POTENSI EKSTRAK METANOL RIMPANG KENCUR *(Kaempferia galanga L.)* SEBAGAI OVISIDA NYAMUK *Aedes aegypti*

Karya Tulis Ilmiah

untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Derajat Sarjana Kedokteran

Program Studi Kedokteran
Program Sarjana



oleh:

Laili Noor Fitriyana
19711195

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

POTENCY OF METHANOL EXTRACT OF AROMATIC GINGER RHIZOMES (*Kaempferia galanga L.*) AS OVICIDE OF THE MOSQUITO *Aedes aegypti*

Scientific Writing

as A Requirement for the Degree of Undergraduate Program in Medicine

Undergraduate Program in Medicine



By:

Laili Noor Fitriyana
19711195

FACULTY OF MEDICINE
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

HALAMAN PENGESAHAN
POTENSI EKSTRAK METANOL RIMPANG KENCUR *(Kaempferia galanga L.)* SEBAGAI OVISIDA NYAMUK *Aedes aegypti*

Karya Tulis Ilmiah

Disusun dan diajukan oleh:

Laili Noor Fitriyana
19711195

Telah diseminarkan pada tanggal: 19 Mei 2023
dan disetujui oleh:

Penguji	Pembimbing
dr. Fitria Siwi Nur Rochmah, M.Sc.	dr. Novyan Lusiyana, M.Sc.
NIK 097110418	NIK 107110411

Ketua Program Studi Kedokteran
Program Sarjana

dr. Pariawan Lutfi Ghazali, M.Kes.
NIK 017110413

Disahkan
Dekan

Dr. dr. Isnatin Miladiyah, M.Kes.
NIK 017110409

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI

Bismillahirrahmaanirrahiim

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :
Nama : Laili Noor Fitriyana
NIM : 19711195
Judul KTI : Potensi Ekstrak Metanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*
Pembimbing : dr. Novyan Lusiyana, M.Sc.

Dengan ini menyatakan bahwa (**pilihan diberi tanda √**) :

☐ **Memberi ijin** kepada Perpustakaan FK UII mempublikasikan di repository UII berupa seluruh bagian Laporan KTI (tanpa lampiran).

☑ **Memberi ijin** kepada Perpustakaan FK UII mempublikasikan di repository UII berupa Abstrak saja karena akan dipublikasikan di jurnal.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 Mei 2023

Dosen Pembimbing	Yang Menyatakan
dr. Novyan Lusiyana, M.Sc.	Laili Noor Fitriyana
NIK 107110411	19711195

DAFTAR ISI

Halaman Judul (Bahasa Indonesia) i
Halaman Judul (Bahasa Inggris) ii
Halaman Pengesahan iii
Halaman Pernyataan Publikasi iv
Daftar Isi v
Daftar Tabel vii
Daftar Gambar viii
Daftar Rumus ix
Halaman Pernyataan x
Kata Pengantar xi
Intisari xiii
Abstract xiv
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Penelitian 2
1.4. Keaslian Penelitian 3
1.5. Manfaat Penelitian 4
1.5.1. Bagi Peneliti 4
1.5.2. Bagi Ilmu Pengetahuan 4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1. Telaah Pustaka 5
2.1.1 Nyamuk *Aedes aegypti* 5
2.1.2 Upaya Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue 9
2.1.3 Tanaman Kencur 10
2.1.4 Metode Ekstraksi 12
2.2. Kerangka Teori 14
2.3. Kerangka Konsep 15
2.4. Hipotesis 15
BAB III. METODE PENELITIAN 16
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian 16
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 16
3.3 Populasi dan Subjek Penelitian 16
2.1.1 Kriteria Inklusi 16
2.1.2 Kriteria Eksklusi 16
2.1.3 Sampel Penelitian 16
3.4 Variabel Penelitian 17
3.4.1. Variabel Bebas 17
3.4.2. Variabel Terikat 17
3.4.3. Variabel Penganggu 17
3.5 Definisi Operasional 18
3.6 Instrumen Penelitian (Alat dan Bahan) 18
3.7 Proses Penelitian 19
3.7.1 Pembuatan Ekstrak 19
3.7.2. Rearing nyamuk *Aedes aegypti* 20
3.7.3. Uji Pendahuluan Ovisida 20
3.7.4. Uji Utama 21
3.8 Alur Penelitian 23

3.9 Rencana Analisis Data 24
3.10 Etika Penelitian..... 24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 25
4.1 Hasil 25
4.1.1. Uji Pendahuluan 25
4.1.2 Uji Utama..... 26
4.1.2.1 Analisis Uji Utama..... 27
4.2 Pembahasan 28
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN 30
5.1 Simpulan 30
5.2 Saran..... 30
DAFTAR PUSTAKA..... 31
LAMPIRAN 34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian..... 3
Tabel 2. Hasil Uji Pendahuluan Variasi Konsentrasi Ektrak Metanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*)..... 26
Tabel 3. Hasil Persentase Efek Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti* pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Metanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*)..... 26
Tabel 4. Hasil uji post-hoc LSD antar kelompok uji perlakuan..... 27
Tabel 5. LC_{50} dan LC_{90} efek ovisida nyamuk *Aedes aegypti* ekstrak metanol rimpang kencur..... 28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* 6
Gambar 2. Lapisan Cangkang Telur Nyamuk *Aedes aegypti* 7
Gambar 3. Telur *Aedes aegypti* 7
Gambar 4. Larva nyamuk *Aedes aegypti* di dalam air 8
Gambar 5. Pupa nyamuk *Aedes aegypti* di dalam air 8
Gambar 6. Perbedaan Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti* 9
Gambar 7. Rimpang kencur 11
Gambar 8. Kerangka Teori 14
Gambar 9. Kerangka Konsep 15
Gambar 10. Alur Penelitian 23
Gambar 11. Uji kelarutan 25

DAFTAR RUMUS

Rumus 1. Rumus Federer (1993) 16
Rumus 2. Rumus Perhitungan Jumlah Sampel 17
Rumus 3. Rumus Perhitungan Efek Ovisida 24

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Mei 2023



Laili Noor Fitriyana
19711195

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberi Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul ***"Potensi Ekstrak Metanol Rimpang Kencur (Kaempferia galanga L.) sebagai Ovisida Nyamuk Aedes aegypti"*** sebagai syarat mendapatkkan gelar sarjana Strata 1 (S1) Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia. Shalawat serta salam tidak lupa penulis haturkan kepada baginda Rasulullah SAW yang telah membawa umatnya dari zaman kegelapan menuju ke zaman terang benderang.

Penyusunan KTI ini tidak terlepas dari doa, bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan kerendahan hati dan rasa hormat, penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Fathul Wahid, S.T.,M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Indonedia
2. Dr. dr. Isnatin Miladiyah, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia
3. dr. Pariawan Lutfi Ghazali, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Sarjana S1 Kedokteran
4. dr. Novyan Lusiyana, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, nasihat, dukungan dan bantuan yang mendorong penulis hingga karya tulis ilmiah ini tersusun. Terima kasih untuk segala ilmu dan waktu yang telah diberikan
5. dr. Fitria Siwi Nur Rochmah, M.Sc. selaku dosen penguji saya yang telah memberikan masukan sehingga karya tulis ini menjadi lebih baik. Terima kasih untuk segala ilmu dan waktu yang telah diberikan
6. dr. Fery Luvita Sari, Sp.N. selaku dosen pembimbing akademik. Terima kasih atas bimbingan dan saran selama menjalani proses Pendidikan.
7. Mbak Nur Aisyah Jamil, selaku laboran Laboratorium Parasitologi FKUII yang telah membantu penulis selama penelitian berlangsung. Terima kasih atas arahan, bimbingan dan waktunya
8. Para staf Akademik FK UII yang telah membantu dalam proses pengumpulan persyaratan serta administrasi karya tulis ilmiah ini
9. Para staf Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia yang telah membantu penulis selama penelitian berlangsung. Terima kasih atas waktu dan arahannya
10. Kedua orang tua yang penulis hormati dan sayangi, Bapak Musholli dan Ibu Iin Maryati yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan, saran dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik
11. Segenap keluarga yang telah andil memberikan doa bantuan dan semangat kepada penulis
12. Semua sahabat terbaik saya Adilia Elok Makrifatul U'la, Khotimah Zahrotus Syifa, Hilda Auliya Rinanda, Itsna Chairunnisa, Fayik Nisaul Balad Rosadi, Abidah Najla Salsabila, Aisyah Noor Aeni, Kahaya Ainin Asya, Serly Rachmawati, Malina Vrahma A.P.P, Jamilatul Fitriya Kumala, Naela Shofa, Demontantri Febrillia Putri A.S.L, yang tidak pernah bosan memberikan

dukungan, semangat serta doa dalam menjalani perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

13. Teman-teman yang mendukung selama penelitian, Dila Maysaroh, yang tidak pernah bosen memberikan dukungan dan semangat serta siap membantu dalam mengerjakan karya tulis ilmiah hingga selesai
14. Seluruh teman-teman Program Studi S1 Kedokteran Universitas Islam Indonesia, khususnya Angkatan 2019 yang selalu memberi dukungan dan membantu penulis selama proses perkuliahan
15. Kucing kesayangan saya, Momo dan Mochi yang selalu menghibur saya selama penelitian ini berlangsung
16. Segenap pihak yang telah terlibat dalam penelitian dan membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan penelitian selanjutnya. Semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Yogyakarta, 19 Mei 2023



Laili Noor Fitriyana
NIM 19711195

POTENSI EKSTRAK METANOL RIMPANG KENCUR *(Kaempferia galanga L.)* SEBAGAI OVISIDA NYAMUK *Aedes aegypti*

Laili Noor Fitriyana[1], Novyan Lusiyana[2]
[1]Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia,
[2]Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

INTISARI

LATAR BELAKANG : Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) masih cukup tinggi di Indonesia sehingga diperlukan upaya preventif yang tepat. Upaya preventif diperlukan inovasi baru dengan menggunakan bahan alami. Penggunaan bahan alami dapat menggunakan ekstrak tanaman, yaitu ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.).* Rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.*). memiliki kandungan senyawa yang bersifat ovisida.
TUJUAN : Penelitian ini bertujuan untuk melihat efek ovisida metanol rimpang kencur*(Kaempferia galanga L.)* terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti*
METODE : Eksperimental murni dengan *post-only with control design*. Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 25 telur *Aedes aegypti* yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel dibagi menjadi 6 kelompok penelitian, 1 kelompok negatif dan 5 kelompok perlakuan dengan variasi konsentrasi ekstrak 0,000625%; 0,00125%;0,0025%;0,005% dan 0,01%. Efek ovisida diamati setelah 7 hari pengamatan, setiap kelompok dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Hasil efek ovisida dianalisis menggunakan uji probit.
HASIL : Hasil penelitian ini menunjukkan persentase mortalitas telur pada konsentrasi 0,000625%; 0,00125%;0,0025%;0,005% dan 0,01% berturut-turut adalah 81%;75%;70%;60%;dan 44%. Analisis probit menunjukkan hasil LC_{50} 0,001% dan LC_{90} 0,026%
KESIMPULAN : Ekstrak metanol rimpang kencur*(Kaempferia galanga L.)* memiliki potensi ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*
Kata Kunci : Ektrak metanol rimpang kunyit, telur *Aedes aegypti,* ovisida

