena setiap bagian tanaman memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari spesies jeruk lainnya.

Jeruk keprok bw (*C. reticulata* Blanco) memiliki sistem perakaran tunggang yang diperkuat akar serabut di permukaan tanah, meski pada budidaya komersial sering diperbanyak

dengan okulasi sehingga perakarannya tergantung pada batang bawah yang digunakan. Batangnya berkayu, bulat, bercabang tidak teratur, dan dapat mencapai tinggi 2–6 meter dengan duri pada ketiak daun, meski pada varietas budidaya durinya cenderung kecil atau hilang (Wahyudi, 2019). Daunnya tunggal berbentuk lonjong hingga lanset, berwarna hijau tua mengilap di bagian atas dengan kelenjar minyak yang mengeluarkan aroma khas (Setyorini, 2012). Bunganya kecil, putih, harum, bersifat hermafrodit, dan dapat melakukan penyerbukan sendiri maupun silang dengan bantuan serangga. Buahnya berbentuk bulat pipih dengan kulit tipis berwarna hijau cerah yang mudah, terdiri atas lapisan flavedo dan albedo, serta daging buah bersekat 10–15 bagian yang manis hingga agak masam, dengan biji lonjong atau bahkan tanpa biji pada varietas tertentu (Subardjo, 2017). Kulit jeruk keprok bw dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. kulit jeruk bagian luar dan dalam
(Dokumentasi pribadi)

2.2.3 Kandungan Senyawa Bioaktif pada Kulit Jeruk Keprok bw (*C. reticulata* Blanco)

Kulit jeruk keprok bw kaya akan berbagai zat bermanfaat di antaranya limonoid, minyak atsiri, flavonoid, tanin, fenol, steroid, saponin, alkaloid, serta beberapa mikronutrien seperti

folasin, kalsium, kalium, tiamin, niasin, dan magnesium. Kandungan bioaktif tersebut berperan penting dalam pencegahan berbagai penyakit, termasuk arteriosklerosis, kanker, dan batu ginjal, sehingga dapat mendukung pemeliharaan kesehatan (Etebu dkk, 2014).

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok senyawa yang banyak ditemukan pada tumbuhan hijau dan termasuk ke dalam polifenol alami terbesar, umumnya hadir dalam bentuk glikosida, baik C-glikosida maupun O-glikosida. Polifenol sendiri adalah senyawa yang memiliki lebih dari satu cincin benzena dan bersifat polar. Flavonoid dikenal memiliki aktivitas antioksidan, yaitu kemampuan suatu senyawa untuk teroksidasi lebih dahulu sehingga mencegah oksigen mengoksidasi senyawa lain. Aktivitas antioksidan flavonoid terutama berkaitan dengan kemampuannya menangkap radikal bebas melalui pelepasan atom hidrogen dari gugus hidroksil yang dimilikinya (Popylaya, 2017).

b. Tanin

Kulit jeruk keprok (*C. reticulata* Blanco) mengandung tanin dalam jumlah kecil dibandingkan tanaman lain yang lebih kaya tanin, seperti teh atau anggur. Meski kadarnya rendah, keberadaan tanin berperan sebagai pertahanan alami tanaman serta berkontribusi pada aktivitas biologis ekstrak kulit jeruk, termasuk sifat antioksidan, antimikroba, dan ovisida. Jenis tanin yang ditemukan adalah tanin terkondensasi, yang dapat berikatan dengan protein sehingga mengganggu perkembangan serangga atau mikroorganisme (Suhailah, 2024).

c. Saponin

Saponin merupakan senyawa golongan glikosida yang banyak terdapat pada tanaman. Ciri khasnya adalah kemampuannya membentuk busa stabil saat dikocok dengan air, akibat struktur kimianya yang terdiri atas gugus gula yang larut air dan sapogenin yang bersifat larut lemak. Senyawa ini berfungsi sebagai mekanisme pertahanan alami tanaman dengan menunjukkan aktivitas antimikroba dan insektisida (Suleman, 2022).

d. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa sekunder yang banyak ditemukan pada golongan tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki susunan struktur dasar berupa basa nitrogen yaitu satu atau dua atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai bagian dari sistem siklik. Alkaloid biasanya tidak berwarna, kebanyakan berbentuk kristal tetapi hanya sedikit yang berupa cairan pada suhu kamar (Muftiah, 2019).

