

**UJI EFEKTIVITAS DAUN LADA (*Piper nigrum* L.) SEBAGAI OVISIDA
NYAMUK *Aedes aegypti***

(Skripsi)

Oleh

**SYAALMA DIFATKA QUROTA'AYUN
1717021052**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS DAUN LADA (*Piper nigrum* L.) SEBAGAI OVISIDA NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

SYAALMA DIFATKA QUROTA'AYUN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) hingga saat ini menjadi salah satu masalah di Indonesia, karena infeksi penyakit ini terus terjadi di tiap tahunnya dan seringkali mengalami peningkatan kasus. Dalam proses pencegahan dan penanganannya, dapat dilakukan dengan cara mengendalikan vektor penyakit yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Penggunaan insektisida umum digunakan dalam upaya ini, baik yang bersifat sintetik maupun alami. Namun insektisida sintetik yang terus menerus digunakan dalam jangka waktu yang panjang, dapat menimbulkan berbagai masalah pada lingkungan hingga mengakibatkan nyamuk mengalami resistensi. Sehingga dianjurkan untuk menggunakan insektisida alami berupa tumbuhan yang memiliki efektivitas sebagai insektisida. Beberapa kandungan pada tumbuhan yang dapat berfungsi sebagai insektisida, diantaranya saponin, flavonoid, alkaloid, dan minyak atsiri. Beberapa kandungan ini juga ditemukan pada tanaman lada (*Piper nigrum* L.). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas daun lada (*P. nigrum* L.) sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti*. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak daun lada 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1%, dan 1,2%, serta kontrol. Setiap perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan. Data dianalisis menggunakan uji *one way* ANOVA dan dilanjutkan dengan uji *post hoc* LSD. Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan signifikan ($p=0,000$) antar perlakuan. Dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 1,2% merupakan konsentrasi yang paling efektif sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti* ditandai dengan tidak adanya telur yang menetas pada konsentrasi ini.

Kata kunci: *Ae. aegypti*, daun lada, ovisida

ABSTRACT

TEST OF THE EFFECTIVENESS OF PEPPER LEAF (*Piper nigrum* L.) AS OVICIDE OF *Aedes aegypti* MOSQUITO

By

SYAALMA DIFATKA QUROTA'AYUN

Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) is currently one of the problems in Indonesia, because infection with this disease continues to occur every year and often has an increase in cases. In the process of prevention and treatment, it can be done by controlling the vector of the disease, namely the *Aedes aegypti* mosquito. In this endeavor, pesticides are commonly used, both synthetic and natural. However, synthetic pesticides used continuously for long periods of time can cause a variety of problems in the environment and cause mosquitoes to become resistant. Therefore, it is recommended to use natural pesticides in the form of crops that have effectiveness as pesticides. A number of plant ingredients that can act as pesticides, including saponins, flavonoids, alkaloids, and essential oils. Some of these substances are also found in the pepper plant (*Piper nigrum* L.). The purpose of this study was to determine the effectiveness of pepper leaves (*P. nigrum* L.) as an ovicide for *Ae. aegypti*. This study uses a completely randomized design (CRD). The study used 6 treatments, namely pepper leaf extract concentrations of 0.4%, 0.6%, 0.8%, 1%, and 1.2%, as well as controls. Each treatment was repeated 4 times. Data were analyzed using one-way ANOVA test and followed by post hoc LSD test. The results of this study showed a significant difference ($p = 0.000$) between treatments. It can be concluded that a concentration of 1.2% is the most effective concentration as an ovicide for *Ae. aegypti* is characterized by the absence of hatching eggs at this concentration

Keywords: *Ae. aegypti*, pepper leaf, ovicida

**UJI EFEKTIVITAS DAUN LADA (*Piper nigrum* L.) SEBAGAI OVISIDA
NYAMUK *Aedes aegypti***

Oleh

SYAALMA DIFATKA QUROTA'AYUN

Skripsi

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

Pada

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



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

Judul Skripsi

: **UJI EFEKTIVITAS DAUN LADA (*Piper nigrum* L.) SEBAGAI OVISIDA NYAMUK *Aedes aegypti***

Nama Mahasiswa

: **Syaalma Difatka Qurota'ayun**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1717021052

Program Studi

: S1 Biologi

Fakultas

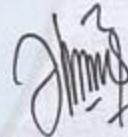
: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

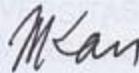


Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.
NIP 19580615 198603 2 001



Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si.
NIP 19880422 201504 2 001

2. Ketua Jurusan Biologi



Drs. M. Kanedi, M.Si.
NIP 19610112 199103 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

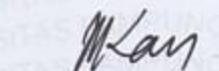
Ketua : **Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.**


.....

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


.....

Anggota : **Drs. M. Kanedi, M.Si.**


.....

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Surtipto Dwi Yuwono, M.T.
NIP.19740705 200003 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **13 Agustus 2021**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syaalma Difatka Qurota'ayun
NPM : 1717021052
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

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

**“Uji Efektivitas Daun Lada (*Piper nigrum* L.) Sebagai Ovisida Nyamuk
Aedes aegypti”**

Baik gagasan, data, maupun pembahasannya adalah **benar** karya saya sendiri. Selanjutnya saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh hasil skripsi tersebut digunakan oleh dosen atau program studi untuk keperluan publikasi, sepanjang nama saya disebutkan.

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

Bandar Lampung, 19 September 2021

Yang menyatakan,



Syaalma Difatka Qurota'ayun

NPM. 1717021052

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Talang Padang, Kabupaten Tanggamus pada tanggal 27 Desember 2000 dari pasangan Bapak Barkah Faisol dan Ibu Novira Sustijanti. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis mulai menempuh pendidikan pertamanya di Sekolah Dasar Negeri 03 Talang Padang tahun 2005-2011. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Talang Padang tahun 2011-2014. Pada tahun 2014-2017, Penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Talang Padang. Pada tahun 2017, Penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis menyelesaikan Pendidikan pada perguruan tinggi dan meraih gelar Sarjana Sains pada tahun 2021.

Selama menjadi mahasiswi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Struktur Perkembangan Hewan dan Karsinologi di jurusan Biologi. Penulis juga aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Universitas Lampung sebagai Anggota Bidang Komunikasi, Informasi, dan Hubungan Masyarakat Periode 2018 dan sebagai Sekretaris Bidang Komunikasi, Informasi, dan Hubungan Masyarakat periode 2019.