POTENCY OF METHANOL EXTRACT OF AROMATIC GINGER RHIZOMES (*Kaempferia galanga L.*) AS OVICIDE OF THE MOSQUITO *Aedes aegypti*

Laili Noor Fitriyana[1], Novyan Lusiyana[2]
[1]Student of Faculty of Medicine Universitas Islam Indonesia,
[2]Department of Parasitology Faculty of Medicine, Universitas Islam Indonesia

ABSTRACT

Background : *Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) cases are still quite high in Indonesia, so proper preventive measures are needed. New preventive innovations using natural ingredients are needed. The use of natural ingredients can use plant extracts, are methanol extract of aromatic ginger rhizomes, (Kaempferia galanga L.).Aromatic ginger rhizome (Kaempferia galanga L.) contains ovicidal compounds.*
Objective : *This study aims to see ovicidal effect of methanol exctract of aromatic ginger rhizomes(Kaempferia galanga L.) on Aedes aegypti mosquito egg*
Method : *Pure experimental with post-only with control design. This study used a sample of 25 Aedes aegypti mosquito eggs that met the inclusion criteria. Samples were divided into 6 research groups, 1 negative group and 5 treatment groups with variations in extract concentrations of 0.000625%; 0.00125%; 0.0025%; 0.005% and 0.01%. The ovicidal effect was observed after 7 days of observation, each group was repeated 4 times. The results of the ovicidal effect were analyzed using the probit test.*
Result : *The results of this study showed the percentage of egg mortality at a concentration of 0.000625%;0.00125%;0.0025%; 0.005% and 0.01% were 81%; 75%; 70%; 60%; and 44% respectively. The probit analysis were LC_{50} 0.001% and LC_{90} 0,026%*
Conclusion : *The methanol extract of aromatic ginger rhizome (Kaempferia galanga L.)has ovicide potential against Aedes aegypti mosquito eggs*
Keywords : *methanol extract of aromatic ginger, Aedes aegypti mosquito eggs, ovicide potential*

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi menular yang identik di negara tropis, salah satunya adalah Indonesia. Demam Berdarah disebabkan oleh virus dari genus *Flavivirus*, virus RNA dari keluarga *Flaviviridae* yang dibawa oleh vektor nyamuk *Aedes aegypti* (Soedarto, 2012). Berdasarkan data Kemenkes, bahwa kasus DBD di Indonesia pada tahun 2022 tersebar di 449 kabupaten/kota di 34 provinsi mencapai 45.000 kasus dengan angka kematian mencapai 400 jiwa. Provinsi dengan tingkat kematian tertinggi yaitu, Bali, Kalimantan Utara, Bangka Belitung, Kalimantan Timur, NTT, DKI Jakarta, Jawa Barat, Sulawesi Utara, NTB dan DI Yogyakarta (Kemenkes, 2022) .

Upaya pemerintah dalam mengatasi kasus DBD di Indonesia sudah digalakkan secara bertahap baik di daerah pedesaan maupun perkotaan. Hal tersebut dilakukan karena kasus DBD masih menjadi masalah kesehatan yang menjadi ancaman baik untuk sektor kesehatan, sosial maupun ekonomi. Kasus Demam Berdarah ini lebih tinggi insidennya pada daerah perkotaan padat penduduk dengan tingkat sanitasi dan lingkungan yang rendah (Kemenkes RI, 2022). Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* yang dilakukan oleh pemerintah sebagian besar hanya terfokus pada stadium larvasida atau pada masa jentik-jentik, sehingga pembasmian secara menyeluruh hingga pada stadium telur belum cukup dilakukan (Kemenkes RI, 2022). Hal ini mengakibatkan potensi terjadinya demam berdarah masih tergolong tinggi, karena telur dari nyamuk *Aedes aegypti* ini dapat menetas pada kondisi yang hangat dan lembab (Maretta, *et al*., 2019). Nyamuk mengalami metamorfosis sempurna yang dimulai dari stadium telur menjadi nyamuk dewasa, sehingga pemutusan siklus hidup nyamuk dapat dilakukan pada stadium telur (Puspita, *et al*., 2020).

Pengendalian vektor nyamuk sebagian besar menggunakan bahan kimia buatan pabrik, salah satunya menggunakan bubuk abate yang ditaburkan di tempat penampungan air serta *fogging* dengan menggunakan *malathion* dan *fenthion* (Kemenkes, 2022). Penggunaan bahan kimia yang berperan sebagai insektisida ini justru dapat menimbulkan resistensi pada nyamuk. Penggunaan insektisida kimia dalam skala yang cukup besar dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan ekosistem, sehingga diperlukan inovasi baru mengenai insektisida

yang berasal dari bahan alami. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspita *et al*.,(2020) yang membuktikan bahwa ekstrak bunga sepatu memiliki potensi ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*.

Penggunaan bahan kimia sebagai insektisida masih menjadi pilihan utama, padahal dampak yang ditimbulkan bagi lingkungan cukup besar dalam jangka waktu yang panjang. Penggunaan bahan alami sebagai insektisida belum banyak digunakan, padahal kandungan bahan alami juga memiliki potensi sebagai insektisida alami, salah satunya adalah kencur. Kencur merupakan salah satu hasil potensi alam di Indonesia yang cukup melimpah. Kencur merupakan bagian dari rimpang yang biasanya digunakan sebagai obat-obatan, minuman, campuran masakan dan bahan terapi lainnya. Marina (2019) memaparkan bahwa kencur memiliki kandungan *alkaloid,flavonoid*, polifenol,protein,karbohidrat dan saponin *vittatus* (AlSalhi *et al.*, 2020). Alkaloid dan *flavonoid* ini memiliki fungsi sebagai antibakteri, serta memiliki potensi sebagai ovisida (Maretta, *et al*., 2019; Puspita, *et al*., 2020). Efek ovisida yang ditimbulkan dari flavonoid ini mampu memecah glikoprotein pada telur sehingga proses penetasan telur menjadi terhambat (Maretta, *et al*., 2019). Berdasarkan potensi yang dimiliki oleh kencur ini, maka penelitian ini dilakukan untuk melihat potensi ekstrak kencur sebagai ovisida.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak metanol rimpang kencur memiliki potensi sebagai ovisida pada nyamuk *Aedes aegypti*?
2. Berapakah nilai LC_{50} dan LC_{90} dari ekstrak metanol rimpang kencur sebagai ovisida *Aedes aegypti*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, antara lain :

1. Mengetahui efek ovisida ekstrak metanol rimpang Kencur *(Kaempferia galanga L.)* terhadap telur *Aedes aegypti.*
2. Mengetahui nilai LC_{50} dan LC_{90} ekstrak metanol rimpang Kencur *(Kaempferia galanga L.)* sebagai ovisida *Aedes aegypti.*

1.4. Keaslian Penelitian

Berikut merupakan beberapa penelitian sejenis yang menjadi dasar dari penelitian ini:

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No.	Peneliti	Judul	Tahun	Hasil	Perbedaan
1.	Maretta, G*, et. al*	Efektifitas Ekstrak Daun Patikan Kebo *(Euphorbia hirta L*) Sebagai Ovisida Terhadap Nyamuk Demam Berdarah Dengue *(Aedes aegypti).*	2019	Ekstrak Daun Patikan kebo (*Euphorbia hirta L)* memiliki aktifitas ovisida pada telur nyamuk *Aedes aegypti* dari konsentrasi 0,125% - 1%.	Variabel bebas menggunakan ekstrak rimpang kencur *(Kaempferia galanga)*
2.	Setyaningrum, E., e*t. al*	Efektivitas Ekstrak Buah Mahkota Dewa Merah (*Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl*) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti.*	2014.	Ekstrak Buah Mahkota Dewa Merah (*Phaleria macrocarpa (Scheff.*) memiliki aktivitas ovisida pada telur nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 1% memiliki efektivitas sebanyak 68%.	Konsentrasi ekstrak rimpang kencur *(Kaempferia galanga)* sebagai ovisida nyamuk *Aedes aegypti*.
3.	Astuti, E.P, *et. al*	Efektivitas Minyak Jarak Pagar Sebagai Larvasida, Anti-oviposisi dan ovisida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes albopictus*.	2011	Minyak Jarak Pagar mampu membunuh larva nyamuk *Aedes albopictus* dengan nilai LC50 sebesar 905,29 ppm .	Variabel terikat menggunakan telur nyamuk *Aedes aegypti*.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka adapun manfaat yang diperoleh setelah dilakukan penelitian ini, antara lain :

1.5.1. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan baru mengenai manfaat ekstrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga).*

1.5.2. Bagi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan penelitian selanjutnya yang terkait ektrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga)* terhadap telur *Aedes aegypti.*

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Telaah Pustaka

2.1.1 Nyamuk *Aedes aegypti*

Penyakit Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh virus *dengue* yang penyebarannya diperantari oleh nyamuk. Vektor utama penyebaran virus dengue ini adalah *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Nyamuk aedes dapat beradapatasi dengan baik pada lingkungan manusia, sehingga penularan virus ini sangat mudah terjadi pada lingkungan dengan urbanisasi yang tinggi. Sifat domestik nyamuk *Aedes aegypti* dan sifatnya yang menyukai darah manusia menjadikan nyamuk ini sebagai vektor utama penularan DBD (Soedarto, 2012).

