

**EFEKTIVITAS EKSTRAK MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*)  
SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

**(Skripsi)**

**Oleh:  
RAHMATULLAH RAYMAN**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

**Efektivitas Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Sebagai  
Repelan Nyamuk *Aedes aegypti***

Oleh

**Rahmatullah Rayman**

Skripsi:

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar:  
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## ABSTRACT

### THE EFFECTIVENESS OF EXTRACT MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*) AS REPELLENT TO *Aedes aegypti* MOSQUITO

By

RAHMATULLAH RAYMAN

**Background:** Dengue fever (DHF) is an infectious disease that is still a threat to some areas in Indonesia caused by dengue virus and *Aedes aegypti* mosquitoes as vektor. Many ways to prevent transmission of dengue disease, one of them by using repellent. But repellent that moves in society consists of materials which are toxic if used to long periods of time. So from this problem began to look for natural materials to be made as repellent. The fruit mahkota dewa has active substance which is the result of its secondary metabolite which is natural as a pest repellent in the fruit. The purpose of this study is to determine the effectiveness of extract mahkota dewa as repellent to *Aedes aegypti* mosquitoes.

**Method:** This study was a laboratory experimental design with Randomized Complete Design (RCD) using extract of mahkota dewa performed from October to December 2017. *Aedes aegypti* mosquitoes were raised in the laboratory of Zoology of University of Lampung and repellent testing was done by taking data counted 6 times using rabbits and filling in a cage containing 25 *Aedes aegypti* mosquitoes and then tested as repellent in the form of lotion with concentration of 0%, 12,5%, 25%, and 50%. The protection power of each concentration was counted and the effective concentration (EC<sub>50</sub>) and effective time (ET<sub>50</sub>) were analyzed using probit analysis.

**Result:** The results showed that the extracts of mahkota dewa gave a protection power to *Aedes Aegypti* mosquitoes. EC<sub>50</sub> was 6,83% and ET<sub>50</sub> was on 38 minutes against *Aedes Aegypti* mosquitoes.

**Conclusion:** Extract of mahkota dewa shows having repellent activity on *Aedes aegypti* mosquitoes.

Keywords: *Aedes aegypti*, DHF, extract of mahkota dewa, repellent.

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS EKSTRAK MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*) SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

RAHMATULLAH RAYMAN

**Latar belakang :** Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang masih menjadi ancaman bagi beberapa daerah di Indonesia yang disebabkan oleh virus dengue dan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektornya. Banyak cara untuk mencegah penularan penyakit DBD salah satunya dengan menggunakan repelan. Namun repelan yang beredar di masyarakat terdiri dari bahan kimia yang bersifat toksik bila dipakai dalam jangka waktu yang lama. Maka dari masalah ini mulai dicari bahan alami untuk dijadikan sebagai repelan. Buah mahkota dewa memiliki kandungan zat aktif yang merupakan hasil metabolit sekunder, yang alaminya berfungsi sebagai penolak hama pada buah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas ekstrak buah mahkota dewa sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti*.

**Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan ekstrak mahkota dewa yang dilakukan dari bulan Oktober sampai Desember 2017. Nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan *rearing* di laboratorium Zoologi Universitas Lampung. Pengujian repelan dilakukan dengan pengambilan data sebanyak 6 kali dengan menggunakan kelinci yang dimasukkan ke dalam kurungan yang berisi 25 ekor nyamuk *Aedes aegypti* lalu diujikan sebagai repelan dalam bentuk losion dengan konsentrasi 0%, 12,5%, 25%, dan 50%. Daya proteksi masing-masing konsentrasi dihitung dan estimasi konsentrasi efektif (*Effective Concentration* 50%) dan waktu efektif (*Effective Time* 50%) dianalisis menggunakan analisis probit.

**Hasil penelitian:** Hasil penelitian menunjukkan ekstrak mahkota dewa memiliki daya proteksi pada nyamuk *Aedes aegypti*. Serta nilai  $EC_{50}$  adalah 6,83% dan nilai  $ET_{50}$  pada menit ke-38.

**Simpulan:** Ekstrak mahkota dewa menunjukkan memiliki aktivitas repelan pada nyamuk *Aedes aegypti*

Kata kunci: *Aedes aegypti*, DBD, ekstrak mahkota dewa, repelan.

**Judul Skripsi** : **EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*) SEBAGAI REPELAN TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

**Nama Mahasiswa** : **RAHMATULLAH RAYMAN**

**No. Pokok Mahasiswa** : **1418011170**

**Program Studi** : **Pendidikan Dokter**

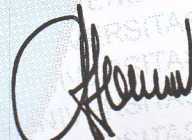
**Fakultas** : **Kedokteran**

**Menyetujui**

**1. Komisi Pembimbing**



**dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes.**  
NIP. 19820715 200812 2 004



**Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes.**  
NIP.19781009 200501 1 001

**2. Dekan Fakultas Kedokteran**



**Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M. Kes., Sp. PA**  
NIP. 19701208 200112 1 001

**MENGESAHKAN**

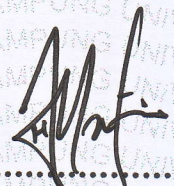
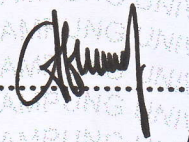
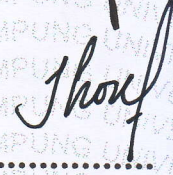
**1. Tim Penguji**

**Ketua : dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes.**

**Sekretaris : Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes.**

**Penguji**

**Bukan pembimbing : Dr.dr. Jhons Fatriyadi, S.Ked., M.Kes.**

  
.....  
  
.....  
  
.....

**2. Dekan Fakultas Kedokteran**



**Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA.**

**NIP 19701208 200112 1 001**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Februari 2018**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan yang sebenarnya, bahwa:

Skripsi dengan judul: EFEKTIVITAS EKSTRAK MAHKOTA DEWA (*Phaleria Macrocarpa*) SEBAGAI REPELAN NYAMUK *Aedes aegypti*

1. Penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai etik ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektualitas atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

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

Bandar Lampung, 13 Februari 2018

Peneliti



*Rahmatullah Rayman*  
Rahmatullah Rayman

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Rahmatullah Rayman. Penulis dilahirkan di Bandar Lampung 14 Juni 1996, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Umar Malabar dan Aromzana.

Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) diselesaikan di TK Karitika II Bandar Lampung pada tahun 2002, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Patra Darma pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di MTS Darunnajah pada tahun 2011, Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di MA Darunnajah pada tahun 2014.

Penulis terdaftar menjadi mahasiswa Fakultas Kedokteran pada tahun 2014 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung angkatan 2014, penulis pernah mengikuti organisasi BEM (Badan Eksekutif Mahasiswa) sebagai staf PSDMO (Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa dan Organisasi).



*PERSEMBAHAN SEDERHANA  
UNTUK PAPA DAN MAMA  
TERCINTA*

*وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مَخْرَجًا*

"Barangsiapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar."

(QS. At- Thalaq:2)

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Tak lupa shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW.