2.3 Nyamuk *Aedes aegypti*

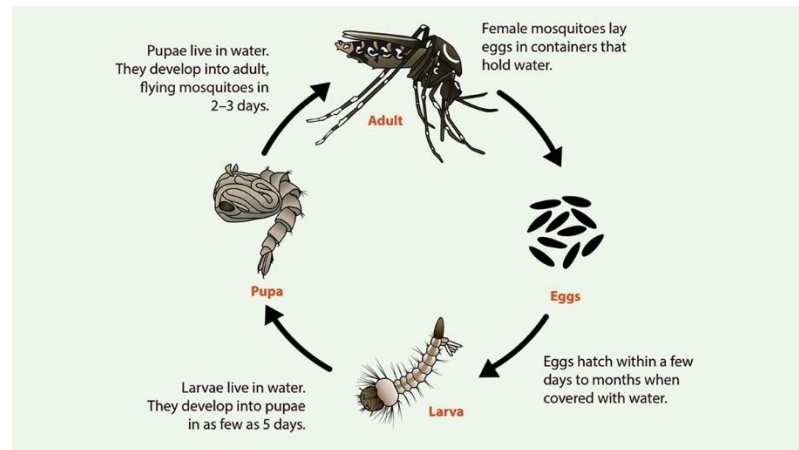
2.3.1 Klasifikasi

Adapun klasifikasi dari nyamuk *Ae. aegypti* menurut Djakaria (2004) sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i>

2.3.2 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Siklus hidup *Ae. aegypti* berlangsung sekitar 10 hari, yang diawali dengan mulainya nyamuk betina akan bertelur tiga hari setelah mengisap darah, dengan jumlah ± 100 butir setiap kali bertelur. Telur dapat menetas menjadi larva dalam waktu dua hari setelah terendam air, kemudian berkembang menjadi pupa dalam 5–8 hari, dan berubah menjadi nyamuk dewasa setelah 1–2 hari pada fase kepompong (Agustin dkk, 2017). Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 3.

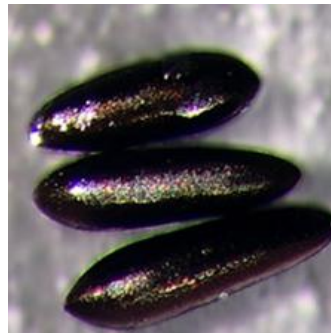


Gambar 3. Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* (CDC, 2020)

Nyamuk betina dewasa berperan sebagai vektor utama DBD, dengan kecenderungan hidup di dalam rumah atau bangunan, serta aktif menggigit manusia. Habitat yang disukai adalah tempat-tempat dengan pencahayaan rendah, benda berwarna gelap, dan wadah berisi air jernih seperti air hujan atau sumur, terutama pada kontainer berbahan kayu, tanah liat, keramik, maupun logam (Kinansi dkk, 2020).

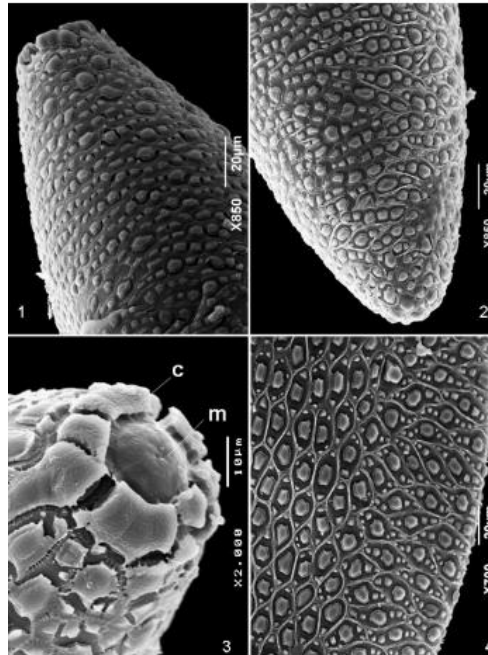
2.3.3 Morfologi Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk betina *Ae. aegypti* mampu meletakkan antara 100 hingga 400 butir telur dalam satu siklus gonotropiknya. Telur-telur tersebut awalnya berwarna putih, namun akan berubah menjadi hitam setelah 30 menit. Ciri-ciri telur *Ae. aegypti* meliputi ukuran kecil dengan panjang sekitar $\pm 0,5$ mm dan berat $\pm 0,0113$ mg, berbentuk lonjong dengan ujung yang meruncing (Wibowo, 2018). Telur nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Telur *Ae. aegypti* (Pombo dkk., 2021)