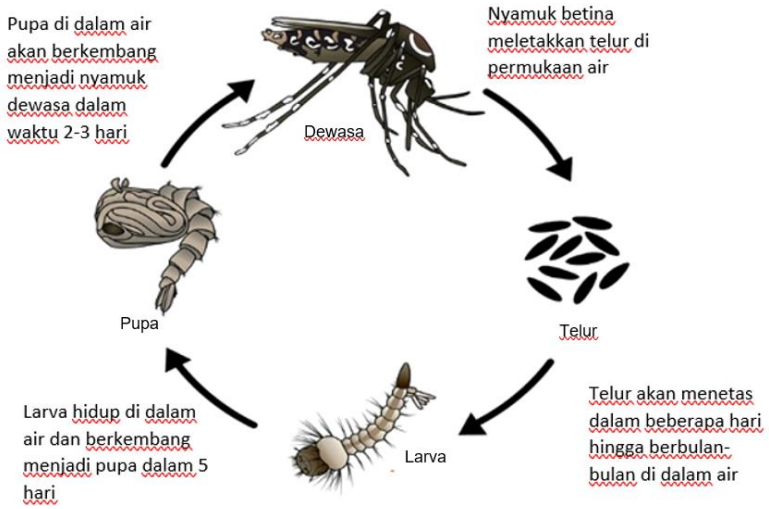
a. Taksonomi

Berikut adalah taksonomi dari nyamuk *Aedes aegypti*

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Familia	: Culicidae
Genus	: Aedes
Species	: *Aedes aegypti*

b. Siklus hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat hidup sampai ketinggian 1.200m diatas permukaan laut (Soedarto, 2012). Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu serangga yang mengalami metamorfosis sempurna. Metamorfosis sempurna artinya mengalami perubahan bentuk, ukuran dan fungsi dari stadium awal perkembangbiakan sampai dewasa. Tahapannya dimulai dari telur, larva , pupa hingga menjadi nyamuk dewasa sebagaimana yang disajikan pada Gambar 1. Tahap perkembangan dari telur, larva dan pupa terjadi dalam air, sedangkan pada tahap dewasa akan terbang bebas di udara (Yulidar dan Wilya, 2015).



Gambar 1. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*
(Sumber : CDC, 2022)

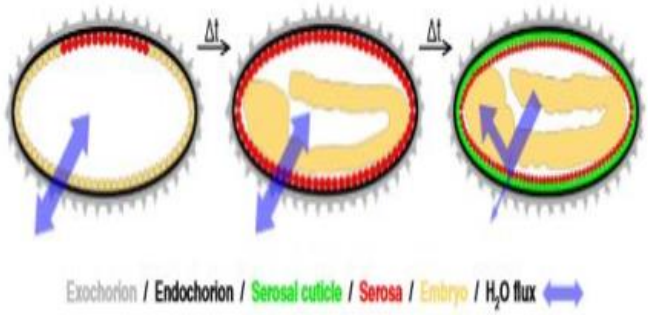
1) Telur *Aedes aegypti*

Nyamuk betina *Aedes aegypti* dapat bertelur sebanyak 50-120 butir pada genangan air dalam satu siklus gonotropik (Soedarto, 2012). Nyamuk betina *Aedes sp* akan bertelur dalam rentang waktu 3-4 hari, setelah menghisap darah. Selama siklus hidupnya, nyamuk *Aedes sp* betina dapat bertelur hingga lima kali(Yulidar dan Wilya, 2015). Telur *Aedes sp* yang baru diletakkan berwarna putih, namun setelah 1-2 jam akan berubah menjadi hitam seperti terlihat pada Gambar 3.

Telur *Aedes sp* memiliki 4 lapisan sebagai mana ditunjukkan pada Gambar 2. Pada bagian luar terdapat *exochorion* yang memiliki kandungan glikoprotein. Glikoprotein ini yang menyebabkan telur akan mengeras dan kering apabila berada di luar. Telur *Aedes sp* memiliki bentuk seperti cerutu dengan salah satu bagian ujungnya lebih tebal dan meruncing (Yulidar dan Wilya, 2015). Secara morfologi memiliki bentuk oval dan biasanya nyamuk betina memilih meletakkan telur pada jenis air tertentu, seperti air bersih, air payau, air kotor . Telur dapat bertahan sampai 6 bulan jika berada pada tempat yang kering. Perkembangan pada tahap telur hingga menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu sekitar 9-14 hari (Yulidar dan Wilya, 2015).

Pada lingkungan yang memiliki suhu hangat dan lembap perkembangan embrio akan matang dalam waktu 48 jam dan akan menetas 2-3 hari setelah terendam air dan masuk ke tahap jentik-jentik atau larva. Menetasnya telur

juga dipengaruhi oleh suhu, pada suhu hangat (30℃) telur akan menetas dalam waktu 1-2 hari, namun pada suhu dingin (16℃) telur akan menetas dalam jangka waktu 1 minggu (Soedarto, 2012).



Gambar 2. Lapisan Cangkang Telur Nyamuk (Luana, 2015)

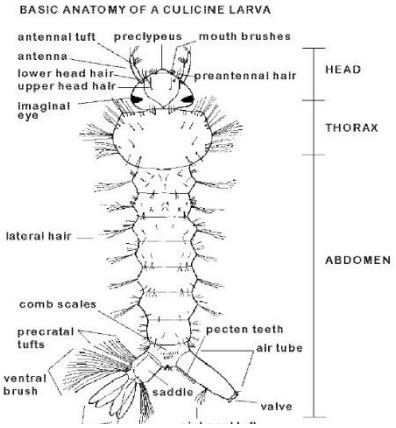


Gambar 3. Telur *Aedes aegypti* (Sumber : CDC, 2022)

2) Larva *Aedes aegypti*

Larva *Aedes aegypti* atau jentik-jentik nyamuk ini memiliki struktur tubuh berupa kepala, dada, abdomen. Larva nyamuk *Aedes aegypti* seperti yang ditampilkan dalam Gambar 4, memiliki bentuk silindris dengan kepala sedikit membulat. Larva akan bernapas menggunakan *siphon* yang berada di ruas ke 8 dari abdomen, dan mengambil makanan menggunakan rambut-rambut yang berada di kepala (Soedarto, 2012). Larva *Aedes aegypti* memiliki karakteristik bagian kepala berupa antena yang menonjol kearah samping dan mata majemuk. Larva *Aedes aegypti* memiliki 4 fase (instar) antara lain : instar 1 pada usia ke 2-3 hari dengan ukuran 1-2 mm, instar II pada usia ke 3-4 hari dengan ukuran 2,5-3,8 mm, instar III pada usia ke 4-5 hari dengan ukuran 4-4,8 mm, instar IV pada hari ke 6-7 dengan ukuran lebih dari 5mm. Posisi larva akan menggantung di permukaan hampir tegak lurus dengan kepala di bawah dan ujung sifon pada permukaan air. Larva akan bertahan hidup dengan

memakan mikroba ataupun jasad renik seperti flagelata, *ciliate*, dan fitoplankton (Lema et al. 2021).



Gambar 4. Larva nyamuk *Aedes aegypti*
(Sumber : Hayati, 2017)

3) Pupa *Aedes aegypti*

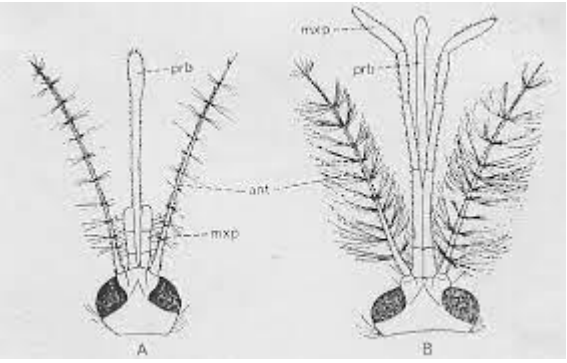
Pupa *Aedes aegypti* memiliki karakteristik berbentuk bengkok, bagian kepala dan dada lebih besar dibandingkan bagian perut, sehingga terlihat seperti tanda baca koma (Yulidar dan Wilya, 2015). Abdomen pupa terdiri atas 8 segmen, dan pada segmen terakhir terdapat pengayuh ditunjukkan pada Gambar 5. Pupa bergerak sangat lambat jika dibandingkan pada saat fase larva. Pupa bernafas melalui tabung pernafasan yang berbentuk seperti segitiga yang merupakan ciri khas alat pernafasan pada nyamuk *Aedes sp.* Lamanya tahap pupa menjadi nyamuk menjadi dewasa adalah 1-2 hari, tergantung pada temperatur air. Pada stadium pupa, nyamuk tidak melakukan aktifitas apapun (Soedarto, 2012; Kemenkes RI, 2013)



Gambar 5. Pupa nyamuk Aedes aegypti di dalam air
(Sumber : CDC, 2022)

4) Nyamuk dewasa *Aedes aegypti*.

Nyamuk dewasa akan segera melakukan kopulasi segera setelah keluar dari dalam pupa, dalam waktu 24-48 jam setelah kopulasi, nyamuk betina akan menghisap darah yang menjadi sumber protein untuk pematangan telurnya (Soedarto, 2012). Cara membedakan antara jantan dan betina dilihat dari sepasang antena pada nyamuk *Aedes aegypti*. Pada nyamuk jantan memiliki antenna *plumous* (berambut lebar) (Gambar 6 (B)) sedangkan pada nyamuk betina terdapat antenna *pilose*(berambut panjang) (Gambar 6 (A)), selain dari bentuk antena, juga dapat di *palpus maxilaris*, pada nyamuk betina lebih pendek dari pada *probocis*nya sedangkan pada nyamuk jantan lebih panjang *probocis*nya dapat dilihat pada gambar 6 (Borror *et al*, 1992).



Gambar 6. Perbedaan Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti* (A) *Aedes aegepty* betina;(B) *Aedes aegypti* jantan; *ant* : antenna, *mxp*: palpus maksilaris, *prb* : proboscis

(Sumber : Borror *et al*, 1992)

2.1.2 Upaya Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue

Pencegahan DBD dengan obat-obatan khusus masih belum tersedia di Indonesia, sehingga pengendaliannya ditujukan untuk memutus rantai penularan melalui vektornya (Kemenkes, 2022).Tujuan dilakukannya pengendalian melalui vektor ini adalah untuk mengurangi penyebaran vektor di lingkungan sekitar, mengurangi kontak langsung antara vektor dengan manusia serta menurunkan populasi nyamuk. Ada beberapa metode pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* , antara lain:

A. Pengendalian vektor secara biologis

Vektor dikendalikan secara biologis dengan cara memanfaatkan agen untuk membasmi nyamuk dengan menggandakan jumlah predator/musuh

alami, misalnya serangga, ikan ataupun reptil. Berdasakan penelitian terdahulu, pengendalian vektor secara biologi terbukti dapat mengurangi vektor DBD, namun memiliki keterbatasan dalam hal biaya dan prasarana untuk melipat gandakan jumlah agen pemangsa.

B. Pengendalian vektor secara kimiawi

Pengendalian ini dengan menggunakan pemberian bahan kimia berupa insektisida sintetik yang dapat diberikan pada larva maupun nyamuk dewasa. Jenis insektisida yang dapat digunakan seperti *organophosphate*, *carbamate* dan piretroid. Namun, penggunaan bahan kimia ini dalam dosis yang tinggi justru menyebabkan resistensi pada nyamuk dan dapat mencemari lingkungan.