Skripsi dengan judul “Efektivitas Ekstrak Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Sebagai Repelan untuk Nyamuk *Aedes aegypti*” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

- Papa dan Mama saya, Umar Malabar dan Aromzana atas cinta, kasih sayang, doa, dan dukungan secara material maupun non material yang tiada akhir diberikan kepada penulis,
- Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku Rektor Universitas Lampung yang telah memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini,
- Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini,

- dr. Roro Rukmi Windi Perdani, M.Kes., Sp.A., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan serta motivasi kepada penulis,
- dr. Hanna Mutiara, M.Kes., selaku Pembimbing Utama atas kesediaannya dalam meluangkan waktu disela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan, ilmu, kritik, saran, nasehat, motivasi dan bantuannya bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini,
- Dr. dr. Betta Kurniawan, M.Kes., selaku Pembimbing Pendamping atas kesediaannya dalam meluangkan waktu disela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan, ilmu, kritik, saran, nasehat, motivasi, dan bantuannya bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini,
- Dr. dr. Jhons Fatriyadi, M.Kes., selaku Pembahas atas kesediaannya dalam memberikan koreksi, kritik, saran, nasehat, motivasi, dan bantuannya untuk perbaikan penulisan skripsi yang dilakukan oleh penulis,
- Pak Hambali, Pak Ali, dan Bu Wiwit selaku tenaga laboratorium FMIPA UNILA terimakasih atas kesempatannya meluangkan waktu dan berbagi ilmu yang sangat berharga demi terlaksananya penelitian skripsi ini,
- Bu Isnein selaku tenaga laboratorium Farmasi POLTEKES terimakasih atas kesempatannya meluangkan waktu dan berbagi ilmu yang sangat berharga demi terlaksananya penelitian skripsi ini,

- Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis untuk menambah wawasan yang menjadi landasan untuk mencapai cita-cita,
- Seluruh staf Bagian Akademik dan Tata Usaha Fakultas Kedokteran Universitas Lampung serta pegawai yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini,
- Teman terdekat penulis, Nailul Azizah yang telah sabar membantu dalam penelitian ini, semangat dalam memberi motivasi, dan setia menemani di kala suka dan duka,
- Adik-adik penulis, Rizky Melatama dan Muahammah Hafidz, yang juga turut membantu dalam penelitian ini,
- *Partner* skripsi, Ajeng Fitria Ningrum atas kesempatan berharga untuk berbagi ilmu, ide, masukan, saling membantu dan mendukung selama proses penyelesaian skripsi ini,
- Mahasiswa FK Unila angkatan 2014 yang telah memberikan semangat kepada penulis, semoga kita menjadi dokter yang berguna bagi nusa, bangsa, dan agama serta membanggakan almamater FK Unila,

Dan semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terimakasih telah membantu dalam kelancaran pengerjaan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, Januari 2018

Penulis

**Rahmatullah Rayman**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Permasalahan .....	5
1.3. Tujuan .....	5
1.3.1. Tujuan Umum .....	5
1.3.2. Tujuan Khusus .....	5
1.4. Manfaat Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. Mahkota dewa ( <i>Phaleria Macrocarpa</i> ) .....	7
2.2. Repelan.....	9
2.3. <i>Aedes aegypti</i> .....	10
2.4. Kerangka Penelitian .....	15
2.4.1. Kerangka Teori.....	15
2.4.2. Kerangka Konsep.....	16
2.5. Hipotesis.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
3.1. Desain Penelitian.....	17
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.2.1. Tempat Penelitian.....	17
3.2.2. Waktu Penelitian .....	18
3.3. Populasi dan Sampel .....	18
3.3.1. Populasi Penelitian .....	18
3.3.2. Sampel.....	18

3.3.3.	Besar Sampel.....	19
3.3.4.	Media Penelitian.....	19
3.4.	Identifikasi Variabel.....	20
3.4.1.	Variabel Independen .....	20
3.4.2.	Variabel Dependen.....	20
3.5.	Definisi Operasional.....	22
3.5.1.	Kelompok Perlakuan.....	22
3.5.2.	Diagram Alur Penelitian .....	23
3.6.	Prosedur Penelitian.....	24
3.6.1.	Persiapan .....	25
3.6.2.	Uji Aktivitas .....	29
3.7.	Pengolahan dan Analisis Data.....	31
3.7.1.	Pengolahan Data.....	31
3.7.2.	Analisis Data .....	31
3.8.	Aspek Etik.....	32
3.9.	<i>Ethical Clearence</i> .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	33
4.1.1	Pengujian ekstrak buah mahkota dewa terhadap nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> .....	33
4.1.2	Analisis probit <i>Effective Concentration 50% (EC<sub>50</sub>)</i> dan <i>Effective Time 50% (ET<sub>50</sub>)</i> .....	36
4.2.	Pembahasan .....	38
4.3	Keterbatasan Penelitian .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		<b>43</b>
5.1	Kesimpulan.....	43
5.2.	Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah sampel yang digunakan .....	19
Tabel 2. Definisi Operasional Variabel Dependen dan Independen .....	21
Tabel 3. Kelompok Perlakuan.....	22
Tabel 4. Volume Ekstrak Buah Mahkota dewa yang Dibutuhkan.....	28
Tabel 5. Variasi formula losio repelan ekstrak buah mahkota dewa.....	29
Tabel 6 Jumlah nyamuk yang kontak dengan hewan coba .....	36
Tabel 7. Persentase daya proteksi ekstrak buah mahkota dewa pada hewan coba	36
Tabel 8. Hasil Anlisis probit $EC_{50}$ dan $ET_{50}$ konsentrasi buah mahkota dewa .....	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Mahkota Dewa ( <i>Phaleria macrocarpa</i> ).....	8
Gambar 2. Siklus Hidup <i>Aedes aegypti</i> .....	12
Gambar 3. Kerangka Teori.....	15
Gambar 4. Kerangka Konsep .....	16
Gambar 5. Alur Penelitian.....	23
Gambar 6. Jumlah nyamuk yang kontak dengan hewan coba pada konsentrasi 0%, 12,5%, 25%, dan 50% .....	37
Gambar 7. Persentase daya proteksi ekstrak buah mahkota dewa terhadap nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang kontak dengan hewan coba .....	38

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Serangga secara aspek klinik memiliki peran penting sebagai sumber penularan penyakit. Salah satu peran penting tersebut adalah sebagai vektor. Nyamuk termasuk serangga dari filum arthropoda, kelas insekta, ordo diptera, subfamili culicidae. Beberapa arthropoda yang merupakan vektor dalam dunia kedokteran adalah *Anopheles sp*, *Culex sp*, *Aedes sp*, dan *Mansonia sp*. Beragam jenis nyamuk tersebut sebagai vektor penular penyakit akan selalu menjadi masalah ditengah masyarakat selama vektor tersebut masih ada (Perkins *et al.*, 2011).

Beberapa penyakit dapat ditularkan melalui serangga seperti penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD), Malaria, Chikungunya dan Filariasis. Demam berdarah dengue masih menjadi fokus utama masyarakat internasional serta merupakan jenis penyakit yang berpotensi mematikan. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan terdapat 50 juta infeksi dengue di seluruh dunia setiap tahun (WHO, 2012). Di Indonesia selama periode tahun 2009 sampai 2015 jumlah kabupaten/kota terjangkit DBD cenderung meningkat (Profil Kesehatan Indonesia, 2015).

Demam berdarah dengue banyak ditemukan di daerah tropis dan sub tropis. Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. *World Health Organization* mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Menurut data Departemen Kesehatan RI pada awal tahun 2007 jumlah penderita DBD telah mencapai 16.803 orang dan 267 orang diantaranya meninggal dunia (Kementerian Kesehatan RI 2010), lalu Indonesia mengalami penurunan jumlah penderita DBD tahun 2013, namun Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD masih ditemukan di Lampung Selatan dengan jumlah kasus sebanyak 44 kasus (Profil Kesehatan Indonesia, 2012).

Penularan penyakit DBD dapat melalui gigitan nyamuk dewasa *Aedes aegypti* dewasa. Selain *Aedes aegypti* beberapa spesies dari *Aedes sp* juga dapat berperan dalam penyebaran beberapa penyakit lain namun *Aedes Aegypti* merupakan vektor utama virus *Dengue* yang merupakan penyebab penyakit DBD. Pengendalian vektor ini telah banyak dilakukan, diantaranya menggunakan insektisida sintesis yaitu bahan kimia yang beracun untuk membunuh serangga (Palgunadi, 2013).