Selain itu penulis pernah berpartisipasi dalam kepanitiaan Karya Wisata Ilmiah (KWI) FMIPA pada tahun 2018 sebagai Anggota Divisi Dokumentasi, Dekorasi, Desain, dan Publikasi (3DP). Penulis juga pernah berpartisipasi dalam kepanitiaan Pekan Konservasi Sumber Daya Alam (PKSDA) sebagai Sekretaris Koordinator Divisi Humas dan Publikasi.

Pada awal tahun 2020 penulis melakukan kerja praktik di Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung, kemudian pada pertengahan tahun 2020 penulis melaksanakan KKN di Desa Babakan, Kecamatan Pugung, Kabupaten Tanggamus.

*Kepada Ibu dan Ayah
Tersayang*

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat, rahmat, taufik serta hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan dengan judul **“Uji Efektivitas Daun Lada (*Piper nigrum* L.) Sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung”.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan kendala. Penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dukungan, bimbingan, dan kritik dan saran dari berbagai pihak sehingga atas izin Allah SWT kendala yang dihadapi dapat teratasi. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Ibu Dr. Kusuma Handayani, S.Si., M.Si., selaku Ketua Prodi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Ibu Dr. Emantis Rosa, M.Biomed., selaku Dosen Pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing, memberikan masukan, dan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.

5. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, saran, dan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si. sebagai Pembahas sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan dan masukan serta dukungannya selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi hingga proses penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen, serta seluruh staff Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, khususnya di Jurusan Biologi.
8. Kakakku tersayang Azhar Kahfi Mafdatama dan Fathir Rahman Durmawel, kakekku Mirza Damiri serta keluarga besarku yang senantiasa mendoakan, memberikan semangat, motivasi, dan dukungan yang tidak ada hentinya.
9. Sahabat-sahabatku yang selalu ada dalam susah maupun senang, sekaligus menjadi kawan seperjuangan dalam penelitian, Annisa Aprilia, Yuyun Solihat, Elyza Widyastuti, dan Iin Indriyani. Terima kasih telah saling menguatkan, memberikan waktu dan bantuan, dukungan dan motivasi, serta berbagi keluh kesah.
10. Sahabatku tersayang, Ulfah Astriani, Diah Ayu Putri Octariyanti, Mia Fitriani, Messy Apriliasari, Mauli Maro Hidayat, Eka Nuraini Tohari, Fania Nur Izzati, Cindy Lukyta Ratih R., Berliana Damayanti, Widi Aryani, Rahayu Amaliya, Sahira Josy A., Rina Shintia, Mica Mirani, M. Ramdan Syahputra, dan Alvin Wiwiet Susanto, yang selalu mendukung, menyemangati, memotivasi, dan memberi bantuan.
11. Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Universitas Lampung yang telah memberikan pengalaman yang berharga bagi saya selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi.

12. Teman-teman Keluarga Biologi 2017, serta kakak dan adik tingkat yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuannya selama penulis menepuh Pendidikan di Jurusan Biologi.
13. Almamaterku tercinta Universitas Lampung dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Bandar Lampung, 19 September 2021

Syaalma Difatka Qurota'ayun

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	4
1.3. Kerangka Pikir	4
1.4. Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Demam Berdarah Dengue (DBD).....	7
2.2. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
2.2.1. Klasifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
2.2.2. Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
2.2.3. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	9
2.3. Ovisida	13
2.4. Tanaman Lada (<i>Piper nigrum</i> L.)	14
2.4.1. Klasifikasi Tanaman Lada (<i>Piper nigrum</i> L.)	14
2.4.2. Morfologi Tanaman Lada (<i>Piper nigrum</i> L.)	14
2.4.3. Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Lada (<i>Piper nigrum</i> L.)....	16
III. METODE PENELITIAN.....	17
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.2.1. Alat	17
3.2.2. Bahan	17
3.3. Rancangan Penelitian.....	18
3.4. Prosedur Penelitian	18
3.4.1. Pembuatan Ekstrak Daun Lada (<i>Piper nigrum</i> L.).....	18
3.4.2. Uji Efektivitas.....	19
3.5. Diagram Alir Penelitian	20
3.6. Analisis Data.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1. Hasil Penelitian	22
4.2. Pembahasan.....	25

V. SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Simpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Volume Ekstrak Daun Lada yang Digunakan	19
2. Jumlah Telur yang Menetas pada Jam ke-72	22
3. Hasil Analisis <i>One way</i> ANOVA	23
4. Hasil Analisis <i>Post hoc</i> LSD	23
5. Jumlah Telur yang Menetas pada Jam ke-24	35
6. Jumlah Telur yang Menetas pada Jam ke-48	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Siklus hidup nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	9
2. Telur nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	10
3. Larva nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	11
4. Pupa nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	12
5. Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dewasa	13
6. Morfologi tanaman lada	15
7. Diagram Alir Penelitian	20
8. Grafik rata-rata jumlah telur yang menetas di berbagai konsentrasi ekstrak daun lada pada jam ke-72	24
9. (a) Telur <i>Ae. aegypti</i> sebelum diberi perlakuan. (b) Telur <i>Ae. aegypti</i> setelah diberi perlakuan. Menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 4x	25
10. Sampel basah daun lada	40
11. Daun lada dikering anginkan	40
12. Daun lada di <i>oven</i>	40
13. Daun lada dihaluskan	40
14. Bubuk daun lada dimaserasi	41
15. Filtrasi (penyaringan)	41
16. Evaporasi	41

17. Ekstrak pekat daun lada	41
18. Telur <i>Ae. aegypti</i>	41
19. Pembuatan konsentrasi ekstrak	41
20. Kontrol	42
21. Perlakuan Konsentrasi 0,4% pada jam ke-24	42
22. Perlakuan Konsentrasi 0,6% pada jam ke-24	42
23. Perlakuan Konsentrasi 0,8% pada jam ke-24	42
24. Perlakuan Konsentrasi 1% pada jam ke-24	42
25. Perlakuan Konsentrasi 1,2% pada jam ke-24	42

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit yang menjadi masalah besar di Indonesia, karena selalu terjadi di tiap tahunnya. Bahkan seringkali mengalami penambahan jumlah infeksi di tiap daerahnya. Hingga Juli 2020, tercatat kasus infeksi Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia mencapai 71.633 kasus. Jumlah kasus yang tercatat paling tinggi di beberapa Provinsi antara lain, 10.772 kasus di Jawa Barat, 8.930 kasus di Bali, 5.948 di Jawa Timur, 5.539 kasus di NTT, dan 5.135 kasus di Lampung. Jumlah kasus kematian mencapai 459 kasus di seluruh Indonesia. (Kemenkes RI, 2020).