C. Pengendalian vektor secara alami

Pengendalian vektor secara alami dapat dilakukan dengan memanfaatkan sumber daya alam di lingkungan sekitar, seperti tumbuhan. Bahan dari tanaman yang memiliki potensi insektisida disebut juga dengan bioinsektisida. Zat ini dapat digunakan sebagai alternatif insektisida kimiawi, karena bersifat lebih ramah lingkungan dan lebih aman saat digunakan.

2.1.3 Tanaman Kencur

Kencur (*Kaempferia galanga L.*) merupakan salah satu tanaman herbal yang sering digunakan sebagai obat-obatan dan sebagai bumbu masakan. Kencur sebagai salah satu bagian dari tanaman apotek hidup ini seringkali dibudidayakan oleh petani dan menjadi komoditas yang besar di Indonesia. Kencur memiliki kulit berwarna cokelat dan bagian dalamnya berwarna putih kekuningan dengan aroma khas yang tajam, seperti yang terlihat pada Gambar 7 . Bagian utama yang sering dimanfaatkan adalah bagian rimpang (tampak pada gambar 7 (B)), bagian ini terdapat di dalam tanah dengan bentuk bergerombol dengan bentuk lonjong membulat (Sri, 2019).



(A) (B)

Gambar 7. Rimpang kencur (A) daun rimpang kencur;(B) gerombolan rimpang kencur
(Sumber: Shetu *et al.*, 2018)

a. Klasifikasi tanaman kencur

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Sub divisi	: Spermatophytina
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Zingiberacelas
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: *Kaempferia L.*
Spesies	: *Kaempferia galanga L.*

b. Kandungan zat aktif pada rimpang kencur dan ovisida dan manfaatnya

Kencur menjadi bagian tanaman medis yang sering digunakan sebagai obat herbal primer di berbagai belahan dunia. Kencur memiliki berbagai kandungan fitokimia berupa *ester, terpenoids, flavonoid, thiorure*a, *polysaccharide*, dan fenol(AlSalhi *et al.*, 2020). Kandungan senyawa *flavonoid* pada rimpang kencur mampu menghambat daya telur pada nyamuk . Kencur memiliki segudang manfaat, baik sebagai bahan bumbu masakan maupun sebagai obat herbal alami. Pemanfaatan kencur terus dikembangkan hingga sebagai salah satunya sebagai insektisida. Kencur memiliki potensi sebagai antiinflamasi, dan anti bakteri, hal ini selaras dengna penelitian yang dilakukan oleh Silalahi, (2020) bahwa ekstrak kencur memiliki potensi daya hambat pertumbuhan bakteri *Stappylococcus.* Hal ini disebabkan karena kencur

memiliki kandungan alkaloid dan flavonoid (AlSalhi *et al.*, 2020). Berkesinambungan dengan penelitian yang dilakukan Oktafiana 2018, bahwa flavonoid memiliki daya potensi ovisida pada telur nyamuk *Aedes aegypti* (Oktafiana, 2018).

c. Mekanisme ovisida

Ovisida adalah pestisida yang digunakan untuk membunuh telur atau cara kerjanya membunuh atau menghambat perkembanganbiakkan telur. Ovisida yang bersifat botani 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. Mekanisme kerja ovisida sebagai penghambat daya telur *Aedes aegypti* diduga terjadi karena masuknya zat aktif ke membrane peritrofik, melakukan invasi dan melukai dari bagian epitel intestinal dari calon larva yang ada di dalam telur (Triastuti, 2018 ;Maretta, 2019).

Ovisida memiliki mekanisme kerja metabolit sekunder yang dapat menyebabkan beberapa gangguan fisiologis, seperti menghambat *astelkolinesterase* dan perubahan perilaku oleh minyak essensial, *GABA gated channel* oleh timol, dan gangguan pertukaran ion kalium natrium oleh piretrin dan penghambatan respirasi seluler oleh retonen. Gangguan tersebut juga menyebabkan penyumbatan kanal kalsium oleh rainodin, gangguan membran sel sehingga proses embrio menjadi terganggu dan mati. (Rattan et al, 2010).

2.1.4 Metode Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke golongan *alkaloid, flavonoid* dan lain sebagainya. Senyawa aktif yang terdapat di simplisia yang sudah diketahui sebeklumnya akan memudahkan pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Depkes RI, 2000).

Beberapa metode ekstraksi antara lain maserasi dan perkolasi. Metode tersebut dipilih berdasarkan daya penyesuaian dan sifat dari bahan awal tanaman. Kualitas ekstraksi bergantung pada serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan pelarut. Berikut beberapa metode ekstraksi bahan alam (Depkes RI, 2000):

a. Maserasi

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi paling sederhana. Proses ini dilakukan dengan cara menyatukan bahan utama yang telah dihaluskan dengan bahan ekstraksi. Tahapan maserasi memperlukan waktu selama 4-10 hari. Tujuan proses maserasi adalah untuk mencapai konsentrasi simplisia yang lebih cepat ke dalam cairan dan menghilangkan sisa-sisa dari larutan penyaring. Metode ini memiliki kelebihan berupa pengerjaan dan alat yang dipakai sederhana, namun waktu yang diperlukan selama proses relative lama dan membutuhkan cairan pelarut yang cukup banyak.

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang mencakup penurunan perlahan dari pelarut melalui serbuk sampai menyerap bahan penting tertentu dan akan menetes melalui saringan yang berada di bawah. Metode ini memiliki kelebihan berupa konstituen ekstraksi lebih lengkap dalam waktu yang relatif singkat.

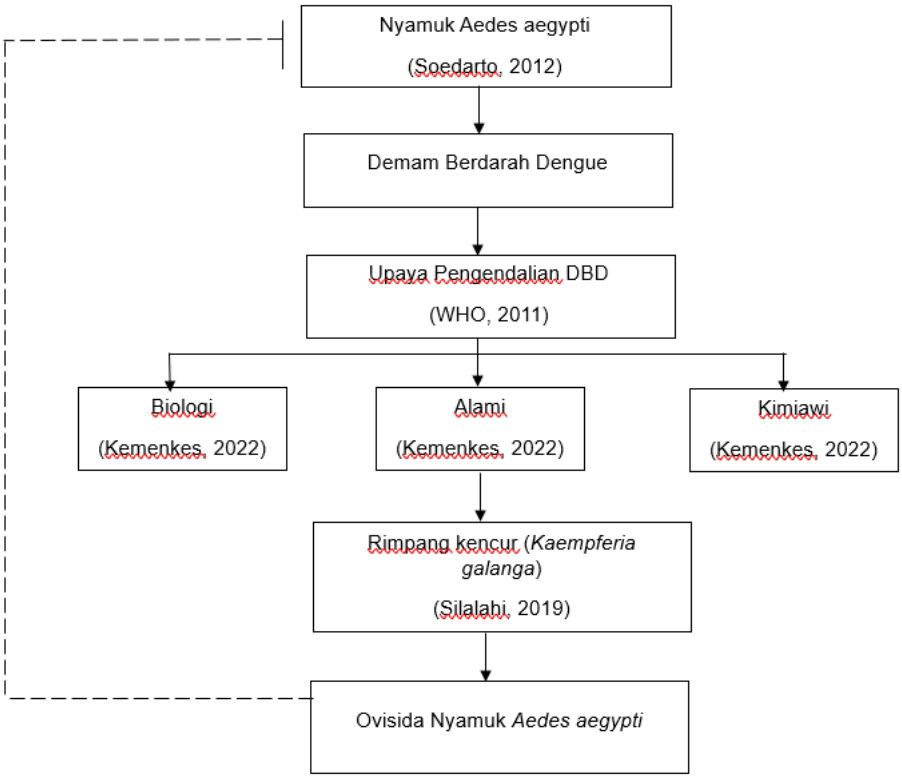
c. Refluk

Refluk merupakan metode ekstraksi dengan pelarut dengan menerapkan konsep temperature titik didih, waktu dan jumlah pelarut yang relatif konstan sehingga terjadinya pendingan balik. Proses ekstraksi biasanya akan mendapatkan hasil yang terbaik pada pengulangan hingga 3-5 kali.

d. Sokletasi

Sokletasi merupakan proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang bari dan menggunakan alat khusus, sehingga terjadi ekstrak dengan jumlah yang sama.

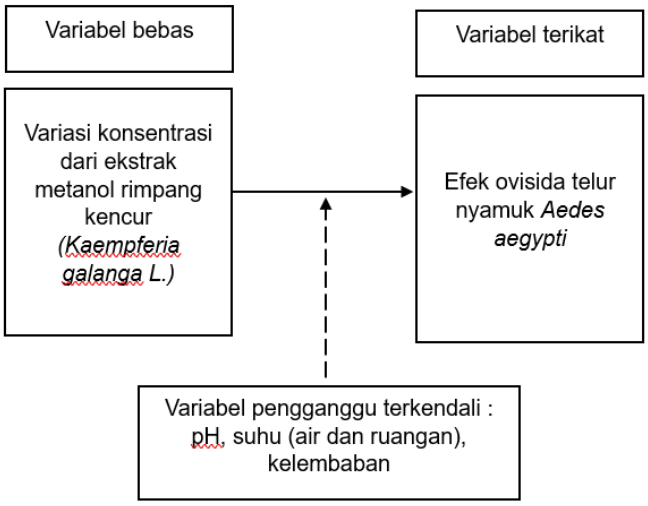
2.2. Kerangka Teori



Gambar 8. Kerangka Teori

Keterangan :
Berhubungan :
Penghambatan :

2.3. Kerangka Konsep



Gambar 9. Kerangka Konsep

2.4. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini antara lain :

H0 : Ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* tidak memiliki potensi ovisida pada telur nyamuk *Aedes aegypti.*

H1 : Ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* memiliki potensi ovisida pada telur nyamuk *Aedes aegypti.*

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan metode eksperimental murni (*true eksperimen*) dengan rancangan penelitian *post-test-only control group design*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta untuk rearing, dan pengujian kandungan bahan aktif ekstrak metanol rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*). Penelitian ini memerlukan waktu selama 2 bulan.

3.3 Populasi dan Subjek Penelitian

Populasi dan subyek penelitian yang digunkan untuk penelitian adalah telur *Aedes aegypti* yang diperoleh dari Laboratorium Parasitologi FKUII, kemudian dilakukan *rearing* di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

2.1.1 Kriteria Inklusi

Telur *Aedes aegypti* yang utuh dan tidak rusak.