Umumnya, telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu sekitar 2-3 hari setelah terendam air. Telur *Ae. aegypti* memiliki morfologi khas yang mendukung ketahanannya terhadap lingkungan ekstrem. Telur yang berada di tempat kering (tanpa air) dapat bertahan hingga 6 bulan pada suhu antara -2°C hingga 42°C , dan jika tempat tersebut kemudian terendam air atau kelembabannya meningkat, telur dapat menetas lebih cepat (Musdalifah, 2016). Telur *Ae. aegypti* tidak memiliki pelampung. Pada permukaan luar dinding sel tersebar suatu struktur sel yang disebut *outer chorionic cell* (Suman dkk, 2011). Telah dilakukan beberapa penelitian mengenai *scanning electron* pada telur *Ae. aegypti* untuk mengetahui struktur telur secara spesifik, seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Scanning Electron micrographs* telur *Ae. aegypti* : (1) daerah anterior- *corral micropyle* dan ornamen khas retikulum korionik luar dengan 2 jenis tuberkel, (2) daerah posterior sel telur menunjukkan tuberkel, (3) bagian anterior menunjukkan (c) *collar*, dan (m) *micropyle*, (4) bagian lateral telur menunjukkan ornamen dari dorsal (kanan) dan ventral (kiri) (Mallet et al.,2010)

Embrio pada telur *Ae. aegypti* terlindungi oleh cangkang yang terdiri atas dua lapisan korion, yaitu eksokorion dan endokorion. Eksokorion berfungsi melindungi telur dari kondisi kering serta mampu menyerap air dari atmosfer. Sementara itu, endokorion yang awalnya lunak dan berwarna putih akan mengeras serta berubah menjadi hitam dalam waktu satu hingga dua jam setelah telur diletakkan. Struktur cangkang telur ini juga memiliki mikrofil atau titik-titik poligonal pada eksokorion, yang berperan penting dalam proses difusi senyawa serta pertukaran gas yang diperlukan selama embriogenesis (Sari, 2018).

Telur nyamuk umumnya menempel pada dinding wadah penampung air di sekitar rumah, seperti bak mandi, drum, atau vas bunga. Saat wadah kembali terisi oleh air hujan maupun

air keran, telur-telur tersebut dapat menetas secara bersamaan sehingga memicu peningkatan populasi nyamuk secara drastis. Sifat ini menjadikan telur sebagai “bom waktu” biologis yang berpotensi mempercepat penyebaran wabah. Oleh sebab itu, penggunaan ovisida sangat penting dalam upaya mencegah terjadinya penetasan massal (Rahmi dkk., 2023).

2.4 Ovisida Nabati

2.4.1 Pengertian

Ovisida berasal dari bahasa latin, yaitu “*ovum*” yang berarti telur, dan “*cide*” yang berarti pembunuh. Ovisida adalah senyawa yang bekerja dengan cara merusak dan mengganggu proses perkembangbiakan telur (Sari, 2022). Ovisida yang bersifat nabati dapat didapatkan dari bagian tumbuhan seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Bahan-bahan dari tumbuhan tersebut dapat diolah dalam berbagai bentuk misalnya ekstrak (Souza, 2020).

2.4.2 Mekanisme Ovisida

Ada beberapa mekanisme utama yang menjelaskan cara kerja ovisida nabati :

1. Senyawa ovisida dapat merusak struktur cangkang telur (korion). Beberapa zat, seperti limonena dari minyak atsiri, memiliki sifat larut dalam lemak yang memungkinkan mereka melarutkan lapisan lilin pada korion. Hilangnya lapisan pelindung ini menyebabkan dehidrasi fatal pada embrio. Selain itu, ovisida juga dapat secara fisik merusak pori-pori cangkang, menghambat pertukaran gas vital (Wahyuni, 2020).