Kasus infeksi DBD di Provinsi Lampung tercatat pada tahun 2019 menunjukkan angka kesakitan (IR) sebesar 64,42 per 100.000. Angka ini cenderung meningkat selama tahun 2010-2019 dan penyebarannya semakin luas, sehingga dapat dikatakan berpotensi menimbulkan KLB (Kejadian Luar Biasa) (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2020).

Ada beberapa faktor yang memengaruhi tingkat infeksi penyakit demam berdarah dengue (DBD), yaitu faktor individu, faktor penyebab, dan faktor epidemiologi. Faktor individu berupa umur, jenis kelamin, status gizi, dan respon inang, hingga pengetahuan, sikap serta tindakan yang dilakukan terkait DBD. Faktor penyebab yaitu vektor penyakit DBD berupa nyamuk *Aedes aegypti* yang membawa virus dengue. Faktor epidemiologi yaitu virulensi, jumlah kasus, kondisi lingkungan fisik (suhu, kelembaban, curah

hujan, dan kepadatan penduduk), biologis (keberadaan tanaman sebagai tempat perindukan, serta jentik nyamuk), dan sosial (kepadatan penduduk, pemberantasan sarang nyamuk sebagai pencegahan, dan penanganan oleh masyarakat) (Husna dkk., 2020).

Dalam pencegahan dan penanganan penyakit ini, belum ditemukan vaksin yang dapat membentuk antibodi terhadap virus dengue yang menginfeksi manusia. Oleh karena itu, upaya pencegahan yang dapat dilakukan dalam memutus penyebaran penyakit ini adalah dengan cara mengendalikan vektor DBD yaitu nyamuk *Ae. aegypti*. Upaya ini terus dimaksimalkan dan menjadi prioritas agenda yang dilakukan oleh instansi kesehatan seperti puskesmas (Syamsir dan Pangestuty, 2020).

Hingga saat ini langkah yang paling efektif untuk dilakukan masyarakat dalam pencegahan demam berdarah dengue (DBD) yaitu dengan cara pengendalian sarang nyamuk dan membunuh larva hingga nyamuk dewasa. Beberapa penggunaan insektisida berupa larvasida dan ovisida umum digunakan dalam mengendalikan pertumbuhan vektor penyakit ini (Aradilla, 2009).

WHO menyatakan bahwa insektisida sintetik yang digunakan secara terus menerus dalam jangka waktu yang panjang sebagai upaya pengendalian vektor, dapat mengakibatkan hilang atau matinya musuh alami, serta berdampak terhadap lingkungan. Selain itu, pada beberapa jenis bahan insektisida nyamuk akan mengalami resistensi. Sehingga lebih dianjurkan untuk menggunakan insektisida alami berupa beberapa jenis tumbuhan yang lebih aman dan ramah lingkungan (Hidana dan Susilawati, 2017).

Kandungan senyawa kimia alami pada tumbuhan yang diperkirakan dapat berfungsi sebagai insektisida antara lain golongan sianida, tanin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Pinem dkk., 2015). Tanaman lada (*Piper nigrum* L.) diketahui juga memiliki kandungan senyawa kimia

alami berupa saponin, flavonoid, minyak atsiri, dan alkaloid. Kandungan senyawa alkaloid yang paling banyak terkandung pada tanaman lada yaitu piperin yang dapat berfungsi sebagai anti oksidan, anti inflamaasi, analgesik, anticolvusan, depresan sistem saraf pusat dan insektisida. Selain itu, juga terdapat kandungan yang menimbulkan bau dan warna pada tanaman lada (*P. nigrum* L.) yaitu a-terpinol, acetophenone, hexonal, nerol, nerolidol, 1,8 cineol, dihydrocarveol, citral, a-pinene dan piperolnol (Fadilla, 2019).

Tanaman lada (*P. nigrum* L.) termasuk salah satu tanaman yang banyak terdapat di Indonesia dan sering digunakan sebagai rempah-rempah hingga obat-obatan tradisional. Hal ini dikarenakan tanaman ini mudah didapatkan, memiliki nilai ekonomis, memiliki banyak khasiat serta memiliki efek samping yang relatif rendah sebagai bahan alami dan efek yang secara sinergis saling mendukung (Hartati dan Pagarra, 2018). Beberapa manfaat tanaman lada untuk kesehatan antara lain melancarkan aliran darah di daerah sekitar kepala, melancarkan pencernaan dengan meningkatkan sekresi asam lambung, dan melancarkan saluran pernapasan (Fadilla, 2019).

Lada termasuk salah satu jenis tanaman yang banyak dibudidayakan oleh para petani di Lampung. Menurut data dari Ditjen Perkebunan tahun 2015, dari 14 kabupaten di Provinsi Lampung, terdapat 11 Kabupaten yang menjadi penghasil lada. Adapun daerah yang menjadi penghasil lada terbanyak di Lampung antara lain Kabupaten Lampung Utara dengan produksi 3.689 ton pada luas areal 11.401 ha, Kabupaten Lampung Barat dengan produksi 3.644 ton pada luas areal 7.686 ha, dan Kabupaten Tanggamus dengan produksi 2.154 ton pada luas areal 7.317 ha (Suminto dan Lukiawan, 2018).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Fadmi (2019), bubuk buah lada (*P. nigrum* L.) dapat efektif digunakan sebagai larvasida dengan konsentrasi 8 gr/L, 10 gr/L, dan 12 gr/L. Hal ini disebabkan oleh berbagai reaksi senyawa kimia seperti flavonoid, saponin, resin, dan minyak atsiri yang dapat berperan

sebagai toksik. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas daun lada (*P. nigrum* L.) sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti*.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas daun lada (*P. nigrum* L.) sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti*.

1.3. Kerangka Pikir

Demam berdarah dengue (DBD) menjadi salah satu masalah besar di Indonesia, karena infeksi penyakit ini selalu terjadi di tiap tahunnya. Bahkan seringkali mengalami penambahan jumlah infeksi di tiap daerahnya. Serta dapat menyebabkan jumlah kasus kematian yang tinggi di seluruh Indonesia. Banyak sekali faktor yang menyebabkan tingkat infeksi penyakit ini, diantaranya faktor individu seperti usia, hingga pengetahuan dan tindakan yang dilakukan terkait DBD; faktor penyebab yaitu vektor berupa nyamuk *Ae. aegypti*; dan faktor epidemiologi seperti jumlah kasus hingga kondisi lingkungan fisik, biologis, dan sosial.