Saat ini pencegahan terhadap nyamuk yang paling umum adalah menggunakan racun kimia diantaranya bahan penolak nyamuk (repelan). Repelan berfungsi untuk menghindari kontak antara manusia dan nyamuk. namun bahan yang digunakan tidak selamanya aman digunakan pada tubuh (Koren *et al.*, 2003). Hampir semua losion dan *spray* anti nyamuk yang beredar di Indonesia

berbahan aktif *Diethyl Metatoluamid* (DEET) yang merupakan bahan kimia sintetis beracun dalam konsentrasi 10-15% (Kardinan, 2007). *Diethyl Metatoluamid* merupakan bahan kimia berbahaya bagi anak dan juga orang dewasa bila penggunaannya kurang hati-hati, selain itu DEET menetap di kulit selama 8 jam (tidak larut air) dan terserap secara sistemik ke sirkulasi darah melalui kulit dan hanya 10- 15% yang dapat terbuang lewat urin. Dalam aturannya pemakaian hanya diperbolehkan satu kali sehari dan tidak digunakan pada kulit luka atau di bawah baju karena dapat menetrasi ke jaringan kulit (Kementrian RI, 2015).

Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan pemanfaatan ekstrak tumbuhan untuk mencegah gigitan nyamuk yang lebih alami dan dirasa lebih aman karena memiliki residu yang pendek dan efek samping yang jauh lebih kecil bagi manusia. Maka diharapkan penggunaan insektisida ini dapat digantikan dengan penggunaan repelan pada masing-masing individu (Novizan, 2002). Terkait kandungan yang ada dalam repelan yang ada sekarang ini, maka perlu digali potensi bahan alami sebagai bahan penolak nyamuk sebagai pengganti atau penggunaan sementara jika ada masalah pada repelan sintetik, yang lebih aman digunakan.

Saat ini slogan “*back to nature*” mulai banyak ditegaskan, yaitu semangat hidup sehat dengan kembali ke alam atau menggunakan bahan alami, termasuk dalam usaha pencegahan penyakit demam berdarah. Salah satu tumbuhan yang berkhasiat obat dan dapat digunakan sebagai pencegahan penyakit demam

berdarah yaitu mimba. Tanaman dari keluarga Meliaceae ini mempunyai potensi sebagai pestisida nabati dan telah dikenal luas oleh masyarakat (Kardinan, 2007). Selain itu masih terdapat banyak tumbuhan yang berpotensi menjadi pestisida alami ini, salah satunya mahkota dewa.

Tanaman mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) merupakan salah satu tanaman yang secara tradisional digunakan dalam pengobatan kanker, selain itu mahkota dewa sering digunakan untuk pengobatan penyakit seperti lemah syahwat, disentri, dan alergi. Selain itu kulit dan daging buahnya dapat digunakan untuk mengobati flu dan rematik (Harmanto, 2004). Penelitian tentang mahkota dewa belum pernah dilakukan namun secara garis besar golongan senyawa sudah dilaporkan. Daun mahkota dewa dilaporkan mengandung alkaloida, flavonoid, dan polivenol (Harmanto 2004).

Buah mahkota dewa mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, fenol, lignan, sterol, dan minyak atsiri sehingga dapat digunakan sebagai insektisida (Lisdawati, 2002). Minyak atsiri dengan komponen limonene, mirsen, linalool, oktanal, decanal, sitronelol, neral, geraniol, valansen, sinsial, dan sinensial. Linalool, sitronelol, geraniol termasuk senyawa yang bersifat repelan bagi arthropoda (Hendri J, 2013). Penggunaan bahan alami dari ekstrak mahkota dewa diharapkan lebih aman jika dibandingkan dengan bahan kimia DEET.

Berdasarkan penelitian diatas, maka pada penelitian ini akan dikaji kemampuan ekstrak mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) untuk menolak nyamuk *Aedes aegypti* terkait lama waktu dan kemampuan daya tolaknya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang tersebut dapat dibentuk rumusan masalah sebagai berikut:

Apakah losion ekstrak mahkota dewa memiliki aktivitas sebagai repelan pada hewan coba ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Mengetahui apakah ekstrak mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) efektif sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

### **1.3.1. Tujuan Khusus**

1. Mengetahui *Effective Concentration* ( $EC_{50}$ ) losion ekstrak mahkota dewa pada hewan coba.
2. Mengetahui *Effective Time* ( $ET_{50}$ ) losion repelan ekstrak mahkota dewa pada hewan coba pada setiap konsentrasi.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Manfaat bagi peneliti**

Sebagai wujud pengaplikasian disiplin ilmu yang telah dipelajari sehingga dapat mengembangkan wawasan keilmuan peneliti.

### **1.4.2. Manfaat bagi ilmu pengetahuan**

Memberikan informasi ilmiah bidang parasitologi mengenai efektivitas ekstrak mahkota dewa sebagai repelan pada nyamuk *Aedes aegypti*.

### **1.4.3. Manfaat bagi masyarakat**

Memberikan informasi pada masyarakat mengenai efektivitas ekstrak mahkota dewa sebagai repelan.

### **1.4.4. Manfaat bagi peneliti lain**

Sebagai acuan peneliti lain dalam penelitian ekstrak mahkota dewa sebagai repelan dengan bahan lain.

### **1.4.5. Manfaat bagi fakultas kedokteran**

Dapat menambah informasi ilmiah dan dapat dijadikan sebagai referensi atau acuan bagi peneliti selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*)**

Mahkota dewa merupakan tanaman perdu yang tumbuh di dataran hingga ketinggian 1200 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini adalah tanaman tropis yang berasal dari pulau Papua dan banyak dipakai sebagai sebagai obat kanker dan diabetes melitus. Buah mahkota dewa ini memiliki warna hijau ketika muda dan merah marun ketika tua dengan ukuran yang bervariasi dari sebesar bola pingpong sampai sebesar apel dengan ketebalan kulit 0,1-0,5 mm. Sekarang di kota kota besar mahkota dewa menjadi populer dan dikomersialkan di toko-toko obat. Penggunaannya sebagai obat tradisional bisa secara tunggal maupun dicampur dengan obat tradisional lainnya (Simanjuntak, 2008).

Efek suatu bahan sangat erat kaitannya dengan senyawa kimia yang terkandung dalam bahan tersebut. Dalam kulit buah mahkota dewa terkandung senyawa alkaloid, saponin, dan flavonoid. Buahnya mengandung alkaloida, saponin, flavonoid, dan tannin, sedangkan daunnya mengandung senyawa alkaloid, saponin serta polifenol. Tanin berkhasiat untuk antihistamin, antioksidan, asam urat, liver, rematik, diabetes, ginjal, tekanan



darah tinggi sampai kanker, sedangkan flavonoid punya bermacam-macam efek, yaitu efek antitumor, immunostimulan, antioksidan, analgesik, antiinflamasi, antivirus, antibakteri, antifungi, antidiare, antihepatotoksik, antihiperglikemik, dan sebagai vasodilator (Rinayanti, 2013).



(Dokumentasi Pribadi)

**Gambar 1. Buah Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*)**

Penelusuran pustaka mengenai studi kimia dalam tanaman ini belum banyak menemukan tulisan mengenai kandungan kimianya. Peneliti dari Universitas Gajah Mada, Yogyakarta melaporkan bahwa pada mahkota dewa mengandung suatu senyawa senyawa benzofenon glikosida yang disebut sebagai sebagai phalerin, namun peneliti dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) telah mengisolasi dan menetapkan struktur kimia benzofenon glikosida yang berbeda dari senyawa phalerin. Pada penelitian yang dilakukan pertemuan, diperoleh data bahwa kandungan kimia dari buah mahkota dewa terdiri dari asam lemak, steroid, benzofenon glikosida, dan karbohidrat (Simanjuntak, 2008).