2. Ovisida bekerja dengan mengganggu perkembangan embrio secara internal. Senyawa beracun seperti alkaloid atau flavonoid dapat menembus cangkang dan menghambat enzim-enzim penting yang diperlukan untuk metabolisme dan pertumbuhan sel, yang akhirnya menghentikan perkembangan embrio. Beberapa ovisida juga memiliki efek neurotoksik, yang mengganggu sistem saraf embrio yang masih primitif. Misalnya, dengan menghambat enzim asetilkolinesterase, senyawa ini bisa menyebabkan kelumpuhan dan kematian pada embrio (Nazar, 2018).
3. Keberhasilan ovisida dari ekstrak tumbuhan sering kali disebabkan oleh efek sinergis dari berbagai senyawa aktif di dalamnya. Contohnya, ekstrak kulit jeruk mengandung kombinasi limonena, flavonoid, dan alkaloid. Limonena mungkin melarutkan lapisan lilin, sementara flavonoid dan alkaloid bekerja secara internal untuk merusak enzim dan saraf. Interaksi ini membuat ekstrak alami lebih efektif dan lebih sulit bagi nyamuk untuk mengembangkan resistensi, berbeda dengan insektisida kimia yang hanya mengandalkan satu jenis zat aktif (Puspita, 2022).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2025. Uji fitokimia kulit jeruk keprok bw (*C. Reticulata* Blanco) dilakukan di Laboratorium Botani dan untuk pengujian ekstrak kulit jeruk keprok bw terhadap telur nyamuk *Ae. aegypti* dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit jeruk keprok bw, air keran, akuades, etanol, serbuk magnesium (Mg), HCl, FeCl₃, pereaksi mayer, kloroform, asetat anhidrat, H₂SO₄ dan telur nyamuk *Ae. aegypti* dalam bentuk sediaan kering yang diperoleh dari Loka Labkesmas Baturaja di Kec. Baturaja Timur, Kab. Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan.

3.2.2 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah karung ukuran 5 kg, ember 10 liter, *latex gloves*, kardus, blender, sendok, saringan, timbangan analitik, kertas aluminium, toples maserasi 3,5 liter, batang pengaduk, *erlenmeyer* 2000ml, kertas saring, corong kaca, tabung reaksi, mangkok *thinwall* bulat 200ml (diameter= 10cm, tinggi= 4,5cm, warna= transparan), kertas label, senter, kuas, dan tisu.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Persiapan bahan dan pembuatan simplisia

Kulit jeruk keprok bw yang sudah diambil dari pedagang es dibersihkan terlebih dahulu dari ampasnya. Kemudian dicuci bersih dan dijemur hingga kering selama 2 hari dibawah sinar matahari. Setelah proses pengeringan, kulit jeruk diiris tipis untuk memudahkan proses penghalusan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk simplisia, mengikuti metode yang dijelaskan oleh Nurhaifah dan Sukesu (2015).

3.3.2 Ekstraksi kulit jeruk keprok bw dengan cara maserasi

Sebanyak 500 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam bejana maserasi, ditambahkan 3000 mL etanol 70% kemudian ditutup. Maserasi selama 5 hari sambil diaduk sesekali. Setelah 5 hari sampel disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat. Kemudian hasil filtrat diuapkan dengan alat evaporator pada suhu 40° c selama 2 hari kemudian dipekatkan lagi menggunakan *waterbath* selama 5 jam sampai diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh

selanjutnya dilakukan uji fitokimia di Laboratorium Botani Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.3.3 Uji Fitokimia ekstrak kulit jeruk keprok bw

Uji fitokimia dilakukan mengikuti prosedur Tasmin dkk (2014). Uji fitokimia dilakukan sebagai berikut :