Dalam proses pencegahan dan penanganan penyakit ini, belum ditemukan adanya vaksin. Sehingga yang dapat dilakukan untuk memutus penyebaran penyakit ini adalah dengan mengendalikan vektor penyakit DBD yaitu nyamuk *Ae. aegypti*. Tindakan yang efektif dilakukan masyarakat hingga saat ini yaitu pemberantasan sarang nyamuk dan membunuh larva hingga nyamuk dewasa. Beberapa penggunaan insektisida sebagai larvasida dan ovisida umum digunakan dalam upaya ini.

Penggunaan insektisida sintetik yang terus menerus menerus digunakan dalam jangka waktu yang panjang, dapat menimbulkan berbagai masalah

pada lingkungan, mematikan musuh alami, hingga dapat mengakibatkan nyamuk mengalami resistensi. Sehingga dianjurkan untuk menggunakan insektisida alami berupa tumbuhan yang memiliki efektivitas sebagai insektisida. Beberapa kandungan pada tumbuhan dapat berfungsi sebagai insektisida, seperti golongan sianida, tannin, saponin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri. Beberapa kandungan ini juga ditemukan pada tanaman lada (*P. nigrum* L.).

Tanaman lada (*P. nigrum* L.) termasuk salah satu jenis tanaman yang banyak dibudidayakan oleh petani di Lampung. Beberapa daerah yang merupakan penghasil lada terbanyak di Lampung antara lain Kabupaten Lampung Utara, Kabupaten Lampung Barat, dan Kabupaten Tanggamus. Tanaman lada (*P. nigrum* L.) termasuk tanaman yang memiliki banyak khasiat, mudah ditemukan, dan umum digunakan di Indonesia, sehingga seringkali dimanfaatkan sebagai rempah-rempah hingga obat-obatan. Beberapa manfaat tanaman lada untuk kesehatan antara lain melancarkan aliran darah di daerah sekitar kepala, melancarkan pencernaan dengan meningkatkan sekresi asam lambung, dan melancarkan saluran pernapasan.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas daun lada (*P. nigrum* L.) sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti*. Menggunakan ekstrak daun lada dengan konsentrasi 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2% dan 0% (kontrol), serta dilakukan 4 kali pengulangan. Pada setiap perlakuan, digunakan masing-masing 25 butir telur *Ae. aegypti*. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam sekali setelah perlakuan, sampai 72 jam dengan cara menghitung jumlah telur yang tidak menetas menjadi larva. Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan uji *one way* ANOVA, dan dilanjutkan dengan uji *post hoc* LSD.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) berpotensi sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti*.
2. Ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) dengan konsentrasi paling tinggi (1,2%) lebih efektif sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang dapat menular dengan cepat terutama di wilayah tropis dan subtropis. Penyakit ini ditularkan oleh gigitan nyamuk *Ae. aegypti* dan *Aedes albopictus* yang membawa virus dengue masuk ke dalam tubuh manusia. Nyamuk *Ae. aegypti* dapat menyebabkan penularan DBD lebih cepat terkait dengan lingkungan manusia, sehingga dapat menimbulkan peningkatan kasus yang cukup singkat di wilayah endemik (Syamsir dan Pangestuty, 2020).

Kasus DBD memiliki jumlah yang cenderung terus meningkat di beberapa daerah tropis dan subtropis, hingga seringkali menimbulkan kematian pada anak, bahkan 90% diantaranya menyerang anak berusia dibawah 15 tahun (Candra, 2010). Di Indonesia, seringkali terjadi kejadian luar biasa (KLB) akibat infeksi DBD. Pada tahun 2019, dilaporkan terdapat 138.127 jumlah kasus, dengan kasus kematian sebanyak 919 orang. Jumlah ini meningkat dari tahun sebelumnya, yang mencatat sebanyak 65.602 kasus dengan jumlah 467 kematian. Kasus infeksi ini, dapat digambarkan dengan menggunakan *indicator incidence* (IR) per 100.000 penduduk dan *case fatality rate* (CFR) dalam bentuk presentase. IR DBD pada tahun 2019 sebesar 51,48 per 100.000 penduduk, menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun 2017 dan 2018 yang menunjukkan IR sebesar 26,1 dan 24,75 per 100.000 penduduk. Pada data yang ada, dapat diketahui.

puncak IR DBD terjadi pada tahun 2010 dengan IR sebesar 65,70, tahun 2016 dengan IR sebesar 78,85, dan tahun 2019 dengan IR sebesar 51,48. Hal ini menunjukkan bahwa kasus infeksi DBD mengalami seringkali kenaikan jumlah (Kemenkes RI, 2020).

2.2. Nyamuk *Aedes aegypti*

2.2.1. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Borror *et al.* (1989), klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut.

Kerajaan: Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Bangsa : Diptera

Suku : Culicidae

Marga : *Aedes*

Spesies : *Aedes aegypti*

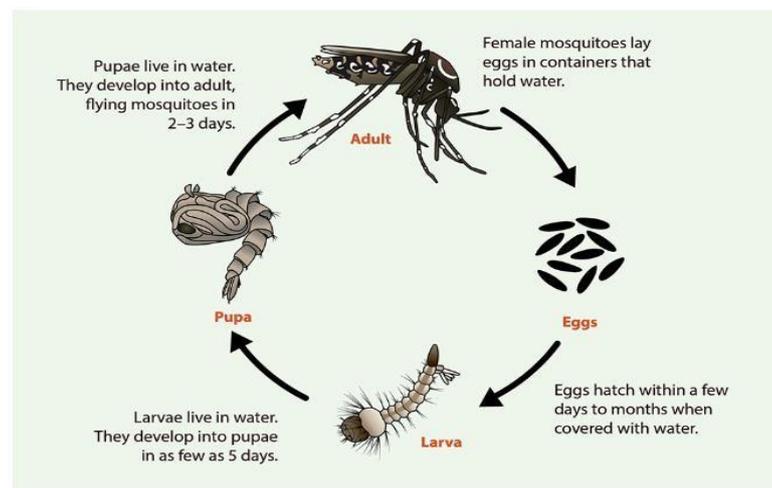
2.2.2. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* memiliki ukuran yang beragam, bergantung pada kondisi lingkungan hingga nutrisi yang diperolehnya selama perkembangan. Nyamuk jantan umumnya berukuran lebih kecil dari nyamuk betina. Warna tubuh nyamuk *Ae. aegypti* hitam kecoklatan. Pada tubuh dan tungkainya, terdapat garis-garis putih keperakan yang menutupinya. Selain itu dapat ditemukan juga dua garis yang melengkung vertikal di bagian toraks yang menjadikan ciri spesies ini (Purnama, 2017).