Buah mahkota dewa juga mengandung beberapa senyawa bioaktif seperti flavoid, alkaloid, saponin, tannin, fenol, lignin, sterol, dan minyak atsiri. Minyak atsiri memiliki fungsi sebagai ovisida yang sudah terbukti lewat beberapa penelitian yang menyatakan minyak atsiri ini mengandung *sitronela* yang menyebabkan perubahan struktur dinding sel dari telur sehingga terjadi permeabilitas dinding sel yang dapat mengakibatkan dehirasi sel pada telur (Aulia, 2013). Minyak atsiri dikenal juga dengan nama minyak eteris atau minyak terbang (*ethereal oil, volatile oil*) dihasilkan oleh tumbuhan. Pada konsentrasi tinggi, minyak atsiri dapat digunakan sebagai anestetik lokal, kebanyakan minyak atsiri juga bersifat antibakteri dan antijamur yang kuat (Sofian, 2016).

## **2.2. Repelan**

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencegah gigitan nyamuk adalah dengan memakai zat penolak (*repelan*) nyamuk, namun *repelan* yang tersedia di pasaran saat ini banyak mengandung bahan kimia sintetis. *Repelan* yang beredar di pasaran mengandung bahan sintetis DEET lebih dari 13%, seperti yang tertulis pada etiket dari produk *repelan* yang dipasarkan. Padahal DEET dapat terserap dalam tubuh, dan penggunaan DEET dalam dosis tinggi atau aplikasi yang berulang kali dapat menyebabkan gangguan sensorik dan motorik, neurodegenerasi, dan keracunan sistemik (Mustanir, Marianne & H 2011). Akibat dampak-dampak negatif yang ditimbulkan bahan kimia ini, telah memacu para peneliti untuk mencari alternatif dengan

menggunakan bahan alami yang lebih murah, aman mudah serta tidak berdampak racun bagi manusia (Nindatu *et al.*, 2011).

Salah satu bahan alam yang bisa digunakan yaitu minyak atsiri yang berasal dari tumbuhan yang dianalisis menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) menunjukkan kandungan *patchouli alcohol* sebesar 22,62% sehingga memiliki aktivitas repelan. Minyak atsiri mudah menguap jika diaplikasikan secara langsung diatas permukaan kulit, maka diformulasikan dalam sediaan losion atau *spray* (Febriana, 2015).

### **2.3. *Aedes aegypti***

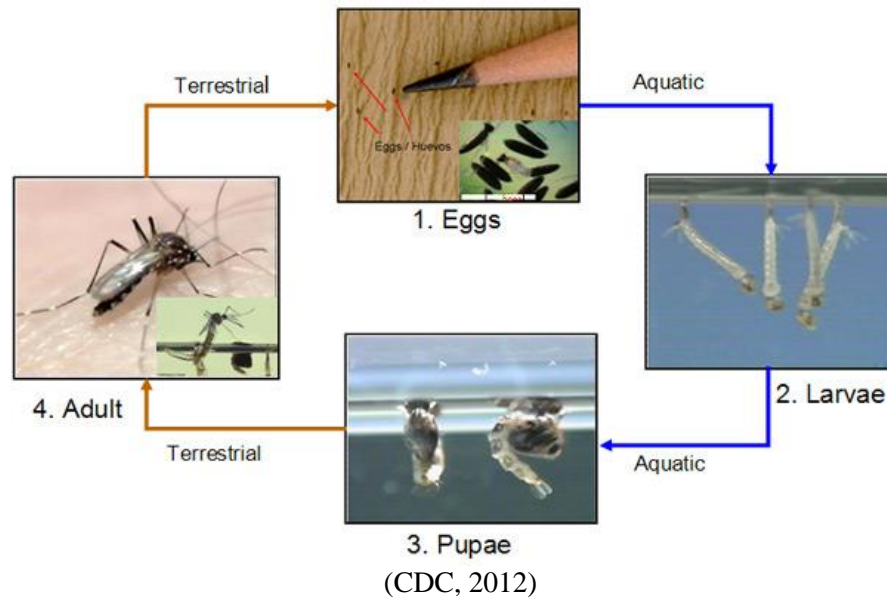
Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyakit DBD dan nyamuk *Aedes Albopictus* merupakan vektor sekunder. Spesies nyamuk tersebut merupakan nyamuk pemukiman, stadium pradewasanya mempunyai perkembangbiakan di tempat penampungan air/wadah yang ada di pemukiman dengan air yang relatif jernih. Nyamuk *Aedes aegypti* banyak di temukan di tempat penampungan air buatan. Spesies nyamuk tersebut bersifat anthropofilik, artinya lebih memilih menghisap darah manusia, disamping itu juga bersifat *multiple feeding*, artinya memenuhi kebutuhan darah sampai kenyang dalam satu siklus ghonotropik, sifat inilah yang meningkatkan penularan DBD antara manusia (Kementerian Kesehatan RI, 2010).

Ukuran nyamuk *Aedes aegypti* cenderung lebih kecil di bandingkan dengan nyamuk lainnya, mempunyai gambaran punggung berbentuk garis seperti *lyre* dengan dua garis lengkung dan dua garis putih lurus. Pada anterior kaki

*Aedes aegypti* bagian femur kaki tengah terdapat strip putih memanjang.  
(Rahayu *et al.*, 2013).

Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut  
(Djakaria S, 2004):

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Sub Phylum : Mandibulata  
Kelas : Insecta  
Sub Kelas : Pterygota  
Ordo : Diptera  
Sub Ordo : Nematocera  
Famili : Culicidae  
Sub family : Culicinae  
Genus : Aedes  
Sub Genus : Ategomia  
Spesies : *Aedes aegypti*



**Gambar 2. Siklus Hidup *Aedes aegypti***

Siklus nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri dari empat stadium. Dibutuhkan waktu 7-14 hari dari telur menjadi dewasa. Telur berwarna putih setelah 1-2 jam berubah menjadi hitam, bentuknya bulat panjang (oval) menyerupai torpedo, punya dinding bergaris-garis seperti sarang lebah. Nyamuk betina meletakkan telurnya rata-rata 100 butir setiap kali bertelur. Telur tidak berpelampung dan diletakkan terpisah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukannya. Air yang dipilih adalah air bersih yang *stagnan* (tidak mengalir) dan tidak ada spesies lain sebelumnya (Slamet, 2009).

Larva *Aedes aegypti* memiliki sifon pendek, dan memiliki empat tahap *instar*. Keempat *instar* itu dapat diselesaikan dalam waktu 4 hari – 2 minggu tergantung keadaan lingkungan seperti suhu air, persediaan makanan, dan waktu yang dibutuhkan untuk menjadi pupa 6 hari. Pupa atau kepompong

merupakan fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, tapi tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas, dengan cara berada di permukaan air. Lama fase pupa antara 1 hari sampai beberapa minggu tergantung suhu air dan spesiesnya dan pupa juga sangat sensitif terhadap pergerakan air (Anies, 2006).

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat menyebabkan penyakit demam berdarah dengue yang di sebabkan oleh virus dengue golongan *Arthropoda Born Virus*, yang ditandai dengan demam mendadak 2 sampai 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah /lesu, gelisah, nyeri ulu hati disertai tanda-tanda pendarahan di kulit berupa bintik (*petechiae*), lebam (*aechymosis*), atau ruam (*purpura*). Kadang-kadang mimisan, melena, hematemesis, kesadaran menurun atau renjatan (syok) (Darnoto *et al.*, 2011).

Penderita penyakit DBD pada umumnya, hari pertama panas mendadak terus menerus, badan lemah dan lesu pada tahap ini sulit dibedakan dengan penyakit lain, hari kedua atau ketiga timbul bintik bintik perdarahan, lebam atau ruam pada kulit di muka, dada, lengan atau kaki, kadang mimisan, berak darah, atau muntah darah. Bintik perdarahan mirip dengan bekas gigitan nyamuk, untuk membedakannya, kulit diregangkan bila hilang maka bukan tanda penyakit DBD. Antara hari ketiga dan ketujuh panas turun secara tiba tiba, selanjutnya penderita sembuh atau keadaan memburuk yang ditandai dengan gelisah, ujung tangan dan kaki dingin, banyak mengeluarkan keringat. Bila keadaan berlanjut, terjadi renjatan (lemah lunglai, denyut nadi lemah atau tak teraba) terkadang kesadaran menurun (Darnoto *et al.*, 2011).