- a. Uji kandungan flavonoid dilakukan dengan memasukkan ekstrak 0,5 mL kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan ± 10 mg serbuk magnesium (Mg) dan ditambahkan 3-5 tetes HCl pekat. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna kuning, merah, atau jingga.
- b. Uji kandungan tanin dilakukan dengan memasukkan ekstrak 0,5 mL kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau kehitaman.
- c. Uji kandungan saponin dilakukan dengan memasukkan ekstrak 0,5 mL ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan aquades dan dikocok selama 30 detik. Hasil uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa.
- d. Uji kandungan alkaloid dilakukan dengan memasukkan ekstrak 0,5 mL kedalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 1 mL HCl 1% dan ditambahkan 2-3 tetes pereaksi mayer. Hasil uji positif ditunjukkan dengan terdapat endapan berwarna kuning.
- e. Uji kandungan steroid dilakukan dengan memasukkan ekstrak 0,5 mL kedalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan asetat anhidrat 2 tetes dan H_2SO_4 2-3 tetes. Hasil uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau.

3.3.3 Pembuatan konsentrasi larutan uji

Larutan stok yang diperoleh kemudian dibuat larutan uji dengan menggunakan konsentrasi yang telah ditentukan. Penentuan konsentrasi larutan uji yaitu 0,3%, 0,5%, 1%, 5%, dan 10% masing-masing dilarutkan dengan aquades hingga volume larutan menjadi 100 ml dengan cara sebagai berikut.

- a. Konsentrasi 0,3 % dibuat dengan menimbang 0,3 gram ekstrak kental kulit jeruk keprok bw dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan dengan 99,7 ml aquades.
- b. Konsentrasi 0,5 % dibuat dengan menimbang 0,5 gram ekstrak etanol kulit jeruk keprok bw dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan dengan 99,5 ml aquades.
- c. Konsentrasi 1 % dibuat dengan menimbang 1 gram ekstrak etanol kulit jeruk keprok bw dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan dengan 99 ml aquades.
- d. Konsentrasi 5 % dibuat dengan menimbang 5 gram ekstrak etanol kulit jeruk keprok bw dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan dengan 95 ml aquades.
- e. Konsentrasi 10 % dibuat dengan menimbang 10 gram ekstrak etanol kulit jeruk keprok bw dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan dengan 90 ml aquades.
- f. Aquades sebagai kontrol

Setiap larutan uji dengan 5 konsentrasi beserta kontrol kemudian masing-masing dituangkan kedalam wadah dan ditambahkan 25 butir telur *Ae. Aegypti* dan didiamkan selama 24 jam lalu diamati. Penelitian ini dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan.

3.4 Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada jam ke-24, jam ke-48, dan jam ke-72 dengan cara menghitung jumlah telur yang tidak menetas menjadi larva dan dicatat. Untuk menghitung persentase menggunakan rumus (Raveen dkk, 2017).

$$\text{Persentase telur yang tidak menetas (\%)} = \frac{\text{Jumlah total telur tidak menetas}}{\text{banyak telur yang digunakan}} \times 100\%$$

3.5 Analisis data

Data yang diperoleh berupa persentase telur dianalisis dengan uji normalitas menggunakan Shapiro-wilk, uji homogenitas dan dilanjutkan dengan uji *one way* ANOVA. Jika hasil uji *one way* ANOVA menunjukkan perbedaan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Tukey dengan taraf signifikansi 0,05.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa

- a. Uji fitokimia ekstrak kulit jeruk keprok bw (*Citrus reticulata* Blanco) teridentifikasi senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, fenol, dan steroid.
- b. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk keprok bw mampu menghambat penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti*. Konsentrasi 10% memiliki daya hambat tertinggi hingga akhir pengamatan dengan rata rata $\pm 23,75$.

5.2 Saran

- a. Bagi peneliti berikutnya, disarankan untuk melakukan pengujian pengaruh waktu pengamatan dan suhu untuk mengetahui perubahan respons telur secara lebih detail, serta untuk melihat sejauh mana kedua faktor tersebut memengaruhi tingkat penetasan dan perkembangan embrio.
- b. Bagi masyarakat, Masyarakat diharapkan lebih aktif dalam melakukan upaya pencegahan terhadap perkembangbiakan nyamuk, terutama melalui penerapan prinsip 3M Plus seperti menguras, menutup, dan mendaur ulang barang bekas yang berpotensi menjadi tempat berkembangnya nyamuk. Selain itu, penting untuk menjaga kebersihan lingkungan, memperhatikan genangan air, serta rutin melakukan pemeriksaan tempat

penampungan air agar populasi nyamuk dapat ditekan.