Di bagian kepala nyamuk, terdapat alat tusuk yang disebut *proboscis*. Pada nyamuk *Ae. aegypti*, *proboscis* nya memiliki permukaan yang halus dan panjang. Pada nyamuk betina, *proboscis* pada nyamuk betina memiliki fungsi untuk menghisap darah, sedangkan nyamuk jantan menggunakannya untuk menghisap nektar dan sari buah-buahan (Sari, 2019).

2.2.3. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* mengalami metamorfosis yang sempurna yaitu, telur – jentik (larva) – pupa – nyamuk dewasa (Gambar 1). Pada stadium telur, jentik, hingga pupa spesies ini akan hidup di dalam air. Dalam waktu sekitar 2 hari setelah terendam air, telur akan menetas dan menjadi jentik. Selama 6-8 hari stadium jentik akan berlangsung, dan stadium pupa akan berlangsung sekitar 2-4 hari. Telur bertumbuh hingga dewasa membutuhkan waktu sekitar 9-10 hari (Zen dan Sutanto, 2017).

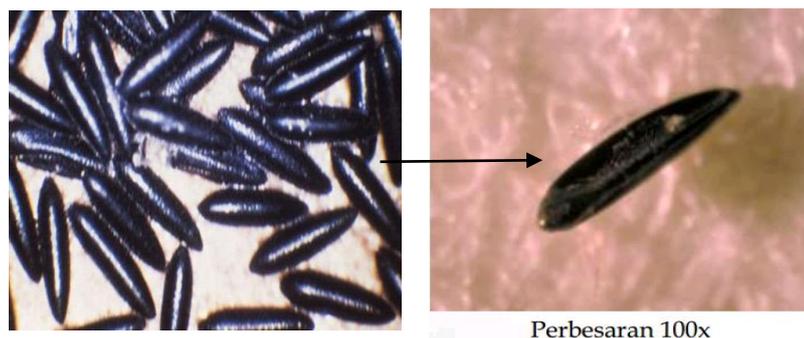


Gambar 1. Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* (CDC, 2020)

1. Telur

Telur *Ae. aegypti* saat dikeluarkan terlihat berwarna putih dan akan berubah menjadi hitam dalam waktu 30 menit. Telur akan diletakkan dalam jarak sekitar 2,5 cm dari tempat perindukan, menempel pada dinding tempat perindukan di sekitaran permukaan air. Pada suhu 2^oC-4^oC, telur dapat bertahan hingga berbulan-bulan Namun di kelembaban yang rendah, telur dapat menetas dalam kurun waktu 1-2 hari. Pada kondisi normal, sebanyak 80% telur *Ae. aegypti* menetas pada hari pertama dan 95% pada hari kedua (Aradilla, 2009).

Telur nyamuk *Ae. segypti* dapat menetas menjadi jentik (larva) hingga menjadi pupa dan terus berkembang sampai stadium imago disebabkan karena perindukan memiliki faktor lingkungan yang memungkinkan untuk berkembangnya nyamuk stadium pradewasa. Suhu, pH, serta kandungan oksigen pada media menjadi faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup nyamuk pradewasa (Agustin dkk., 2017). Telur nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Telur nyamuk *Ae. aegypti* (CDC, 2011)

2. Larva

Ciri-ciri pada larva nyamuk *Ae. aegypti* yaitu: pada segmen terakhir terdapat corong udara, pada corong udara (*siphon*) terdapat *pectin*, sepasang rambut serta jumbai, pada segmen abdomen tidak ditemukan rambut-rambut berbentuk kipas (*palmatus hairs*), pada segmen kedelapan abdomen terdapat *comb scale* sebanyak 8-21 atau berjajar 1-3 yang berbentuk seperti duri di setiap sisinya. Terdapat duri panjang dengan bentuk kurva di sisi thoraks serta sepasang rambut di kepala (Purnama, 2017). Larva nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Larva nyamuk *Ae. aegypti* (Farajollahi and Price, 2013)

Menurut Palgunadi dan Rahayu (2011), larva nyamuk *Ae. aegypti* memiliki 4 tingkat (instar) sesuai dengan pertumbuhannya, sebagai berikut:

- a. Instar I, dimana larva berukuran 1-2 mm, memiliki warna transparan, duri-duri (*spinae*) pada thoraks belum terlalu jelas, dan corong pernafasannya (*siphon*) belum menghitam.
- b. Instar II, dimana larva berukuran lebih besar dengan panjang 2,5-3,8 mm, corong pernafasannya sudah berwarna hitam, namun duri-duri pada thoraks masih belum jelas.
- c. Instar III, dimana larva memiliki ukuran 4 mm.

- d. Instar IV, dimana larva memiliki ukuran 5 mm, dengan struktur anatomi yang jelas dan tubuh yang terbagi menjadi kepala (*cephal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

3. Pupa

Larva yang berkembang menjadi pupa membutuhkan waktu selama 6-7 hari sejak telur ditetaskan, pada suhu ruangan berkisar 26⁰C-33⁰C, kelembapan udara maksimal 80%, suhu air 28⁰C-30⁰C, dan pH air berkisar 6-7 (Yahya dkk., 2019).

Pupa memiliki tubuh yang bentuknya melengkung, dengan bagian *chepalotorax* lebih besar dibandingkan dengan bagian *abdomen* (Gambar 4). Terdapat alat pernapasan yang berbentuk seperti terompet pada bagian punggung dada. Pada ruas *abdomen* ke-8 dapat ditemukan sepasang alat pengayuh yang digunakannya untuk berenang. Pupa adalah bentuk perkembangan yang tidak makan. Posisi pupa akan sejajar dengan bidang permukaan air saat istirahat (Dewi, 2014).



Gambar 4. Pupa nyamuk *Ae. aegypti* (Zettel, 2013)

4. Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Ae. aegypti* dapat hidup dengan baik pada kisaran suhu 24⁰C-39⁰C dan akan mati dalam 24 jam pada kisaran suhu 7⁰C-9⁰C. Nyamuk jantan dewasa mencari buah-buahan dan bunga sebagai makanannya, sedangkan nyamuk betina dewasa akan menghisap darah untuk menghasilkan telur. Nyamuk betina dapat menghasilkan telur sekitar 100 butir, 3 hari setelah menghisap darah. Rata-rata nyamuk betina *Ae. aegypti* memiliki umur selama 10 hari (Aradilla, 2009). Nyamuk *Ae. aegypti* dewasa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Nyamuk *Ae. aegypti* dewasa (CDC, 2020)

2.3.Ovisida

Ovisida berasal dari bahasa latin yaitu *ovum* dan *cide* yang memiliki arti telur dan pembunuh, sehingga dapat diartikan sebagai pembunuh telur. Ovisida termasuk insektisidan yang memiliki mekanisme kerja membunuh atau menghambat perkembangbiakan telur. Ovisida yang baik menurut standar WHO yaitu memiliki kandungan zat nya tidak membahayakan (Putri, 2015).