Awal terjadinya suatu wabah disuatu negara distribusi umur memperlihatkan jumlah penderita terbanyak berumur kurang dari 15 tahun (86-95%) dan meningkat di golongan umur dewasa muda pada wabah-wabah selanjutnya. Di Indonesia penderita terbanyak adalah anak-anak umur 5-11 tahun. Dari analisis statistik yang di lakukan Dardjito dkk, besarnya resiko pada kelompok umur <12 tahun adalah 19,056 kali lebih besar dibandingkan dengan yang berumur  $\geq 12$  tahun, angka ini juga di dukung oleh kebiasaan masyarakat bahwa anak-anak kebanyakan aktivitasnya berada di luar rumah, sehingga kontak dengan *Aedes aegypti* lebih besar (Dardjito *et al*, 2008).

Salah satu tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes. Aegypti* yaitu tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari hari seperti tempat minum burung, vas bunga tanaman hias, dan barang barang bekas seperti ban dan lain-lain. Selain itu banyaknya tanaman di sekitar rumah juga dapat meningkatkan resiko perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*. Factor factor lain yang juga berperan dalam perkembangn nyamuk *Aedes aegypti* seperti kebiasaan membersihkan halaman rumah, kebiasaan seseorang tidur siang kerana nyamuk *Aedes aegypti* menggigit pada siang hari serta banyak menggigit di dalam rumah dari pada di luar rumah (Dardjito *et al.*, 2008).

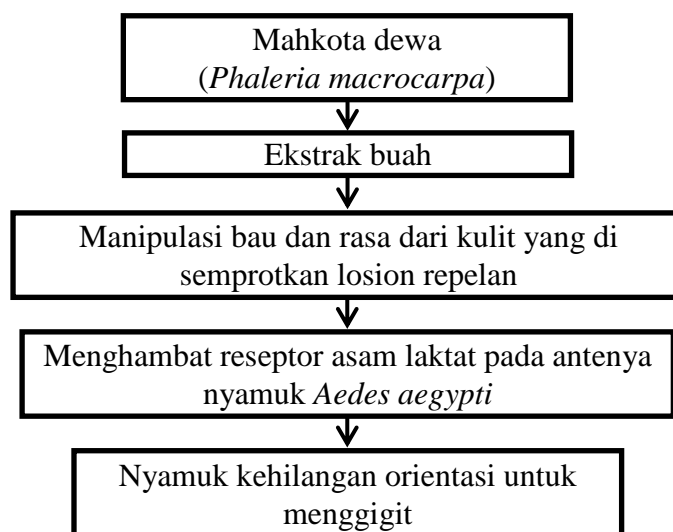
Nyamuk *Aedes aegypti* yang sudah terinfeksi virus dengue, akan tetap infeksi sepanjang hidupnya dan terus menularkan kepada individu yang rentan pada saat menggigit dan menghisap darah. Setelah masuk ke dalam tubuh manusia, virus dengue akan menuju organ sasaran yaitu sel kuffer hepar, endotel

pembuluh darah, nodus lim-paticus, sumsum tulang serta paru-paru. Beberapa penelitian menunjukkan, sel monosit dan makrofag mempunyai peran pada infeksi ini, dimulai dengan menempel dan masuknya genom virus ke dalam sel dengan bantuan organel sel dan membentuk komponen perantara dan komponen struktur virus. Setelah komponen struktur dirakit, virus dilepaskan dari dalam sel. Infeksi ini menimbulkan reaksi immunitas protektif seperti demam (Candra, 2010).

## 2.4. Kerangka Penelitian

### 2.4.1. Kerangka Teori

Pada penelitian ini akan menggunakan ekstrak buah mahkota dewa yang sebelumnya sudah pernah digunakan sebagai ovisida. Dengan memanfaatkan kandungan minyak astiri yang ada pada mahkota dewa maka akan diuji efektifitasnya dalam bentuk repelan. Penelitian ini akan menggunakan kerangka teori (Gambar 3).

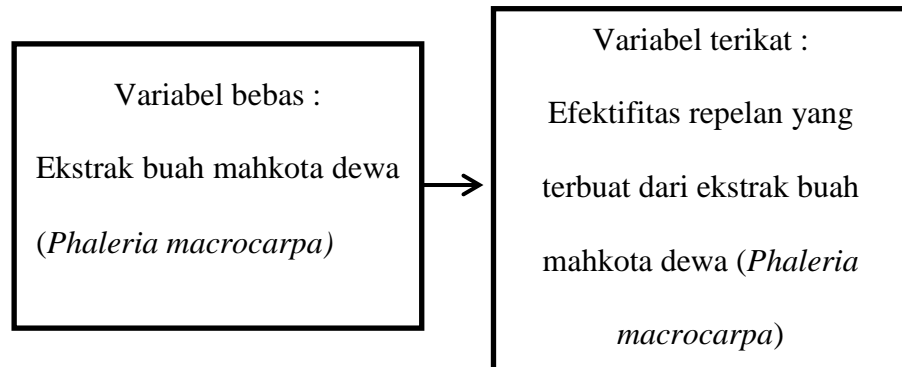


Gambar 3. Kerangka Teori



### 2.4.2. Kerangka Konsep

Pada penelitian ini menggunakan kerangka konsep (Gambar 4).



**Gambar 4. Kerangka Konsep**

### 2.5. Hipotesis

1. Ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) memiliki efektifitas sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada hewan coba.
2. Terdapat perbedaan daya proteksi buah mahkota dewa pada masing-masing konsentrasi yang diujikan pada hewan coba.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1. Desain Penelitian**

Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) berdasarkan prosedur yang direkomendasikan oleh *World Health Organisation Pesticide Evaluation Scheme* (WHOPES) dapat ditentukan untuk masing masing konsentrasi yaitu 0%, 12,5%, 25% dan 50%, yang dilakukan dengan pengambilan data sebanyak 6 kali yakni 0, 30 menit, 1, 2, 4 dan 6 jam (WHOPES, 2009).

### **3.2. Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.2.1. Tempat penelitian**

Penelitian ini dilakukan di :

1. Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung sebagai tempat mengekstrak buah mahkota dewa.
2. Laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung sebagai tempat *Rearing* nyamuk *Aedes aegypti*.

3. Laboratorium Farmasi Politeknik Kesehatan Tanjung Karang sebagai tempat pembuatan losion anti nyamuk.

### **3.2.2. Waktu penelitian**

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan November sampai dengan Desember 2017.

## **3.3. Populasi dan Sampel**

### **3.3.1. Populasi Penelitian**

Dalam penelitian ini menggunakan nyamuk uji, yaitu nyamuk *Aedes aegypti* yang dikembang biakan di laboratorium sampai stadium dewasa. Telur nyamuk ini akan diperoleh dari Loka Penelitian dan Pengembangan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (Litbang P2B2) Ciamis dalam bentuk kering dengan media kertas saring.

### **3.3.2. Sampel**

#### **3.1.1.1. Kriteria Inklusi**

1. Nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak dapat terbang
2. Nyamuk berusia 2-5 hari
3. Nyamuk sudah dipuasakan selama 24 jam

#### **3.1.1.2. Kriteria Eksklusi**

Nyamuk mati sebelum perlakuan

### 3.3.3. Besar Sampel

Sesuai pedoman standar uji repelan setiap kurungan uji berisi 25 ekor nyamuk, penelitian ini menggunakan empat kurungan uji setiap kali pengambilan data dan prosedur pengambilan data sebanyak enam kali selama enam jam. Didapatkan total sampel yang digunakan yaitu 600 ekor nyamuk (Tabel 1) (WHOPES, 2000).