2.1.2 Kriteria Eksklusi

Telur *Aedes aegypti* yang sudah menetas dan rusak

2.1.3 Sampel Penelitian

Banyak pengulangan perlakuan dapat dihitung menggunakan rumus Federer (1993) sebagai berikut :

$$\boxed{(n-1)(t-1) \geq 15}$$

$(n-1)(t-1) \geq 15$

$(n-1)(6-1) \geq 15$

$(n-1)(5) \geq 15$

$5n-5 \geq 15$

$5n \geq 20$

$n \geq 4$ kali pengulangan

Rumus 1. Rumus Federer (1993)

Keterangan :
t = jumlah perlakuan (perbedaan konsentrasi)
n = jumlah pengulangan percobaan.

Sampel yang digunakan untuk setiap kelompok uji berjumlah 25 telur dengan 4 kali pengulangan . Konsentrasi yang digunakan ada 5 variasi konsentrasi dan 1 kontrol negatif, sehingga jumlah keseluruhan dari telur *Aedes aegypti* yang digunakan adalah sebanyak 600.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus diatas, maka akan dilakukan pengulangan eksperimen sebanyak 6 kali setiap kelompok perlakuan. Total sampel yang digunakan untuk penelitian ini :

Jumlah telur x jumlah pengulangan x jumlah perlakuan

25 x 4 x 6 = 600 telur utuh *Aedes aegypti*

Rumus 2. Rumus Perhitungan Jumlah Sampel

Teknis pengambilan sampel secara acak sederhana (*simple random sampling)*, sehingga setiap anggota sampel memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel penelitian . Rentang konsentrasi ekstrak kencur akan ditentukan berdasarkan uji pendahuluan yang akan dilakukan sebelum uji utama.

3.4 Variabel Penelitian

Adapun variabel bebas dan terikat dalam penelitian ini, yaitu :

3.4.1. Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini adalah variasi konsentrasi dari ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)*

3.4.2. Variabel Terikat

Variabel terikat dari penelitian ini adalah efek ovisida pada telur *Aedes aegypti*.

3.4.3. Variabel Penganggu

Variabel pengganggu terkendali dari penelitian ini adalah suhu, pH dan kelembaban ruangan.

3.5 Definisi Operasional

Berdasarkan variabel yang terdapat pada penelitian, definisi operasional penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variasi konsentrasi ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* adalah ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* yang dilarutkan dalam air 100 cc hingga mencapai konsentrasi tertentu yang dinyatakan dalam persen .
2. Efek ovisida telur merupakan jumlah telur yang tidak menetas setelah dilakukan perlakuan dan dinyatakan dalam persen.
3. LC_{50} merupakan konsentrasi ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* yang memiliki efek ovisida terhadap telur sebesar 50% dari jumlah populasi telur *Aedes aegypti* setelah pemaparan selama 7 hari .
4. LC_{90} merupakan konsentrasi ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* yang memiliki efek ovisida terhadap telur sebesar 90% dari jumlah populasi telur *Aedes aegypti* setelah pemaparan selama 7 hari .
5. Suhu adalah pengukuran temperatur di ruangan pada saat penelitian yang dinilai dengan termometer dengan satuan ℃. Nilai normal suhu ruangan adalah 23-28℃
6. Kelembaban adalah pengukuran kelembaban atau kandungan uap air di ruangan uji pada saat penelitian yag dinyatakan dalam satuan persen (%)
7. pH air adalah pengukran pH air saat penelitian berlangsung.
8. Kepadatan telur adalah jumlah telur *Aedes aegypti* yang berjumlah 25 telur.

3.6 Instrumen Penelitian (Alat dan Bahan)

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian ini antara lain : cawan plastik, pengaduk, gelas ukur 100 ml, alat ekstraksi, pipet ukuran sedang, labu Erlenmeyer, lidi, kertas label, timer , lembar observasi, alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ekstrak rimpang kencur, aquades, metanol 90%, telur *Aedes aegypti*.

3.7 Proses Penelitian

3.7.1 Pembuatan Ekstrak

1. Mempersiapkan bahan baku rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* untuk pembuatan ekstrak diperoleh dari petani kencur di Gunung Kidul, Yogyakarta. Proses ekstraksi akan dilakukan di Laboratorium Riset Universitas Islam Indonesia.
2. Dilakukan pembersihan rimpang kencur menggunakan air mengalir hingga bersih.
3. Kencur yang sudah bersih dilakukan pengeringan dengan cara diangin-anginkan dan dilanjutkan dengan proses pengeringan hingga benar-benar kering menggunakan almari pengering dengan suhu 38℃ selama ± 24 jam.
4. Kencur yang telah kering kemudia dihaluskan menggunakan blender, selanjutnya diayak menggunakan ayakan.
5. Dilakukan pembuatan ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* menggunakan metode maserasi dengan perbandingan 1:10 bagian untuk 100% ekstrak murni. Perbandingan maserasi pertama ialah 1:7,5 bagian sebanyak 100 gram serbuk kering simplisia dimasukkan kedalam wadah lalu ditambahkan dengan metanol 90% sebanyak 750 ml. Aduk hingga tercampur dengan sempurna, lalu segera ditutup dan disimpan dalam ruangan yang terhindar dari cahaya matahari selama 5 hari dan sering dikocok.
6. Dilakukan penyaringan hasil rendaman disaring menggunakan kain flanel untuk mendapatkan hasil maserasi I dan ampas yang terbentuk diletakkan di tempat lain untuk dilakukan maserasi lagi menggunakan sisa dari pelarut metanol sebanyak 250 ml dan akan didapatkan hasil maserasi II.
7. Dilakukan proses perkolasi menggunakan percolator selama 24 jam. Hasil yang diperoleh adalah ekstrak yang kental. Ekstrak yang telah selesai dilanjutkan ke proses perkolasi. Perkolator ditutup dan didiamkan selama 24 jam, tunggu hingga menetes lalu tuangkan massa dengan cairan penyari hingga tidak meninggalkan sisa.
8. Hasil yang didapatkan kemudian diuapkan dengan tekanan yang rendah dan suhu tidak sampai 50℃ Hasil akhir yang didapatkan ialah ekstrak metanol cair 0,8 bagian pertama, kemudian ekstrak diuapkan Kembali. .

3.7.2. Rearing nyamuk *Aedes aegypti*

1. Disiapkan gelas kertas yang berisi air kurang lebih ¼ gelas di dalam wadah kotak kayu yang ditutupi dengan kelambu putih.
2. Pengadaan telur uji dengan mengambil telur *Aedes aegypti* hasil kolonisasi Laboratorium Parasitologi FKUII Yogyakarta.
   Dilakukan perendaman telur dengan merendam kertas saring yang berisi telur *Aedes aegypti* menggunakan air kran di dalam nampan plastik berukuran 30 x 20 x 5 cm.
3. Dilakukan perendaman telur dalam waktu 2 hari tergantung suhu, kelembaban dan kondisi dari telur. Dalam perendaman, jika air berubah menjadi keruh , maka air harus diganti dengan yang baru.

3.7.3. Uji Pendahuluan Ovisida

Uji pendahuluan digunakan adalah uji pelarut dan uji variasi konsentrasi.

a. Uji Pelarut

Uji ini dilakukan untuk mengetahui pelarut mana yang dapat memberikan efek homogenitas paling baik terhadap ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* dan tidak menimbulkan efek toksik telur *Aedes aegypti*. Pelarut yang digunakan antara lain DMSO, tween 80 dan akuades.

Cara kerja uji pelarut dalam melarutkan ekstrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.)* ialah sebagai berikut:

1. Disiapkan 3 tiles porcelain.
2. Diletakkan ekstrak rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* pada tiles porcelain secukupnya.
3. Diteteskan larutan DMSO, tween 80 dan akuades sebanyak 20 µL.
4. Diaduk menggunakan lidi sampai tercampur.
5. Diamati pelarut mana yang memiliki kelarutan yang paling baik terhadap ekstrak.

Uji kelarutan dapat melihat konsentrasi pelarut yang tidak menyebabkan kematian pada telur *Aedes aegypti*. Cara untuk melihat toksisitas pelarut yang digunakan, ialah :

1. Diberi label pada konsentrasi yang akan diuji.
2. Disiapkan telur *Aedes aegypti* sebanyak 25 telur pada beaker yang berisi 25 ml air.

3. Dimasukkan sebagian pelarut ekstrak ke dalam beaker lalu tambahkan air sampai volume menjadi 100 ml.
4. Dimasukkan telur yang sudah disiapkan ke dalam beaker yang telah diisi pelarut.
5. Ditunggu selama 7 hari pengamatan dengan di kontrol tiap 24 jam, diamati apakah ada telur yang mati setelah percampuran dengan pelarut. Jika ada, konsentrasi pelarut tidak dapat digunakan

b. Uji Variasi Konsentrasi

Uji ini dilakukan untuk menentukan variasi konsentrasi yang dapat digunakan pada uji utama penelitian. Variasi konsentrasi yang digunakan pada uji pendahuluan ialah 0,025%, 0,01%, 0,005% dosis merupakan variasi dari penelitian Hidana (2017) pada penelitian ekstrak bunga pukul empat. Pada uji penelitian ini larutan ekstrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.)* yang digunakan sangat kecil pada penelitian ini sehingga diperlukan pembuatan larutan stok dengan konsentrasi 100%. Cara pembuatan konsentrasi 100% ekstrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.)* adalah sebagai berikut:

1. Dibuat konsentrasi ekstrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.)* konsentrasi 100% dengan perbandingan 1:1.
2. Ditimbang ekstrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.)* sebanyak 0,1 mg lalu dicampurkan dengan 200ml pelarut ekstrak ke dalam beaker.
3. Ditambahkan air hingga volume menjadi 100 ml.
4. Disiapkan telur nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 25 buah
5. Disiapkan kelompok negatif sebagai pembanding.
6. Diamati jumlah larva yang menetas setelah paparan 7 hari.