Daya tetas telur akan dihambat oleh zat aktif insektisida yang masuk ke dalam telur. Hal ini disebabkan oleh potensial insektisida dalam air (lingkungan luar) yang bersifat hipertonis dibandingkan potensial air yang terdapat dalam telur yang bersifat hipotonis. Saat zat aktif insektisida masuk, metabolisme akan terganggu sehingga menyebabkan berbagai pengaruh pada kondisi telur. Pengaruh yang ditimbulkan antara lain rusaknya membran telur, sehingga senyawa aktif lain dapat masuk ke dalam telur dan mengakibatkan gangguan pada perkembangan telur serta berujung telur gagal menetas menjadi larva (Chinthia, 2016).

2.4. Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.)

2.4.1. Klasifikasi Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.)

Menurut Tjitrosoepomo (1988), klasifikasi tanaman lada (*Piper nigrum* L.) adalah sebagai berikut.

Kerajaan : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Bangsa : Piperales
Suku : Piperaceae
Marga : *Piper*
Jenis : *Piper nigrum* L.

2.4.2. Morfologi Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.)

Lada (*P. nigrum* L.) merupakan salah satu herba tahunan yang tumbuh merambat. Tanaman ini memiliki batang yang berwarna hijau gelap, berbentuk bulat, dengan ruas-ruas, bercabang, dan terdapat akat

pelekat. Tanaman ini memiliki daun tunggal dengan bentuk bulat telur, pangkalnya berbentuk jantung, ujungnya runcing, tepinya rata, pertulangan menyirip, dengan panjang 5-8 cm dan lebar 2-5 cm, dan berwarna hijau. Tanaman ini memiliki bunga majemuk yang berbentuk bulir, menggantung, berwarna hijau, dengan panjang 3,5-22 cm. Bulir jantan memiliki panjang sekitar 1,5-3 cm serta terdapat benang sari yang pendek, sedangkan bulir betina memiliki panjang sekitar 1,5-6 cm serta terdapat 3-5 buah kepala putik berwarna putih dan hijau kekuningan. Tanaman lada, memiliki buah yang termasuk buah buni, dengan warna hijau saat muda dan menjadi berwarna merah ketika tua (Hikmah, 2017).

Lada (*P. nigrum* L.) termasuk tanaman dimorfik yang mempunyai dua macam sulur, yaitu sulur panjat (*orthropic climbing shoot*) yang memiliki akar lekat (*hold fast*) dan sulur buah (*axillary plagiotropic fruiting branches*) yang tidak memiliki akar lekat. Tanaman ini memiliki perakaran yang relatif dangkal, sekitar 0-50 cm dari permukaan tanah (Nasution, 2017). Morfologi tanaman lada dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Morfologi tanaman lada (Rukmana dkk., 2015)

2.4.3. Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.)

Tanaman lada (*P. nigrum*) memiliki kandungan senyawa kimia antara lain alkaloid piperin (5,3-9,2%), kavisin (1%) dan metil pirolin; serta minyak atsiri (1,2-3,5%) dengan komponen felandren, dipenten, kariopilen, entoksilen, dan limonen. Kandungan utama dalam tanaman lada yaitu alkaloid piperin, yang merupakan golongan piperidin dan memiliki sifat hampir tidak larut dalam air, namun mudah larut dalam alkohol dan eter (Hikmawanti dkk., 2016).

Senyawa alkaloid piperin memiliki beberapa manfaat, diantaranya sebagai anti inflamasi, analgesic, depresan sistem saraf pusat, anticolvusan, anti mikroba, anti oksidan, dan insektisida. Pada tanaman lada (*P. nigrum* L.) juga terdapat kandungan senyawa flavonoid, saponin, dan minyak atsiri yang dapat berperan sebagai insektisida. Selain itu, juga terdapat kandungan yang memberikan bau, warna, dan aroma pada tanaman lada (*P. nigrum* L.) yaitu a-terpinol, acetophenone, hexonal, nerol, nerolidol, 1,8 cineol, dihydrocarveol, citral, a-pinene dan piperolnol (Fadilla, 2019).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - April 2021, di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Pembuatan ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) dilakukan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu blender untuk menghaluskan daun lada, kertas saring, batang pengaduk, timbangan, *beaker glass*, corong, pipet tetes, botol gelap sebagai wadah maserasi, botol sebagai wadah hasil ekstrak daun lada, kaca pembesar, gelas ukur, gelas plastik, mikropipet, *rotary evaporator* sebagai alat untuk menguapkan solven etanol, dan kamera.

3.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun lada (*P. nigrum* L.) muda hingga sedang yang didapatkan dari perkebunan di daerah Pugung, Tanggamus, larutan etanol 96% sebagai pelarut ekstrak daun

lada, *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC) untuk menstabilkan emulsi, akuades sebagai pengencer ekstrak, dan hewan uji penelitian berupa telur nyamuk *Ae. aegypti* yang diperoleh dari Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat, dalam bentuk sediaan kering.

3.3. Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian eksperimental, dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan ini menggunakan ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) sebagai perlakuan dengan 6 konsentrasi, yaitu 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2% dan 0% sebagai kontrol mengikuti penelitian Fadmi (2019). Serta dilakukan 4 kali ulangan menggunakan 25 butir telur *Ae. aegypti* pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan mulai dari 24 jam setelah diberi perlakuan, 48 jam, sampai 72 jam.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Pembuatan Ekstrak Daun Lada (*Piper nigrum* L.)

Daun lada (*P. nigrum* L.) sebanyak 2 kg dibawa ke laboratorium, kemudian dicuci, ditiriskan dan dikeringkan lalu dicacah. Setelah kering, daun lada ditimbang dan dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk (simplisia). Simplisia kemudian dimasukkan kedalam *beaker glass* dan dimaserasi menggunakan larutan etanol 96% lalu ditutup rapat selama 24 jam. Kemudian hasil maserasi disaring dan diambil filtratnya, sedangkan endapan digunakan untuk remaserasi sampai 3 kali pengulangan dan masing-masing pengulangan dilakukan selama 24 jam. Semua filtrat hasil maserasi, lalu dievaporasi (diuapkan) sampai dihasilkan ekstrak pekat daun lada (*P. nigrum* L.) (Mutiarawati dkk., 2017).

Untuk membuat konsentrasi ekstrak yang diperlukan (Tabel 1), digunakan rumus:

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

Keterangan:

V_1 = Volume larutan yang diencerkan (ml).

M_1 = Konsentrasi ekstrak daun lada yang tersedia (%).