**Tabel 1. Jumlah Sampel yang Digunakan dengan modifikasi**

	Pengambilan data ke-						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
Kelompok 1	25	25	25	25	25	25	150 ekor
	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	
Kelompok 2	25	25	25	25	25	25	150 ekor
	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	
Kelompok 3	25	25	25	25	25	25	150 ekor
	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	
Kelompok 4	25	25	25	25	25	25	150 ekor
	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	ekor	
	Total						600 ekor

WHOPES, 2009

### 3.3.4. Media Penelitian

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah empat ekor kelinci percobaan, sebelum losion ekstrak buah mahkota dewa dioleskan pada kelinci percobaan, punggung kelinci dicukur terlebih dahulu dengan ukuran 4x3 cm<sup>2</sup>, setelah dicukur dibersihkan terlebih dahulu dengan air lalu dioleskan losion dengan konsentrasi yang berbeda. Konsentrasi losion ekstrak buah mahkota dewa yang dipakai adalah 0%, 12,5%, 25%, dan 50%, setelah dioleskan pada punggung kelinci yang sudah dicukur, maka setelah itu dimasukkan ke dalam kandang nyamuk untuk diujikan efektivitasnya (WHO, 2000).

### **3.4. Identifikasi Variabel**

Dalam penelitian ini digunakan beberapa variabel yang dibagi ke dalam beberapa bagian, yaitu variabel independen dan dependen.

#### **3.4.1. Variable Independen**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) dalam berbagai tingkat konsentrasi (0%, 12,5%, 25% dan 50%).

#### **3.4.2. Variabel Dependen**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah presentase daya proteksi terhadap jumlah kontak nyamuk pada masing-masing konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa.

### 3.5. Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dari penelitian ini (Tabel 2).

**Tabel 2. Definisi Operasional Variabel Dependen dan Independen**

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Ekstrak buah mahkota dewa ( <i>Phaleria macrocarpa</i> )	Suatu zat yang diperoleh dari ekstraksi dengan menggunakan etanol buah mahkota dewa menjadi cairan yang mengandung minyak atsiri buah mahkota dewa melalui proses mekanik dan kimiawi. Nantinya akan diolah menjadi sediaan losion.	<i>Analytical balance</i> , Gelas ukur, dan pipet tetes	Menimbang ekstrak dan menghitung rumus dengan $M1V1 = M2V2$	Ekstrak buah mahkota dewa dengan kadar dan volume akhir yang diinginkan.	Kategorik
2.	Presentase nyamuk yang hinggap	Gigitan nyamuk yang terjadi setelah variabel independen dan kontrol positif serta negatif dioleskan ke kelinci percobaan	Kaca pembesar	Dihitung secara manual kemudian menggunakan rumus daya proteksi WHO	Jumlah nyamuk yang hinggap	Numerik

### 3.5.1. Kelompok Perlakuan

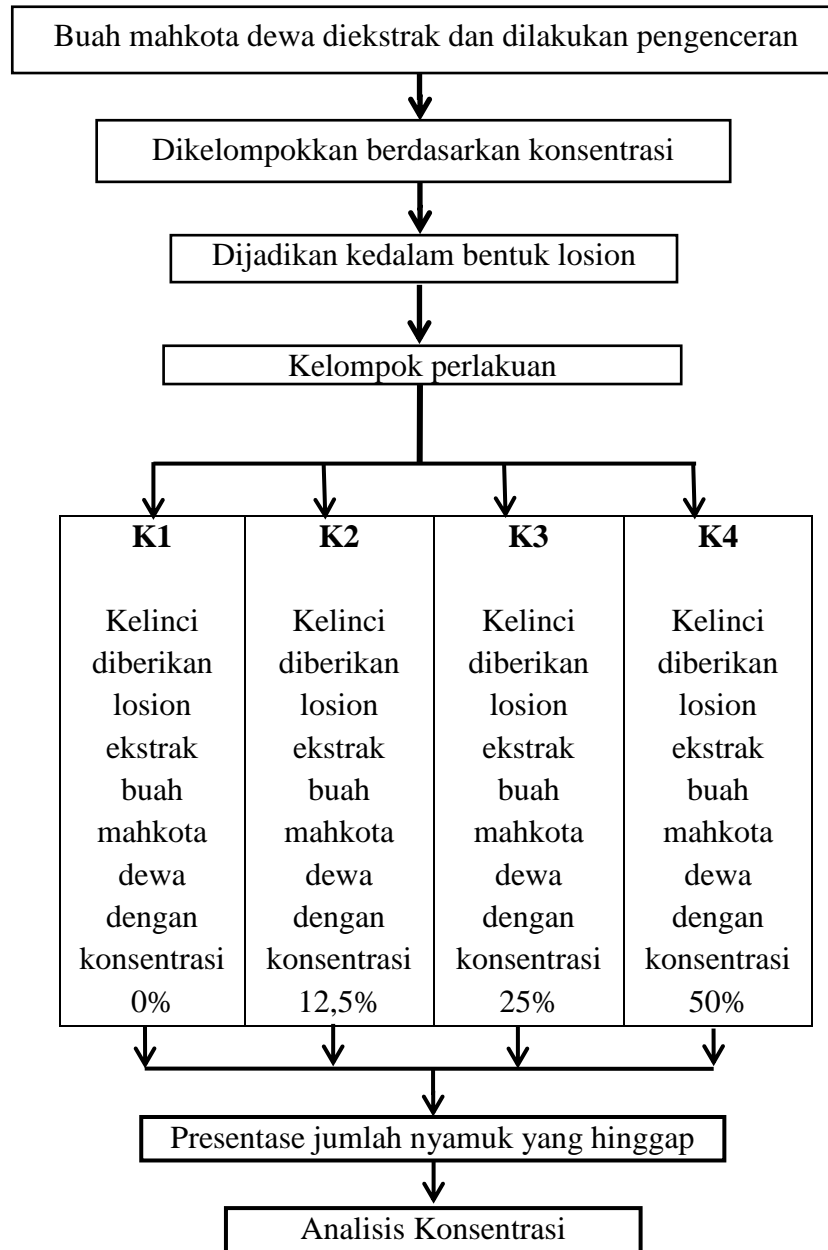
Kelompok perlakuan yang akan dilakukan pada penelitian ini (Tabel 3).

**Tabel 3. Kelompok Perlakuan**

No	Kelompok	Perlakuan
1.	Kelompok 1 (K1)	Kelompok kelinci yang diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa sebesar 0%.
2.	Kelompok 2 (K2)	Kelompok kelinci yang diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa sebesar 12,5%.
3.	Kelompok 3 (K3)	Kelompok kelinci yang diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa sebesar 25%.
4.	Kelompok 4 (K4)	Kelompok kelinci yang diberikan repelan dengan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa sebesar 50%.

### 3.5.2. Diagram Alur Penelitian

Alur penelitian yang akan di gunakan pada penelitian kali ini (Gambar 1).



**Gambar 5. Alur Penelitian**



### 3.6. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini bersifat eksperimental laboratorik. Dalam penelitian ini, buah mahkota dewa akan diambil ekstraknya, nantinya ekstrak buah mahkota dewa dibuat berbagai macam konsentrasi yang diinginkan pada losion. Setelah terbentuk konsentrasi yang diinginkan, mula-mula kelinci akan dicukur punggungnya seluas  $3 \times 4 \text{ cm}^2$  lalu setelah itu akan dioleskan losion dengan kadar ekstrak buah mahkota dewa kelompok pertama dengan kadar ekstrak mahkota dewa 0% lalu di masukkan kedalam kandang nyamuk yang berisi 25 ekor dan diamati selama 3 menit. Kemudian dikeluarkan dari kandang dan dimasukkan lagi pada jam perlakuan berikutnya sampai enam jam perlakuan setiap 30 menit, 1 jam, 2 jam, 4 jam, dan 6 jam setelah perlakuan pertama, dengan lama pengamatan sama yaitu 3 menit. Nyamuk dan kandang yang digunakan pada pengambilan data kedua dan seterusnya merupakan nyamuk dan kandang yang berbeda dengan yang pertama, namun dengan jumlah yang sama yaitu 25 ekor.