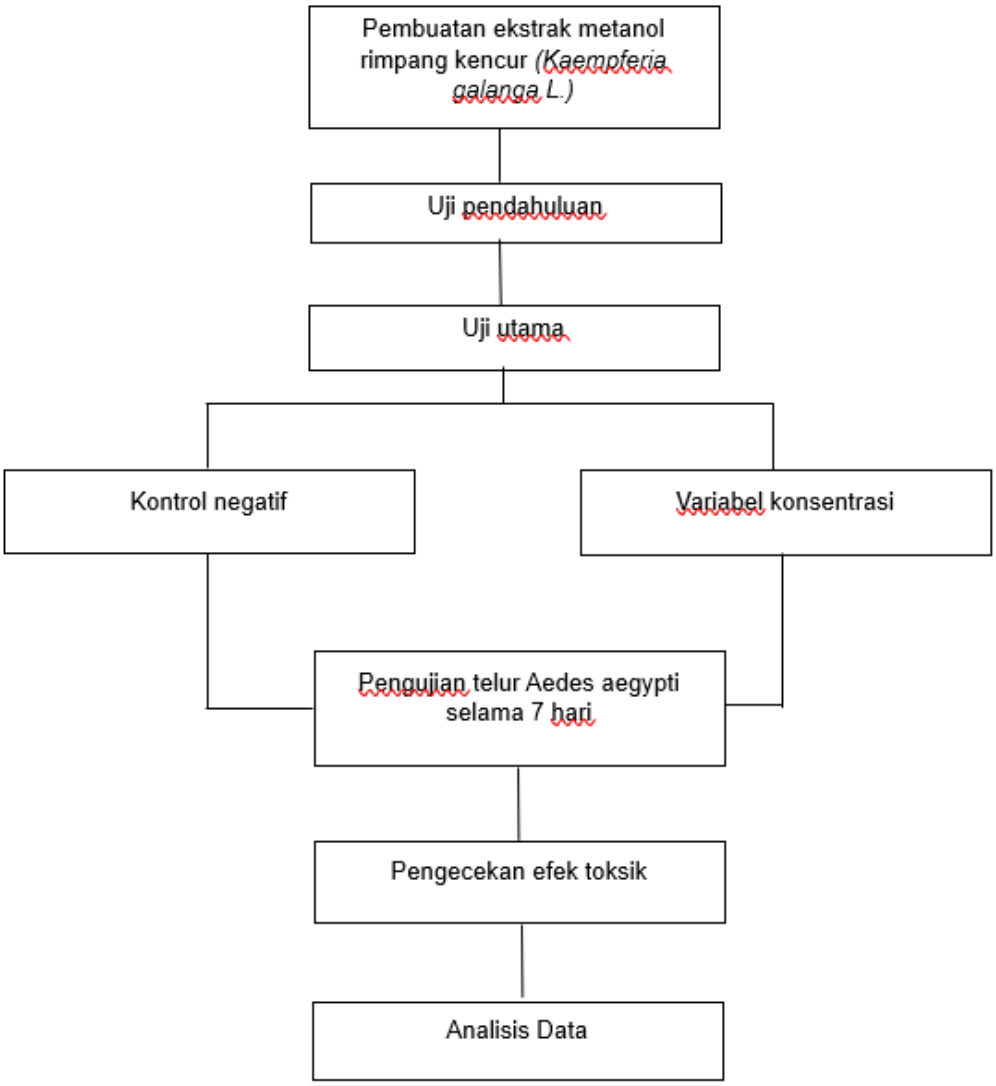
3.7.4. Uji Utama

a. Pembuatan kontrol negratif berbagai konsentrasi
    1. Disiapkan air ledeng sebanyak 100 ml kedalam gelas beker.
    2. Ditambahkan dengan larutan pelarut sebanyak 200 µL
b. Pembuatan konsentrasi ekstrak. Pembuatan konsentrasi ekstrak bertujuan untuk menentukan konsentrasi yang sesuai dengan kebutuhan peneliti dengan bahan ekstrak rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)*. Adapun

cara kerja dalam pembuatan konsentrasi ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* adalah sebagai berikut :

1. Ditimbang ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.)* sebanyak 2 gram.
2. Dicampurkan ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia galanga L*.) dengan pelarut sedikit demi sedikit hingga tercampur dan catat volume yang ditambahkan.
3. Dimasukkan air ledeng kedalam labu *erlenmeyer* berukuran 100 ml.
4. Dituangkan air yang di labu *erlenmeyer* kedalam gelas beaker.
5. Diambil kembali air menggunakan pipet sebanyak konsentrasi yang diinginkan. Contoh: hasil ekstrak yang ingin didapat 0,25%, maka ambil sebanyak 0,25 ml.
6. Dimasukkan ekstrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L*.) sebanyak 0,25 ml ke dalam gelas beker.
7. Diaduk hingga tercampur.
8. Dilakukan langkah yang sama untuk membuat konsentrasi lain.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 10. Alur Penelitian

3.9 Rencana Analisis Data

Efek ovisida telur dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

Rumus 3. Rumus Perhitungan Efek Ovisida

$$\frac{jumlah\ telur\ yang\ tidak\ menetas\ menjadi\ larva}{jumlah\ telur\ \ dalam\ kelompok\ perlakuan}\ x\ 100\%$$

Data efek toksik dianalaisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS. Uji statistik yang dilakukan antara lain uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk Test dan uji statistik untuk menganalisa kelompok kontrol dan perlakuan menggunakan one-way ANOVA. Jika distribusi data yang didapat tidak normal, maka uji statistik yang akan dignakan adalah Kruskal-Wallis. Uji statistik untuk variasi konsentrasi dengan tepat menggunakan analisis Probit.

3.10 Etika Penelitian

Peneliti telah mengajukan permohonan kaji etik kepada Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia sebelum penelitian dilakukan. Peneliti juga akan melampirkan dan mengolah data penelitian sesuai dengan hasil etika penelitian yang didapat Surat Nomor 12/Ka.Kom.Et/70/KE/III/2023.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

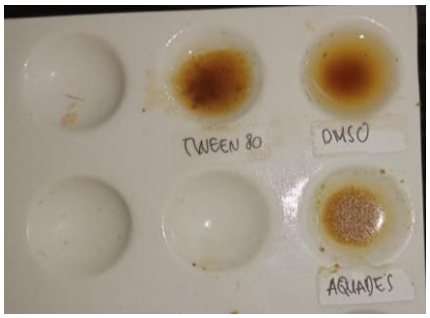
4.1 Hasil

4.1.1. Uji Pendahuluan

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan , yaitu: uji kelarutan ekstrak dengan menggunakan pelarut, dilanjutkan uji pendahuluan dan uji utama ovisida. Penelitian dilakukan di laboratorium parasitologi FKUII.

A. Uji Kelarutan

Ekstrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L*.) pada penelitian ini dilakukan uji kelarutan dengan menggunakan 3 pelarut, yaitu *aquades*, tween 80 dan DMSO. Hasil uji kelarutan terbaik adalah DMSO. DSMO sebagai bahan pelarut dikarenakan ekstrak dapat larut dengan sempurna dibandingkan dengan Tween 80 dan *aquades* yang masih terdapat gumpalan serbuk esktrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* (Gambar 11).



Gambar 11. Uji Kelarutan pelarut pada Ekstrak Metanol Rimpang Kencur *(Kaempferia galanga L.)* (sumber : koleksi pribadi)

B. Uji Efek Ovisida pada pelarut DMSO

Uji ovisida pelarut DMSO ini bertujuan untuk mengetahui apakah pelarut DMSO memiliki efek ovisida terhadap telur *Aedes aegypt*i. Hasil uji pada pelarut DMSO sebanyak 300µl dalam 100 cc air selama 7 hari didapatkan seluruh telur menetas, sehingga penggunaan pelarut DMSO tidak menimbulkan efek ovisida.

C. Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan variasi konsentrasi yang akan dilakukan pada uji utama. Uji pendahuluan dilakukan sebanyak 2 kali dengan variasi 3 konsentrasi. Hasil uji pendahuluan didapatkan pada pengujian ke-2. Konsentrasi terendah pada uji pendahuluan adalah 0,005% dan tertinggi adalah

0,025%. Efek ovisida pada uji pendahuluan dalam rentang 72%-88% disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Pendahuluan Variasi Konsentrasi Ektrak Metanol Rimpang Kencur (Kaempferia galanga L.)

Kelompok uji	Jumlah telur	Jumlah telur yang tidak menetas	Efek ovisida (%)
Konsentrasi 0,025%	25	22	88
Konsentrasi 0,01%	25	20	80
Konsentrasi 0,005%	25	18	72
Kontrol negatif (air)	25	0	0

Berdasarkan hasil uji yang didapatkan dari berbagai variasi konsentrasi terdapat angka mortalitas yang bervariasi juga. Berdasarkan hasil uji pendahuluan, ditentukan variasi konsentrasi yang akan digunakan dalam uji utama : 0,01%; 0,005%; 0,0025%; 0,00125%, dan 0,000625%.

4.1.2 Uji Utama

Uji utama dilakukan dengan mengamati telur nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak menetas selama 7 hari. Pengulangan uji utama dilakukan 4 kali berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Frederer. Berdasarkan hasil uji pendahuluan, maka didapatkan 5 kelompok variasi konsentrasi ektrak rimpang kencur*(Kaempferia galanga L.)* dan satu kelompok kontrol negatif. Kelompok tersebut terdiri dari kelompok variasi konsentrasi yaitu konsentrasi 0,01%, 0,005% ; 0,0025%; 0,00125% dan 0,000625% serta kelompok kontrol negatif (air ledeng). Pengamatan selama 7 hari didapatkan persentase ovisida telur nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak menetas yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Persentase Efek Ovisida Nyamuk Aedes aegypti pada Variasi Konsentrasi Ekstrak Metanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*)

Kelompok Uji	Jumlah telur yang tidak menetas				Efek ovisida (%)
	Pengulangan *(n)*				
	1	2	3	4	
Konsentrasi 0,01%	20	21	20	20	81
Konsentrasi 0,005%	18	19	19	19	75
Konsentrasi 0,0025%	17	18	18	17	70
Konsentrasi 0,00125%	14	15	17	14	60
Konsentrasi 0,000625%	9	10	12	13	44
Kontrol negatif (air ledeng)	0	0	0	0	0

Berdasarkan Tabel 3. diatas dapat diketahui bahwa rata-rata terkecil telur *Aedes aegypti* yang tidak menetas terdapat pada konsentrasi 0,000625% dengan persentase ovisida sebesar 44%, sedangkan rata-rata terbesar terdapat pada konsentrasi 0,01% dengan persentase ovisida sebesar 81%. Berdasarkan data tersebut didapatkan bahwa, semakin tinggi konsentrasi ekstrak rimpang kencur*(Kaempferia galanga L.)* yang digunakan, maka semakin tinggi persentase ovisida yang dihasilkan. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap pH , suhu dan kelembaban pada setiap variasi konsentrasi dan kontrol negatif. Pengamatan pH , suhu dan kelembaban, didapatkan hasil rata-rata pH 7,1 (7-7,3) , suhu ruang uji 25,3C (25,2C-25,6C), kelembapan 73,4%. Hasil ini menjelaskan bahwa parameter pH, suhu, dan kelembapan dalam rentang normal (Astuti, Riyadhi dan Ahmadi, 2011).