- c. Instansi kesehatan diharapkan dapat meningkatkan kegiatan edukasi dan sosialisasi mengenai pencegahan penyakit berbasis vektor, khususnya DBD. Selain itu, instansi kesehatan perlu memperkuat kegiatan pemantauan jentik (PJB), melakukan pengendalian vektor yang terintegrasi, serta mendukung penelitian lanjutan terkait pengembangan metode pengendalian nyamuk yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini P., 2015. *Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius, Roxb.) Sebagai Ovisida Aedes Aegypti (Linn.)*. Skripsi : Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Agustin, I., Tarwotjo, U., & Rahadian, R., 2017. Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup *Aedes aegypti* pada Berbagai Media Air. *Jurnal Biologi*. 6(4); 71-81.
- Aulia, S., Setyaningrum, E., Wahyuni, A., & Kurniawan. 2014. Efektivitas EkstrakBuah Mahkota Dewa Merah (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*. *Jurnal Kedokteran Unila*, 3(1).
- Centers for Disease Control and Prevention. 2020. *Life cycle of Aedes mosquitoes* [Illustration]. CDC. <https://www.cdc.gov/mosquitoes>.
- Cheah, S.-X., Tay, J.-W., Chan, L.-K., dan Jaal, Z., 2013. Larvicidal, oviposition, and ovicidal effects of *Artemisia annua* (*Asteralis*: Asteraceae) against *Aedes aegypti*, *Anopheles sinensis*, and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *Parasitology Research*, 112(9), 3275-3282.
- Croquist, A., 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.
- Dariati, T., Mustari, K., Padjung. R., dan Widiayani. N., 2017. Pengelolaan Limbah Pasar Menuju Pasar Swakelola Sampah di Kota Makassar. *Jurnal Dinamika Pengabdian*. 2(2): 143-152.
- Dewick, P. M. 2002. *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach* (2nd ed.). Wiley.
- Djakaria, S. 2004. Pendahuluan Entomologi. *Parasitologi Kedokteran Edisi Ke-3*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 343 hlm.
- Etebu, E., & Nwauzoma, A.B., A Review on Sweet Orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck): Health, Diseases and Management. *American Journal of Research Communication*. 2(2): 33-70.

- Farnesi, L. C., Menna-Barreto, R. F. S., Martins, A. J., Valle, D., & Rezende, G. L. 2015. Physiological and morphological aspects of *Aedes aegypti* eggs: effects of serosal cuticle formation and melanization on egg resistance to desiccation. *Journal of Insect Physiology*, 83, 43–50.
- Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Pedro, L.G., & Scheffer, J.J.C. 2008. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 23(4), 213–226.
- Haris, A., Azeem. M., Abbas. M.G., Mumtaz. M., Mozuratis. R., dan Binyameen. M. 2023. Prolonged Repellent Activity of Plant Essential Oils Againsts Dengue Vector, *Aedes aegypti*. *Molecules Journal*. 28(3).
- Harborne, J. B. 1998. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis* (3rd ed.). Chapman & Hall.
- Haslam, E. 1996. Natural polyphenols (vegetable tannins): A review. *Phytochemistry*, 32(3), 207–223.
- Hidana, R., & Susilawati. 2017. Efektivitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*. 17(1), 59–65.
- Kemenkes RI. 2022. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kinansi, R. R., & Pujiyanti, A. 2020. Pengaruh Karakteristik Tempat Penampungan Air Terhadap Densitas Larva Aedes dan Risiko Penyebaran Demam Berdarah Dengue di Daerah Endemis di Indonesia. *Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, Hal 1–20.
- Lestari, S., Astuti Y., dan Suciati, R., 2021. Konsep Zero Waste di Sekolah: Pengolahan Sisa Organik Rumah Tangga sebagai Sumber Pangan Alternatif. *Jurnal Masyarakat Mandiri*. 5(5): 2423-2432.
- Madona, M., Setyaningrum, E., Pratami, G. D., Kanedi, M., 2020. Efektivitas Ekstrak Daun Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 7(1); 368-374.
- Martini, M., Soedarto, Astriana, N., Yuliawati, S., Hestningsih, R., Mawarni, A., & Purwantisari, S. 2018. Keefektifan ekstrak daun kecubung (*Datura metel* L.) dalam menghambat penetasan dan siklus hidup *Aedes aegypti* L. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 15(1), 50–56.
- Mayangsari, I., Sidharti, L., dan Kurniawan, B. 2015. The Effects Of Krisan Flower (*Crhysanthemum morifolium*) Extract As Ovicide Of *Aedes aegypti*'s Egg. *Jurnal Majority*, 4(5).