V_2 = Volume larutan (ekstrak + (akuades + CMC)) yang diinginkan (ml).

M_2 = Konsentrasi ekstrak daun lada yang dibuat (%).

Tabel 1. Volume Ekstrak Daun Lada yang Digunakan

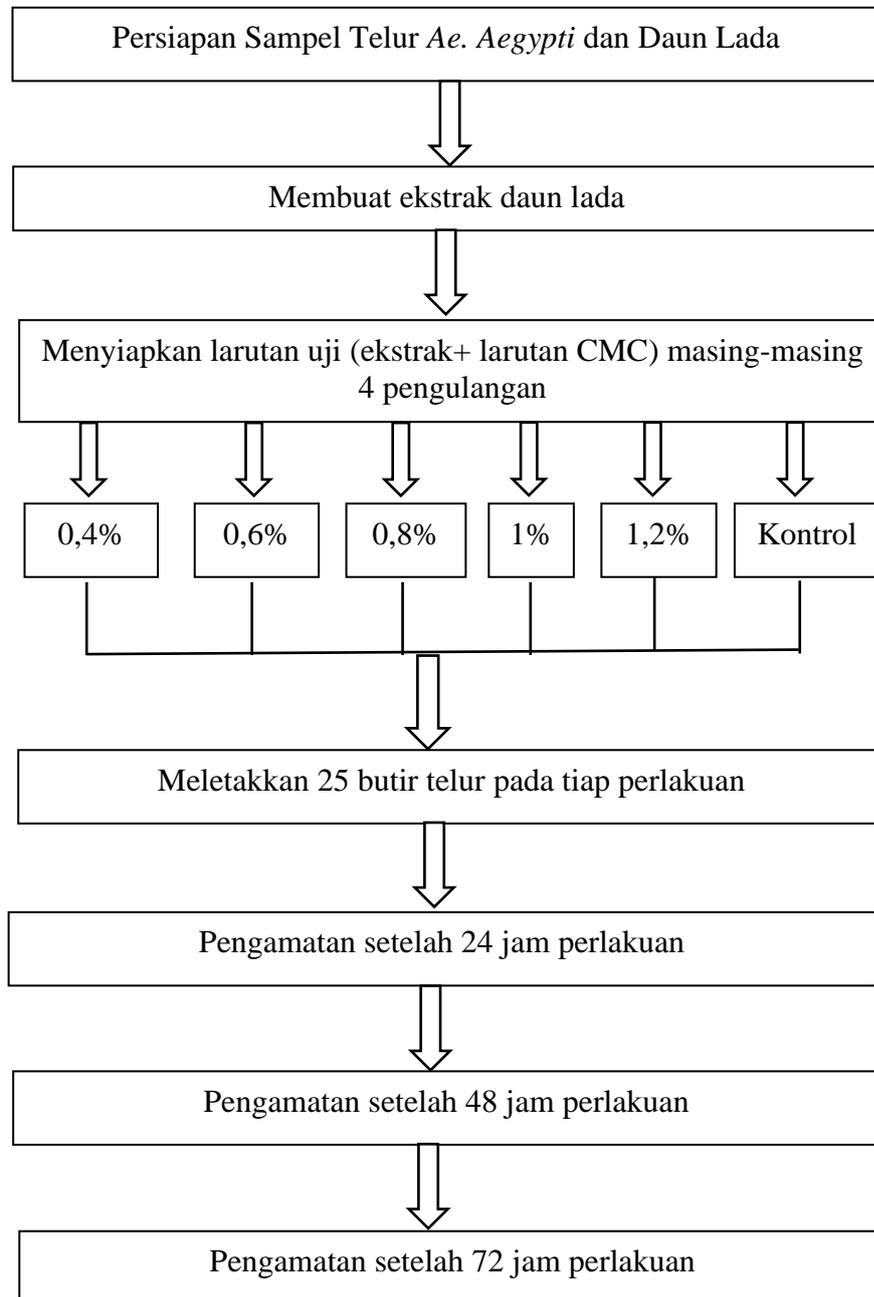
M_1	V_2	M_2	$V_1 = \frac{V_2M_2}{M_1}$	Pengulangan ($V_1 \times 4$)
100%	100 ml	0,40%	0,4 ml	1,6 ml
100%	100 ml	0,60%	0,6 ml	2,4 ml
100%	100 ml	0,80%	0,8 ml	3,2 ml
100%	100 ml	1%	1 ml	4 ml
100%	100 ml	1,20%	1,2 ml	4,8 ml
Total				12 ml

3.4.2. Uji Efektivitas

Uji efektivitas daun lada (*P. nigrum*) sebagai ovisida, dilakukan pada stadium telur nyamuk *Ae. aegypti*. Digunakan kontrol dan larutan uji berupa ekstrak daun lada dengan konsentrasi 0,4%, 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2% yang masing-masing dilarutkan dengan larutan CMC 0,5% (akuades + CMC 0,5 gr) sampai volume larutan 100 ml (Mutiarawati dkk, 2017). Setiap larutan uji dengan masing masing konsentrasi beserta kontrol kemudian dituangkan kedalam gelas plastik, lalu dimasukkan 25 butir telur *Ae. aegypti* pada masing masing gelas. Setiap perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan. Setelah telur nyamuk *Ae. aegypti* diberi perlakuan, kemudian didiamkan dalam larutan uji dan dilakukan pengamatan pada jam ke-24, jam ke-48 dan jam ke-72 dengan cara menghitung jumlah telur yang menetas menjadi larva (Martini dkk, 2018).

3.5. Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian tertera dalam diagram alir pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

3.6. Analisis Data

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, data dianalisis menggunakan uji *one way* ANOVA. Hasil analisis uji *one way* ANOVA yang menunjukkan perbedaan yang bermakna pada jumlah telur yang menetas antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji *post-hoc* LSD.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Daun lada (*P. nigrum* L.) berpotensi sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti*.
2. Konsentrasi ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) yang paling efektif digunakan sebagai ovisida nyamuk *Ae. aegypti* yaitu konsentrasi 1,2% ditunjukkan dengan tidak adanya telur yang menetas.