4.1.2.1 Analisis Uji Utama

Analisis statistik dilakukan pertama adalah uji normalitas distribusi data. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui persebaran data penelitian terdistribusi normal ataupun tidak dengan *Shapiro-wilk Test.* Hasil uji normalitas pada kelompok 0,01% *p*=0,804; kelompok 0,005% *p*=0,554; kelompok 0,0025% *p*= 0,415; kelompok 0,00125% *p*=0,212 . Hasil uji normalitas pada semua konsentrasi memiliki makna bahwa data terdistribusi normal. Hasil uji normalitas dianalisis menggunakan *One Way ANOVA*, didapatkan nilai *p*= 0.000(*p*<0,05), yang artinya terdapat hubungan yang bermakna antara pemberian ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* terhadap ovisida telur *Aedes aegypti*. Untuk melihat adanya perbedaan antar kelompok uji melalui uji *post-hoc LSD*.

Tabel 4. Hasil uji *post-hoc LSD* antar kelompok uji perlakuan

Kelompok	Kontrol negatif	0,01%	0,005%	0,0025%	0,00125%	0,000625%
Kontrol negatif	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0,01%	0.000	-	0.051	0.001	0.000	0.000
0,005%	0.000	0.051	-	0.098	0.000	0.000
0,0025%	0.000	0.001	0.098	-	0.003	0.000
0,00125%	0.000	0.000	0.000	0.003	-	0.000
0,000625%	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-

Ket : tabel yang diberi warna kuning : terdapat perbedaan antar konsentrasi

Berdasarkan hasil uji *post-hoc LSD* pada Tabel 4. didapatkan nilai *p* untuk sebagian besar konsentrasi bernilai *p*<0,05, hal ini menunjukkan perbedaan bermakna antara konsentrasi ekstrak metanol rimpang kencur. Pada beberapa konsentrasi, terdapat perbedaan antar konsentrasi , yaitu konsentrasi 0,005% terhadap 0,01%, dan konsentrasi 0,0025% dengan 0,005% dimana nilai *p*>0,05 yang berarti tidak adanya perbedaan bermakna pada efek ovisida nyamuk *Aedes aegypti.*

Analisis berikutnya yang dilakukan adalan analisis probit. Analisis probit dilakukan untuk mengetahui LC_{50} dan LC_{90} ekstrak metanol rimpang kencur yang memiliki efek ovisida pada nyamuk *Aedes aegypti*.

Tabel 5. LC_{50} dan LC_{90} efek ovisida nyamuk *Aedes aegypti* ekstrak metanol rimpang kencur

Jumlah Telur yang tidak menetas	LC (%)
50	0,001
90	0,026

4.2 Pembahasan

Penelitian ini membuktikan, ekstrak metanol rimpang kencur memiliki potensi sebagai ovisida pada konsentrasi 0,01%; 0,005%; 0,0025%; 0,00125% dan 0,000625%. Persentase efek ovisida tertinggi yaitu pada konsentrasi 0,01% dan persentase terendah pada konsentrasi 0,00625%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka efek ovisida juga semakin tinggi (Yulianti, *et al*, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Andin (2020) mengenai efek ovisida ekstrak rimpang kunyit yang memiliki nilai ovisida sebesar 65% pada konsentrasi 0,00625%, sedangkan pada penelitian ini yang menggunakan ekstrak kencur dengan konsentrasi yang sama, memiliki nilai ovisida sebesar 45%, hal ini membuktikan bahwa herbal dari *famili Zingiberaceae* memiliki potensi yang sama sebagai ovisida.

Efek ovisida juga terbukti pada tanaman dari *famili Zingiberaceae,* seperti pada rimpang kunyit dan rimpang jahe. Pada penelitian oleh Nimal *et al.*,(2022) membuktikan bahwa pada konsentrasi 0,01% ekstrak rimpang jahe dapat mematikan 50% telur nyamuk, sedangkan pada penelitian ini yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,01 % dapat mematikan telur nyamuk >50%. Efek ovisida ini mengakibatkan kerusakan pada telur, sehingga proses perkembangan

telur menjadi terhambat (AlSalhi *et al.*, 2020). Aktivitas ovisida ini diduga disebabkan oleh senyawa yang terdapat dalam ekstrak rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)*. Zat aktif yang terdapat dalam kencur antara lain adalah *flavonoid, saponin*, dan *triterpenoid* yang dibuktikan melalui uji fitokimia (Kumar, 2020) . Menurut penelitian Sidharti *et al.*, (2015) yang berperan sebagai ovisida yaitu yang dapat menghambat perkembangan telur menjadi larva adalah *flavonoid*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kumar (2020) membuktikan bahwa kencur memiliki *Flavonoid* memiliki aktivitas *juvenil hormone* yang membuat pengaruh perkembangan dari telur nyamuk menjadi larva dikarenakan kerusakan membran telur, sehingga perkembangan telur menjadi terganggu. Zat aktif *saponin* juga berperan sebagai *edyson blocker* dalam menghambat perkembangan telur sedangkan *triterpenoid* memiliki fungsi sebagai insektisida (Kumar, 2020). Penghambatan perkembangan telur juga dipengaruhi oleh zat *cystargamide B* (protein penghambat replikasi) pada sel telur, sehingga menyebabkan kematian pada sel telur (Kumar, 2020).

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa efek ovisida setiap konsentrasi ekstrak metanol rimpang kencur memiliki perbedaan bermakna secara statistik dibandingkan dengan kontrol negatif. Analisis probit dilakukan untuk mengetahui konsentrasi yang optimum sebagai daya tetas telur , yaitu LC_{50} dan LC_{90}. Hasil dari LC_{50} dan LC_{90} yang didapatkan diketahui bahwa dengan konsentrasi ekstrak rimpang kencur 0,001 % dapat membunuh 50% telur *Aedes aegypti*, sedangkan dengan konsentrasi ekstrak rimpang kencur 0,026% dapat membunuh 90% telur *Aedes aegypti*. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa konsentrasi efektif ekstrak rimpang kencur pada dosis tertinggi 0,01% dapat menyebabkan kegagalan penetasan sebesar 81%telur *Aedes aegypti.*

Efek ovisida pada penelitian ini tidak dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban dan pH. Berdasarkan hasil uji diketahui bahwa parameter tersebut berada dalam rentang normal untuk perkembangan larva,yaitu didapatkan hasil rata-rata pH 7,1 (7-7,3) , suhu ruang uji 25,3C (25,2C-25,6C), kelembapan 73,4%. sehingga efek ovisida diduga bukan disebabkan oleh pengaruh faktor suhu, kelembaban dan pH. Penelitian ini memiliki limitasi berupa tidak dilakukannya pengecekan secara morfologi bentuk telur setelah perlakuan menggunakan ekstrak, serta tidak dilakukan uji fitokimia pada ekstrak metanol rimpang kencur*(Kaempferia galanga L.)*.

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* memiliki efek ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegeypti.*
2. Ekstrak metanol rimpang kencur (*Kaempferia galanga L.)* memiliki LC_{50} pada konsentrasi 0,001% dan LC_{90} pada konsentrasi 0,026% sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegeypti*.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan uji fitokimia unsur aktif yang terdapat pada rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* yang berpotensi tinggi dapat menimbulkan ovisida.
2. Dilakukannya penelitian efek ovisida ekstrak metanol rimpang kencur *(Kaempferia galanga L.)* terhadap spesies nyamuk lain.

DAFTAR PUSTAKA

AlSalhi, M.S. *et al.* (2020) 'The aromatic ginger Kaempferia galanga L. (Zingiberaceae) essential oil and its main compounds are effective larvicidal agents against Aedes vittatus and Anopheles maculatus without toxicity on the non-target aquatic fauna', *Industrial Crops and Products*, 158(October). Available at: https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.113012.

Andin, *et al*. 2020. Efek Ovisida Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val) terhadap Mortalitas Telur Aedes aegypti.

Astuti, E.P., Riyadhi, A. dan Ahmadi, N.R. (2011) 'Efektivitas Minyak Jarak Pagar Sebagai Larvasida, Anti-Oviposisi Dan Ovisida Terhadap Larva Nyamuk', *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 22(1), pp. 44–53.

Borror, D. J., N. F. Johnson dan C. A. Triplehorn. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga, edisi ke enam. Terjemahan Soetiyono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), *Division of Vector-Borne Diseases (DVBD*)*.* 2022. Diakses pada tanggal 10 Mei 2022.

de Souza, L.M., Venturini, F.P., Inada, N.M., Iermak, I., Garbuio, M., Mezzacappo, N.F., de Oliveira, K.T. and Bagnato, V.S., 2020. Curcumin in formulations against Aedes aegypti: Mode of action, photolarvicidal and ovicidal activity. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, *31*, p.101840.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 2000. P*arameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Jakarta: Direktorat Jendral POM Depkes RI diakses pada 26 Februari 2022.

HIDANA, R. (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), p. 59. Available at: https://doi.org/10.36465/jkbth.v17i1.190.

Kumar, A. (2020) 'Phytochemistry, pharmacological activities and uses of traditional medicinal plant Kaempferia galanga L. – An overview', *Journal of Ethnopharmacology*, 253(February), p. 112667. Available at: https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112667.

Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). 2018. *Hari Demam Berdarah Dengue. Info Datin, Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI*. Diakses pada 20 Februari 2022.

Lema, Y.N., Almet, J. dan Wuri, D.A., 2021. Gambaran Siklus Hidup Nyamuk Aedes Sp.di Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara*, *4*(1), pp.2-2.

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), pp. 1–9. Available at: https://doi.org/10.24042/biosfer.v10i1.4051.

Nimal, K.A. *et al.* (2005) 'Bruchid (Coleoptera: Bruchidae) ovicidal phenylbutanoid from Zingiber purpureum', *Journal of Economic Entomology*, 98(4), pp. 1163–1169. Available at: https://doi.org/10.1603/0022-0493-98.4.1163.

Oktafiana. 2018. Efektifitas Ekstrak Daun Bunga Pukul Empat (Mirabilis jalapa) sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti. Skripsi.* Fakulta Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Puspita, A., Winandari, O.P.(2020) 'Ekstrak Daun Kembang Sepatu (Hibiscus rosa-sinensis L.) Sebagai Ovisida Nyamuk Aedes aegypti L.', *Seminar* ,1,pp.262–265.

Rattan, R.S. 2010. Mechanism of Action of Insecticidal Secondary Metabolism of Plant Origin*. Crop Protec*. 29 : 913-20

Rattanarithikul, R., Harrison, B.A., Panthusiri, P. and Coleman, R.E., 2005. Illustrated keys to the mosquitoes of Thailand I. Background; geographic distribution; lists of genera, subgenera, and species; and a key to the genera. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, *36*(S1), p.1.