- Moa, A.A., Dewanti, P.P.W.A., dan Kameswari, G.A.A.W., 2024. Inovasi Pengolahan Limbah Kulit Jeruk Menjadi Pewarna Alami Pada Tekstil. *Jurnal Fashionista*, (2)1: 12-21.
- Muftiah, A.T., Kasma, A.Y., Renaldi, M., 2019. Efektivitas Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* sp. Dan *Anopheles*. *Jurnal Vektor Penyakit*. 13(2):107-114.
- Nurbaya, F., Maharani, N.E., & Nugroho, F.S., 2022. *Bahan Ajar Matakuliah Pengendalian Vektor Sub Tema Nyamuk Aedes aegypti*. Cirebon – Jawa Barat: Yayasan Wiyata Bestari Samasta. Hal. 8-11.
- Nurhaifa D & Sukesu TW., 2015. Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 9(3).
- Popylaya, A.P., 2017. Efektivitas Ovisida Ekstrak Rimpang Legkuas Putih (*Alpinia Galanga* L.) Terhadap Kegagalan Penetasan Telur *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. (5)4.
- Puspita, A., Winandari, O.P., Jatmiko, A., & Widiani, N., 2020. Ekstrak Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Mutu Pendidikan*. 1(1); 262-265.
- Puspita, R., Asmara, S., Rahmawati, W., Kuncoro, S. 2022. Pengaruh Penambahan Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon*) pada Pemanfaatan Serbuk Batang Singkong sebagai Obat Nyamuk Bakar. *Journal of Agricultural Biosystem Engineering*, 1(3), 291-298.
- Rahmi, E.R., Mandira, I.M.C., Kusuma, P.S.A.J., & Wijaya, C. G., Edukasi Pencegahan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) dan Cara Mengatasi Jentik Nyamuk di SDN 1 Penatahan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*. 4(1): 193-200.
- Rattan, R.S. 2010. Mechanism of Action of Insecticidal Secondary Metabolism of Plant Origin. *Crop Protec*. 29 : 913-20.
- Raveen, R., F. Ahmed, M. Pandeeswari, D. Reegan, S. Tennyson, S. Arivoli, & M. Jayakumar. 2017. Laboratory Evaluation of A Few Plant Extracts for Their ovicidal, Larvicidal and Pupicidal Activity against Medically Important Human Dengue, Chikungunya and Zika Virus Vector, *Aedes aegypti* Linnaeus 1762 (Diptera: Culicidae). *International Journal of Mosquito Research* 4(4): 17-28.
- Repindo, A., 2014. Efektifitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*, *Jurnal Agromed Unila*, Vol. 1 No. 1,.