5.2. Saran

Adapun saran pada penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perlu dilakukan pengujian lanjutan mengenai metabolit sekunder yang berpotensi memiliki aktivitas sebagai ovisida dengan mengisolasi metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun lada.
2. Daun lada dapat diolah dengan metode sederhana dan digunakan sebagai ovisida alami oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, I., Tarwotjo, U., dan Rahadian, R. 2017. Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup *Aedes aegypti* pada Berbagai Media Air. *Jurnal Akademika Biologi*, 6(4), 71-81.
- Aradilla, A.S. 2009. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Larva *Aedes aegypti* [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Aulia, S.D., Setyaningrum, E., Wahyuni, A., dan Kurniawan, B. 2014. Efektivitas Ekstrak Buah Mahkota Dewa Merah (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*. *Jurnal Majority*, 3(1).
- Borror DJ, Tripelhorn CA, Johnson NF. 1989. *An Introduction to The Study of Insects*. USA: Saunders College Publishing.
- Candra, A. 2010. Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan. *ASPIRATOR-Journal of Vector-borne Disease Studies*, 2(2), 110-119.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2020. Life Cycle of *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus* Mosquitoes. <https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/life-cycles/aedes.html>. (Diakses pada tanggal 24 Desember 2020).
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2011. *Aedes aegypti* eggs. CDC. Atlantan.
- Chinthia, T. 2016. *Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (Syzygium Aromaticum L.) Sebagai Ovisida Aedes aegypti* [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Dewi, D.P. 2014. *Toksistas Granula Ekstrak Biji Alpukat (Persea Americana Mill.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti L.* [Skripsi]. Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember. Jember.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2020. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2019*. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Fadilla, A. 2019. *Efektifitas Serbuk Biji Lada Hitam (Piper Nigrum) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Kecoa Rumah (Periplaneta Americana)* [Thesis]. Poltekkes Tanjungkarang. Bandar Lampung.
- Fadmi, F. R. 2019. Analisis Regresi Pengaruh Bubuk Buah Lada (*Piper Nigrum L.*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal MediLab Mandala Waluya*, 3(1), 63-70.
- Farajollahi, A. and Price, D.C. 2013. A Rapid Identification Guide for Larvae of The Most Common North American Container-Inhabiting *Aedes* Species of Medical Importance. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 29(3):203-221. 2013.
- Hartati, H., dan Pagarra, H. 2018. Perbedaan Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Daun Lada (*Piper nigrum L.*) terhadap Aktivitas Antimikroba. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(1), 1-7.
- Hidana, R. dan Susilawati. 2017. Efektivitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Bakti TunasHusada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 17(1), 59-65.
- Hikmah, A. 2017. *Hubungan Kekerabatan Suku Piperaceae Berdasarkan Karakter Morfologi di Taman Nasional Meru Betiri Jember Jawa Timur* [Skripsi]. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember. Jember.
- Hikmawanti, N. P. E., Hariyanti, C. A., dan Viransa, V. P. 2016. Kandungan piperin dalam ekstrak buah lada hitam dan buah lada putih (*Piper nigrum L.*) yang diekstraksi dengan variasi konsentrasi etanol menggunakan metode KLT-densitometri. *Media Farmasi*, 13(2), 173-185.

- Husna, I., Putri, D. F., Triwahyuni, T., dan Kencana, G. B. 2020. Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Wilayah Kerja Puskesmas Way Kandis Bandar Lampung Tahun 2020. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 9(1), 9-16.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). 2020. <https://www.kemkes.go.id>. (Diakses pada tanggal 20 Oktober 2020).
- Madona, M., Setyaningrum, E., Pratami, G.D., dan Kanedi, M. 2020. Efektivitas Ekstrak Daun Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 7(1), 368-374.
- Maretta, G., Kuswanto, E., dan Septikayani, N. I. 2019. Efektifitas Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L) sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk Demam Berdarah Dengue (*Aedes aegypti*). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 1-9.
- Martini, M., Astriana, N., Yulawati, S., Hestiningasih, R., dan 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.
- Mutiawati, D. T, Indawati, S., dan Sasongkowati, R. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Terhadap Mortalitas Kutu Kepala (*Pediculus humanus* varian *capitis*). *Analisis Kesehatan Sains*, 6(2).
- Nasution, S. A. 2017. *Karakteristik Morfologi Lada Perdu (Piper nigrum L.) Varietas Bengkayang dan Lokal Binjai Toleran Cekaman Naungan* [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Palgunadi, B. U., dan Rahayu, A. 2011. *Aedes aegypti* Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue. *Universitas Wijaya Kusuma. Surabaya*.
- Pinem, S. E., Irnawati, M., dan Evi, N. 2015. Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes* sp. Pada Ovitrap. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara*.
- Purnama, S.G. 2017. *Diktat Pengendalian Vektor*. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Bali.

- Putri, A. 2015. *Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius, Roxb.) Sebagai Ovisida Aedes aegypti (Linn.)* [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rukmana, D., Wahyudi, A. dan Nurhayati, H. 2015. *Perbenihan dan Budidaya Lada Perdu*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Sari, A. N. 2018. *Efektivitas ekstrak daun kemangi (Ocimum sanctum L.) sebagai ovisida terhadap nyamuk Ae. Aegypti* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung.
- Satiyarti, R. B., Yana, Y., dan Fatimatuzzahra, F. 2019. Penggunaan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) sebagai Ovisida Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.). *al-Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 6(1), 32-35.
- Suminto dan R. Lukiawan. 2018. Kandungan Aflatoksin pada Lada (*Piper nigrum* L.) Indonesia dalam Pengembangan Standar Internasional Codex. *Jurnal Standardisasi*. 20(2):97-108.
- Syamsir, S., dan Pangesty, D. M. 2020. Autocorrelation of Spatial Based Dengue Hemorrhagic Fever Cases in Air Putih Area, Samarinda City. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(2), 78-86.
- Tjitrosoepomo. 1988. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. UGM Press. Yogyakarta.
- Ulfah, Y., Gafur, Y., dan Pujawati, E.D. 2009. Penetasan Telur dan Mortalitas Pupa Nyamuk *Aedes aegypti* pada Perbedaan Konsentrasi Air Rebusan Serai (*Andropogon nardus* L.). *BIOSCIENTIAE*, 6(2): 37-48.
- Yahya, Y., Ritawati, R., dan Rahmiati, D. P. 2019. Pengaruh Suhu Ruangan, Kelembapan Udara, pH dan Suhu Air terhadap Jumlah Pupa *Aedes aegypti* Strain Liverpool (LVP). *SPIRAKEL*, 11(1), 16-28.
- Zen, S. dan Sutanto, A. 2017. Identifikasi Jenis Kontainer dan Morfologi Nyamuk *Aedes* sp. di Lingkungan SD Aisyiah Kecamatan Metro Selatan Kota Metro. *Semnasdik FKIP Universitas Muhammadiyah Metro*, 475.

Zettel, C. 2013. Yellow Fever Mosquito – *Aedes aegypti*. University of Florida.
http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/aedes_aegypti.htm. (Diakses pada tanggal 14 Januari 2021).