Pada kelompok kedua yaitu dengan kadar ekstrak mahkota dewa 12,5% dioleskan pada punggung kelinci yang sudah dicukur sebelumnya, lalu dimasukkan ke kandang dan diamati selama 3 menit, lalu selanjutnya dikeluarkan dan dimasukkan lagi pada pada 30 menit, 1 jam, 2 jam, 4 jam, dan 6 jam setelah perlakuan pertama dan diamati selama 3 menit setiap pengambilan data.

Pada dua kelompok lainnya yaitu 25% dan 50% juga dilakukan pengambilan data dengan prosedur yang sama dengan menggunakan nyamuk yang berbeda dan kandang yang berbeda. Jadi setiap 1 kelompok percobaan menggunakan 6 kandang nyamuk dan 25 ekor nyamuk yang berbeda juga pada setiap kandangnya.

### **3.6.1. Persiapan**

#### **3.7.2.1. Bahan Penelitian**

- a. Ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) yang diperoleh dari buah mahkota dewa. Proses pengestrakan dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung.
- b. Nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk di peroleh dari Loka Penelitian dan Pengembangan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Ciamis.
- c. Kelinci Jawa (*Lepus Nigricollis*)
- d. Bahan kimia, jika tidak dinyatakan lain berkualitas farmasetik yaitu etanol 96%, kloroform, paraffin cair, toluen p.a, etil asetat p.a, silikagel 60 F254, terpineol p.a, vanilin asam sulfat p.a.
- e. Aquades
- f. Larutan gula
- g. Pelet makanan larva

h. Wortel dan sayur makanan kelinci

### **3.7.2.2. Alat Penelitian**

Alat penelitian yang digunakan adalah:

- a. Timbangan elektronik Ohaus AR 2140 dengan kepekaan 0,1 mg
- b. Kurungan nyamuk
- c. Pengayak serbuk
- d. Mortir
- e. Stamper
- f. Seperangkat alat gelas
- g. Sokhlet
- h. Gelas pelastik
- i. Aspirator
- j. Kandang kelinci

### **3.7.2.3. Sterilisasi Alat**

Mensteriliasi alat dan bahan penelitian, seperti kurungan nyamuk agar tidak dihinggapi nyamuk dari luar, timbangan elektronik ohaus dikalibrasi terlebih dahulu.

### **3.7.2.4. Pembuatan Ekstrak Buah Mahkota Dewa**

Buah segar mahkota dewa dikeringkan dibawah terik matahari selama 3 hari sampai jadi kering. Lalu selanjutnya

dilakukan maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter. Maserasi dilanjutkan selama 3 hari dan lanjutkan evaporasi hingga diperoleh ekstrak kental buah mahkota dewa. Pembuatan ekstrak ini dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

#### **3.7.2.5. Rearing Stadium Dewasa**

Telur nyamuk *Aedes aegypti* dimasukkan ke dalam gelas plastik yang berisi media air selama 1–2 hari hingga menetas menjadi stadium larva instar I–IV yang berlangsung selama 7–8 hari. Selama masa perkembangan, larva diberi pakan berupa pellet ikan hingga mencapai fase tidak makan yaitu pupa. Pupa dipindahkan kedalam mangkuk yang berisi media air dan dibiarkan di dalam kurungan selama 1–2 hari hingga berkembang menjadi nyamuk dewasa. Sebelum perlakuan nyamuk dewasa akan diberi pakan berupa air gula, lalu nantinya akan dipuaskan sebelum perlakuan.

#### **3.7.2.6. Pembuatan Formulasi Konsentrasi Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*)**

Perbedaan konsentrasi dibuat berdasarkan rumus pengenceran (Tabel 4). Untuk membuat berbagai konsentrasi yang diperlukan dapat digunakan rumus :

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

Keterangan :

$V_1$  = larutan mula-mula (g)

$M_1$  = konsentrasi mula-mula (%)

$V_2$  = larutan sesudah diencerkan

$M_2$  = konsentrasi sesudah diencerkan

Dari rumus pengenceran diatas maka selanjutnya akan dilakukan pada ekstrak buah mahkota dewa untuk selanjutnya di buat dalam bahan losion. Jumlah ekstrak buah mahkota dewa yang digunakan dapat dilihat pada tabel di bawah ini (Tabel 4).

**Tabel 4. Volume ekstrak buah mahkota dewa yang dibutuhkan**

$M_1$	$V_2$	$M_2$	$V_1 = \frac{V_2 \times M_2}{M_1}$
100%	20g	12,5%	2,5 g
100%	20g	25%	5 g
100%	20g	50%	10 g
Total			17,5 g

Nantinya hasil dari pengenceran tersebut akan dibuat kedalam bentuk losion. Formulasi dari losion yang dibuat mempunyai kandungan yang sama dan hanya berbeda pada kandungan ekstrak

buah mahkota dewanya saja. Formulasi losion ekstrak buah mahkota dewa dapat dilihat pada tabel dibawah ini (Tabel 5).

**Tabel 5. Variasi formula losio repelan ekstrak buah mahkota dewa (Martin A, 1993)**

Bahan		Formula			
		A	B	C	D
Ekstrak	Buah	12,5%	25%	50%	-
Mahkota Dewa					
	Paraffin Cair	2,5 g	2,5 g	2,5 g	2,5 g
	Setil Alkohol	2 g	2 g	2 g	2 g
	Lanolin	1 g	1 g	1 g	1 g
	Asam Stearat	3 g	3 g	3 g	3 g
	Propil Paraben	0,1 g	0,1 g	0,1 g	0,1 g
	Isipropyl Miristat	2,5 g	2,5 g	2,5 g	2,5 g
	Dimetikon	1 g	1 g	1 g	1 g
	Metil Paraben	0,12 g	0,12 g	0,12 g	0,12 g
	Propilen Glikol	5 g	5 g	5 g	5 g
	BHT	0,0075 g	0,0075 g	0,0075 g	0,0075 g
	Trietanolamin	1 g	1 g	1 g	1 g
Akuades		ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

### 3.6.2. Uji Aktivitas Repelan

Pengujian aktivitas repelan minyak atsiri dari ekstrak buah mahkota dewa ini menggunakan serangga uji nyamuk *Aedes aegypti* betina berumur 3-5 hari yang telah dipuaskan selama 24 jam. Pada uji ini digunakan 4 kelompok perlakuan yaitu 4 kelompok yang awalnya hanya di berikan aquades sebagai kontrol negatif lalu dikeluarkan dari kandang dan diberikan konsentrasi yang berbeda-beda.

Pengujian repelan di lakukan berdasarkan rekomendasi WHPOES (2009). Awalnya kelinci dibersihkan terlebih dahulu lalu dibasuh menggunakan aquades, lalu dimasukan bersamaan kedalam kandang

lalu di perhatikan selama 3 menit, amati dan pastikan bahwa nyamuk yang hinggap  $\geq 10$  untuk memulai pengujian menggunakan konsentrasi repelan.

Setelah itu keluarkan kelinci secara perlahan, setelah itu kelinci dibersihkan dengan sabun dan dibiarkan kering lalu mulai oleskan pada punggung hewan coba menggunakan masing-masing konsentrasi repelan lalu masukkan ke dalam kandang dan amati dalam waktu 3 menit, selanjutnya di keluarkan dari kandang secara perlahan dan masukkan lagi pada jam perlakuan setiap 0, 30 menit, 1, 2, 4 dan 6 jam.