- Rezende, G. L., Martins, A. J., Gentile, C., Farnesi, L. C., Pelajo-Machado, M., Peixoto, A. A., & Valle, D. 2008. Embryonic development of *Aedes aegypti*: influence of geography and insecticide exposure. *Journal of Medical Entomology*, 45(6), 1062–1069.
- Rifana. I., 2021. *Tinjauan Yuridis Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit Dalam Aspek Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (Studi Kasus PT. Jas Mulia Luwu Utara)*. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Rizal, M., 2015. Perbaikan Teknologi Budidaya Jeruk Keprok Borneo Prima dan Analisis Usahatannya di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. (hal 1492-1496).
- Sari, A.N., 2018. *Efektivitas Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Sari, E.R., 2022. *Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) sebagai Ovisida Terhadap Telur Aedes aegypti*. [Skripsi]. Lampung; Universitas Lampung.
- Setyorini, A., 2012. *Analisis Senyawa Kimia pada Minyak Atsiri Kulit Jeruk Keprok (Citrus reticulata)*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Simbolon, V.A., Pemicuan dan Edukasi Masyarakat Tentang Pemanfaatan Sampah Organik di Desa Pengudang Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan Tahun 2022. *Jurnal Salam Sehat Masyarakat*. 3(2): 19-29.
- Suamba, I.W., I.G.P. Wirawan. dan W. Adiartayasa. 2014. Isolasi dan Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) secara Mikroskopis pada Rhizosfer Tanaman Jeruk (*Citrus* sp.) di Desa Kerta, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. *Journal of Tropical Agroecotechnology*, 3(4).
- Subardjo, B., 2017. Karakterisasi Tanaman Jeruk di Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 36(1): 1-8.
- Sudrajat., Susanto, D.A., & Rahmat. 2010. Daya Racun Ekstrak Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* LINN) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Jurnal Bioprospek*. 7(1); 90-94.
- Suhaila, R., Husna, Z., Manurung, R., & Siregar, A. G. A. 2024. Ekstraksi senyawa tanin dalam ampas kopi sebagai sumber daya tanin terbarukan. *Journal of Agrosociology and Sustainability*, 1(2): 89-99.
- Suleman, L.F., Sulistijowati, R., Manteul, S.H., & Nento, W.R., Identifikasi Senyawa Senyawa Saponin dan Antioksidan Ekstrak Daun Lamun (*Thalassia hemprichii*). *Jambura Fish Processing Journal*. 4(2); 94-102.

- Sulistyaningsih, C.R., 2020. Pemanfaatan Limbah Sayuran, Buah, dan Kotoran Hewan menjadi Pupuk Organik Cair (POC) di Kelompok Tani Rukun Makaryo, Mojogedang Karanganyar. *Jurnal Surya Masyarakat*. 3(1): 22-31.
- Suman, D.S., Shrivastava, A., Pant, S., dan Parashar, B., 2011, *Differentiation of Aedes aegypti and Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) with Egg Surface Morphology and Morphometrics Using Scanning Electron Microscopy*. Arthropod Structure & Development Elsevier. Amsterdam.
- Souza, L.M., Venturinib, F.P., Inadab, N.M., Iermakb, I., Garbuioa, M. 2020. *Curcumin in formulations against Aedes aegypti: Mode of action, photolarvicidal and ovicidal activity*. Elsevier. University of Sao Paulo. 1-15.
- Taniu, S., 2018. *Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Keprok Soe (Citrus nobilis L.) Dalam Membasmi Jentik Nyamuk Aedes aegypti*. Karya Tulis Ilmiah. Kupang: Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.
- Tarumingkeng, R, C. 1992. *Insektisida : Sifat, Mekanisme Kerja Dan Dampak Penggunaannya* . Jakarta: UKRIDA.
- Tiara, C., 2016. *Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (Syzygium Aromaticum L) Sebagai Ovisida Aedes Aegypti*. Skripsi : Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- Qurota'ayun, S.D., Rosa, E., Pratami, G.D., & Kanedi, M. Potential of Pepper Leaf (*Piper nigrum* L.) Ethanol Extract as Ovicide for *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains Natural* 12(4) 169 –175.
- Wahyuni, N. 2020. Potensi Larvasida Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 1-8.
- Wahyudi, T., 2019. *Budidaya dan Pascapanen Jeruk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- WHO. 2025. Dengue and severe dengue. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>. Diakses pada tanggal 20 september 2025.
- Wibowo, S. 2018. Pengendalian Vektor Penyakit Demam Berdarah. *Jurnal Vektor*, 2(1), 22-29.
- Wink, M. 2015. Modes of action of herbal medicines and plant secondary metabolites. *Medicines*, 2(3), 251–286.

Yunita, E., Arifah, N.E., Tamara, F.V. 2019. Validasi Metode Penetapan Kadar Vitamin C Kulit Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*) Secara Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 16 (1).