Sidharti, L. *et al.* (2015) 'THE EFFECTS OF KRISAN FLOWER (Crhysanthemum morifollium) EXTRACT AS OVICIDE OF Aedes Aegypti'S EGG', *J. Majority*, 4(5), pp. 29–34.

Silalahi, M. (2019) 'KENCUR (Kaempferia galanga) DAN BIOAKTIVITASNYA', *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 8(1), p. 127. Available at: https://doi.org/10.31571/saintek.v8i1.1178.

Soedarto. 2012. *Demam Berdarah Dengue Dengue Haemoohagic fever*. Jakarta: Sugeng Seto.

Shetu, H. J., Trisha, K. T., Sikta, S. A., Anwar, R., Rashed, S. S. Bin, & Dash, P. R. (2018). Pharmacological importance of Kaempferia galanga (Zingiberaceae): A mini review. *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, *3*(3), 32–39.

Suhardiono. 2005. Sebuah Analisis Faktor Risiko Perilaku Masyarakat terhadap Kejadian DBD di Kelurahan Helvetia Tengah, Medan*. Jurnal Mutiara Kesehatan Indonesia* Vol. 1 No. 2 Edisi Desember 2005

Sri, Priwati.N. dan Jannah, H., 2019. Pengaruh Metode Ekstraksi Kencur (Kaempferia galanga L.) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, *7*(2), pp.177-181.

Triastuti, R.G., Suprobowati, O.D., Sasongkowati, R. dan Astuti, S.S.E., 2018. EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA (Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl) SEBAGAI ANTI NYAMUK ELEKTRIK CAIR TERHADAP NYAMUK Aedes aegypti. *ANALIS KESEHATAN SAINS*, *7*(2).

Yulidar, Y. dan Wilya, V. (2015) 'Siklus Hidup Aedes Aegypti Pada Skala Laboratorium', *Sel*, 2(1), pp. 22–28. Available at: https://doi.org/10.22435/sel.v2i1.4677.22-28.

Yulianti, E. dan Abdurrivai, A., 2020. Perilaku Bertelur Dan Siklus Hidup Nyamuk Aedes Aegypti Pada Berbagai Media Air (Studi Literatur). *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, *20*(2), Pp.227-239.

WHO. (2011). Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever. In *WHO Regional Publication SEARO* (Issue 1). http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Comprehensive+Guidelines+for+Prevention+and+Control+of+Dengue+and+Dengue+Haemorrhagic+Fever#1

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Etik

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS KEDOKTERAN
Gedung Dr. Soekiman Wirjosandjojo
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 2096, 2097
F. (0274) 898459 ext 2007
E. fk@uii.ac.id
W. fk.uii.ac.id

Nomor : 12/Ka.Kom.Et/70/KE/III/2023

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

ETHICAL APPROVAL

Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Islamic University of Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical and health research, has carefully reviewed the research protocol entitled :

"Potensi Ekstrak Metanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga L.*) sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*"

Peneliti Utama / *Principal Investigator* : **Laili Noor Fitriyana**

Nama Institusi / *Name of the Institution* : **Program Studi Pendidikan Dokter FK UII**

dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
and approved the above-mentioned protocol.

Yogyakarta, 14 Maret 2023
Ketua
Chairman

dr. Rahma Yuantari, M.Sc, Sp.PK

***Ethical Approval* berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan**
****Peneliti berkewajiban**

1. Menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian
2. Memberitahukan status penelitian apabila :
   a. Setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini *ethical clearance* harus diperpanjang
   b. Penelitian berhenti di tengan jalan
3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (*serious adverse events*)
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subyek sebelum penelitian lolos kaji etik dan *informed consent*

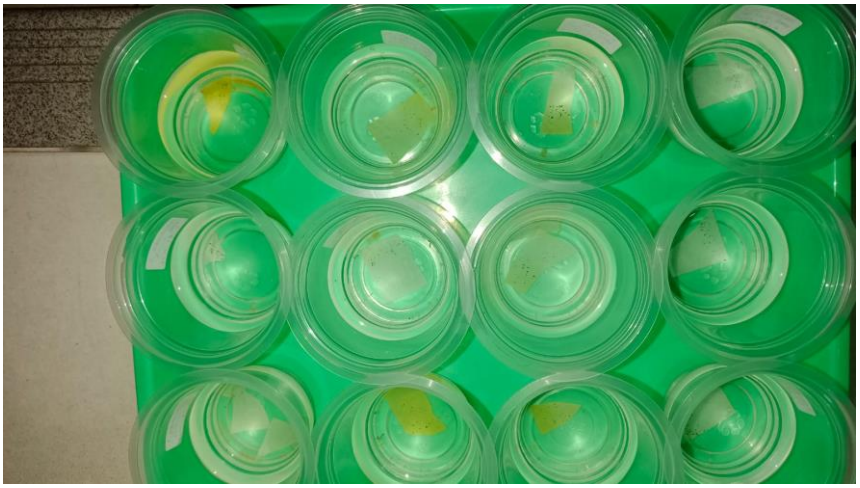
Lampiran 2. Sampel uji ekstrak methanol rimpang kencur (*Kaempferia galangan L.)*



Lampiran 3. Uji Pendahuluan

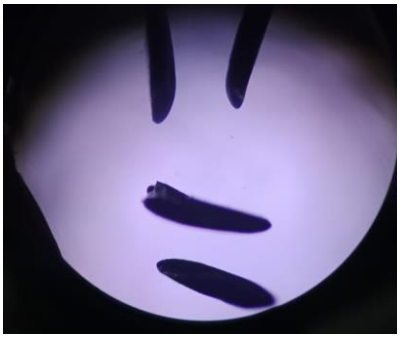


Lampiran 4. Uji Utama



Lampiran 5. Identifikasi Telur *Aedes aegypti*





Lampiran 6. Uji normalitas *Saphiro-Wilk*

Tests of Normality[c]

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
konsentrasi_1	,214	6	.200*	,958	6	,804
konsentrasi_2	,237	6	.200*	,927	6	,554
konsentrasi_3	,209	6	.200*	,907	6	,415
konsentrasi_4	,254	6	.200*	,866	6	,212

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

c. konsentrasi_5 is constant. It has been omitted.

Lampiran 7. Uji *One Way ANOVA*

ANOVA

banyak_telur_tdk_menetas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1118.000	5	223.600	217.557	.000
Within Groups	18.500	18	1.028		
Total	1136.500	23			

Test of Homogeneity of Variances

banyak_telur_tdk_menetas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6.133	5	18	.002

Lampiran 8. Hasil uji statistika *post-hoc LSD*

Multiple Comparisons

Dependent Variable: banyak_telur_tdk_menetas

LSD

(I) kelompok_uji	(J) kelompok_uji	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
konsentrasi 0,01%	konsentrasi 0,005%	1.500	.717	.051	-.01	3.01
	konsentrasi 0,0025%	2.750*	.717	.001	1.24	4.26
	konsentrasi 0,00125%	5.250*	.717	.000	3.74	6.76
	konsentrasi 0,000625%	9.250*	.717	.000	7.74	10.76
	kontrol negatif	20.250*	.717	.000	18.74	21.76
konsentrasi 0,005%	konsentrasi 0,01%	-1.500	.717	.051	-3.01	.01
	konsentrasi 0,0025%	1.250	.717	.098	-.26	2.76
	konsentrasi 0,00125%	3.750*	.717	.000	2.24	5.26
	konsentrasi 0,000625%	7.750*	.717	.000	6.24	9.26
	kontrol negatif	18.750*	.717	.000	17.24	20.26
konsentrasi 0,0025%	konsentrasi 0,01%	-2.750*	.717	.001	-4.26	-1.24
	konsentrasi 0,005%	-1.250	.717	.098	-2.76	.26
	konsentrasi 0,00125%	2.500*	.717	.003	.99	4.01
	konsentrasi 0,000625%	6.500*	.717	.000	4.99	8.01
	kontrol negatif	17.500*	.717	.000	15.99	19.01
konsentrasi 0,00125%	konsentrasi 0,01%	-5.250*	.717	.000	-6.76	-3.74
	konsentrasi 0,005%	-3.750*	.717	.000	-5.26	-2.24
	konsentrasi 0,0025%	-2.500*	.717	.003	-4.01	-.99
	konsentrasi 0,000625%	4.000*	.717	.000	2.49	5.51
	kontrol negatif	15.000*	.717	.000	13.49	16.51
konsentrasi 0,000625%	konsentrasi 0,01%	-9.250*	.717	.000	-10.76	-7.74
	konsentrasi 0,005%	-7.750*	.717	.000	-9.26	-6.24
	konsentrasi 0,0025%	-6.500*	.717	.000	-8.01	-4.99
	konsentrasi 0,00125%	-4.000*	.717	.000	-5.51	-2.49
	kontrol negatif	11.000*	.717	.000	9.49	12.51
kontrol negatif	konsentrasi 0,01%	-20.250*	.717	.000	-21.76	-18.74
	konsentrasi 0,005%	-18.750*	.717	.000	-20.26	-17.24
	konsentrasi 0,0025%	-17.500*	.717	.000	-19.01	-15.99
	konsentrasi 0,00125%	-15.000*	.717	.000	-16.51	-13.49
	konsentrasi 0,000625%	-11.000*	.717	.000	-12.51	-9.49

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 9. Uji analisis probit

Confidence Limits

Probability		95% Confidence Limits for dosis			95% Confidence Limits for log(dosis)[a]		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	,000			-5,912		
	.020	,000			-5,586		
	.030	,000			-5,378		
	.040	,000			-5,223		
	.050	,000			-5,096		
	.060	,000			-4,988		
	.070	,000			-4,893		
	.080	,000			-4,809		
	.090	,000			-4,732		
	.100	,000			-4,661		
	.150	,000			-4,367		
	.200	,000			-4,134		
	.250	,000			-3,934		
	.300	,000			-3,754		
	.350	,000			-3,588		
	.400	,000			-3,430		
	.450	,001			-3,277		
	.500	,001			-3,126		
	.550	,001			-2,976		
	.600	,002			-2,823		
	.650	,002			-2,665		
	.700	,003			-2,498		
	.750	,005			-2,319		
	.800	,008			-2,119		
	.850	,013			-1,885		
	.900	,026			-1,592		
	.910	,030			-1,521		
	.920	,036			-1,444		
	.930	,044			-1,359		
	.940	,054			-1,265		
	.950	,070			-1,157		
	.960	,093			-1,030		
	.970	,134			-,874		
	.980	,215			-,667		
	.990	,456			-,341		