Pengujian ini dilakukan hanya 1 kali pengulangan. Lalu nyamuk yang digunakan pada setiap kelompok konsentrasi merupakan nyamuk yang berbeda dari nyamuk yang digunakan pada kelompok sebelumnya. Nyamuk yang berbeda ini juga mempunyai kandang yang sudah dipisahkan dengan jumlah nyamuk yang sama.

Presentase daya proteksi dinilai pada akhir pengujian, sebagai proporsi jumlah nyamuk yang hinggap pada hewan coba perlakuan dengan jumlah nyamuk yang hinggap pada hewan coba kontrol, dihitung dengan formula berikut :

$$\text{Presentase Daya Proteksi (\%)} = \frac{\Sigma C - \Sigma T}{\Sigma C} \times 100\%$$

Keterangan:

$\Sigma C$  = jumlah nyamuk kontak pada lengan kontrol

$\Sigma T$  = jumlah nyamuk kontak pada lengan perlakuan

Setelah didapatkan presentase daya proteksi pada masing-masing konsentrasi dinilai konsentrasi yang efektif untuk memperoleh presentase daya proteksi yang paling baik.

### **3.7. Pengolahan dan Analisis Data**

#### **3.7.1. Pengolahan Data**

Data yang diperoleh kemudian diubah ke dalam bentuk table kemudian data diolah menggunakan program komputer. Proses pengolahan data menggunakan program komputer terdiri dari beberapa langkah, diantaranya :

1. *Editing*, kegiatan ini berupa pengecekan dan perbaikan data yang menunjang penelitian.
2. *Coding*, mengkonversikan (menerjemahkan) data yang dikumpulkan selama penelitian ke dalam simbol yang sesuai untuk keperluan analisis.
3. *Data entry*, memasukan data kedalam program komputer.
4. *Cleaning*, pengecekan ulang data dari setiap sumber data atau responden untuk melihat kemungkinan adanya kesalahan kode, ketidak lengkapan, dan kemudian dilakukan koreksi.



### 3.7.2. Analisis Data

Data yang didapat akan diolah menggunakan *software* statistik. Data dari hasil penelitian akan dianalisis secara statistik dengan analisis probit untuk mengetahui konsentrasi dan waktu yang efektif dari ekstrak mahkota dewa pada aktivitas nyamuk dewasa *Aedes aegypti* yang dinyatakan dengan  $EC_{50}$  dan  $ET_{50}$  (WHOPES, 2009).

### 3.8. Aspek Etik

Menggunakan nyamuk *Aedes aegypti* pada awal telur didapat dari Instalasi Insektarium P2B2 Ciamis. Kemudian dilakukan *rearing* telur tersebut hingga menjadi nyamuk dewasa, *rearing* dilakukan di Laboratorium Zoologi Universitas Lampung. Pengujian *repelan* dilakukan sesuai dengan metode standar uji *repelan* di laboratorium yang dikeluarkan oleh WHOPES (2000). Nyamuk yang digunakan dalam penelitian ini merupakan nyamuk yang dikembang biakkan dilaboratorium yang nantinya akan diujikan pada kelinci percobaan.

### 3.9. Ethical Clearance

Penelitian ini akan diajukan dan disetujui oleh bagian komite etik penelitian dari Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 074/UN26.8/DL/2017.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) efektif sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Konsentrasi efektif repelan ekstrak mahkota dewa pada hewan coba yaitu  $EC_{50}$  sebesar 6,83 %.
3. Waktu efektif repelan ekstrak mahkota dewa pada hewan coba yaitu  $ET_{50}$  konsentrasi 12,5% pada menit ke-4,  $ET_{50}$  konsentrasi 25% pada menit ke-3 dan  $ET_{50}$  konsentrasi 50% pada menit ke-1.

#### **5.2. Saran**

Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menemukan loka penelitian dengan sertifikat galur nyamuk yang steril sehingga dapat menggunakan sampel uji dengan lengan manusia. Pada penelitian selanjutnya juga diharapkan dapat meneliti kadar masing-masing kandungan yang terdapat pada buah mahkota dewa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aulia SD, Setyaningrum E dan Wahyuni A. 2013. Efektivitas Ekstrak Buah Mahkota Dewa Merah (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.)Boerl) Sebagai Ovisida *Aedes aegypti*. Juke UNILA. 1:8.
- Candra A. 2010. Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan Dengue. JKD, 2(2):110-19.
- Dardjito E, Yuniarno S dan Wibowo C. 2008. Beberapa Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Dikabupaten Banyumas Media Litbang Kesehatan, 18:126-36.
- Darnoto S, Astuti D. 2011. Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Dengan Praktek Pengendalian Nyamuk *Aedes Aegypti* Di Kelurahan Sangkrah Kecamatan Pasar Kliwon Kota Surakarta. JIKM. 705:1-13.
- Djakaria S. 2004. Pendahuluan Entomologi Parasitologi Kedokteran Edisi Ke-3. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta:343.
- Febriana S. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun kenikir (*Tagetes Erecta* L.) Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes spp*. UJLS. 1:1-3.
- Harmanto N. 2004. Mahkotadewa Obat Pusaka Indonesia. PT Mahkotadewa Indonesia: Jakarta: 14-20.
- Hendri J. 2013. Daya proteksi Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Nyamuk Demam Berdarah. Jurnal Sain Veteriner. 5(2):61-6.
- Kardinan A. 2007. Potensi Selasih Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. Jurnal Litri. 13(2):39-43. ‘

- Kementrian RI. 2015. Keputusan Menteri Pertanian No. 434.1/Kpts/TP.270/7/2001.
- Kementerian Kesehatan RI. 2010. Buletin Jendela Epidemiologi. 2:1-48.
- Koren G, Matsui D dan Bailey B. 2003. DEBT-based insect repellants: safety implications for children and pregnant and lactating women. *Cmaj*. 169(3):209-12.
- Mustanir & Marianne. 2011. Aktifitas Repellent Nyamuk Lotion Kombinasi Ekstrak Batang *Vitex trifolia* L. dan N,N-Dietil-Meta-Toluamida. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 5(4):172-9.
- Nindatu M, Tuhumury L dan Novita KM. 2011. Pengembangan Ekstrak Etanol Daun Lavender (*Lavandula angustifolia*) Sebagai Anti nyamuk Vektor Filariasis *Culex* sp. *Molucca Medica*. 4(1):19-27.
- Notoatmodjo S. 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Rineka Cipta: Jakarta.
- Novizan I. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Edisi 1. PT Agro Media Pustaka: Tangerang.
- Perkins DJ. 2011. Severe Malaria Anemia: Innate Immunity And Pathogenesis. *Int. J. Biol. Sci*, 7(9):1427-42.
- Rahayu DF dan Ustiawan A. 2013. Identifikasi *Aedes Aegypti* Dan *Aedes*. *Balaba*. 9(1):7-10.
- Rinayanti A dan Dewanti E. 2013. *Phaleria Macrocarpa* ( Scheff ) Boerl Terhadap Mencit Putih (*Mus Musculus* L). *Jurnal Litri*. 1:40-7.
- Simanjuntak P. 2008. Identifikasi Senyawa Kimia dalam Buah Mahkota Dewa ( *Phaleria macrocarpa* ) *Thymelaceae*. *Jurnal ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(1):49-54.
- Slamet & Juli S, 2009. Kesehatan Lingkungan, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Statistics, H. Profil Kesehatan Indonesia 2012.
- Sofian FF, Runadi D, Tjitraesmi A, Arwa, Pratama G. 2016. Aktivitas repelen kombinasi minyak atsiri rimpang bengle (*Zingiber cassumunar roxb.*) dan daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) terhadap nyamuk *Aedes aegypt*. *Farmaka*. 14(2):1-12.

WHO. 2012. Treatment, prevention and control global strategy for dengue prevention and control. Geneva: WHO Library Cataloguing Data.

WHOPES. 2000. Control of neglected tropical diseases who pesticide evaluation scheme: guidelines for efficacy testing of mosquito *repellents* for human skin. Geneva: WHO.