

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Demam Berdarah Dengue (DBD)**

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Gejala utama dari penyakit ini meliputi demam tinggi secara tiba-tiba, perdarahan, nyeri pada sendi, dan otot. Dalam kasus yang lebih serius, DBD dapat menyebabkan kebocoran plasma darah yang berisiko mengarah pada syok, kegagalan organ, bahkan berujung pada kematian. *Aedes aegypti* adalah jenis nyamuk yang berperan sebagai vektor utama virus dengue, penyebab penyakit demam berdarah (DBD) (WHO, 2009). Terdapat tiga faktor yang memegang peranan pada penularan infeksi virus *dengue*, yaitu manusia, virus dan vektor perantara. Nyamuk *Aedes aegypti* yang mengandung virus *dengue* pada saat menggigit manusia, virus tersebut yang berada di kelenjar liur berkembang biak dalam waktu 8-10 hari. Sekali virus dapat masuk dan berkembang biak di dalam tubuh nyamuk tersebut akan dapat menularkan virus selama hidupnya (infektif). Dalam tubuh manusia, virus memerlukan waktu masa tunas 4-6 hari (*intrinsic incubation period*) sebelum menimbulkan penyakit (Ditjen Yankes, 2024)

Kurangnya kualitas dan kuantitas tenaga penanggulangan DBD, infrastruktur dan air bersih yang tidak memadai yang mengakibatkan kecenderungan perkembangbiakan vektor. DBD merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan yang angka kejadiannya dapat diturunkan

dengan melakukan tindakan pengendalian vektor (Kemenkes, 2022)

### **B. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti***

Menurut Djakaria (2014) taksonomi dari Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

### **Gambar 1**

Subphylum : Uniramia



Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Subordo : Nematosera

Familia : Culicidae, *Sumber: <https://www.alodokter.com>*

Subfamili : Culicinae,

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes aegypti*

### **C. Morfologi dan Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti***

#### **1. Morfologi Nyamuk**

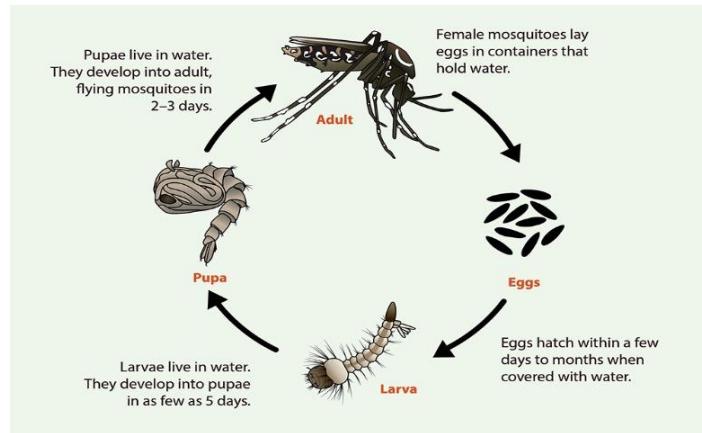
Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor penyakit demam berdarah yang ditandai dengan ukurannya yang kecil, warna dasar hitam dengan bintik-bintik pada badan dan bulu tiap kaki, kaki belakang sebagian besar berwarna putih (Sukmawati, 2022). Toraks terdiri dari tiga bagian, yaitu prothorax, mesothorax, dan metathorax. Abdomen terdiri dari delapan ruas yang masing-masing memiliki bercak putih keperakan. Pada ujung abdomen, nyamuk betina memiliki cerci sebagai alat kopulasi, sedangkan nyamuk jantan memiliki hypogaeum. Tubuh dan kaki nyamuk dilapisi sisik dengan

garis-garis putih keperakan, dan pada bagian punggung tubuh terlihat dua garis melengkung ventrikel di sisi kiri dan kanan, yang menjadi ciri khas spesies ini (Hayati, 2017).

## 2. Siklus Hidup Nyamuk

Siklus hidup *Aedes aegypti* melalui proses metamorfosis sempurna, dimulai dari telur yang menetas menjadi jentik (larva), kemudian berkembang menjadi pupa, dan akhirnya menjadi nyamuk dewasa. Proses perkembangan dari telur hingga menjadi nyamuk dewasa memerlukan waktu sekitar 9-10 hari (Kemenkes, 2016).

**Gambar 2**



*Sumber : <https://www.cdc.gov>*

### a. Telur

Telur *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan ukuran sekitar 0,80 mm dan berbentuk oval. Telur ini mengapung satu per satu di permukaan air yang jernih atau menempel pada dinding wadah penampungan air. Telur tersebut dapat bertahan hingga sekitar 6 bulan di tempat yang kering (Kemenkes RI Dirjen PP dan PL, 2017 dalam Isbah Ikhsantiya, 2020)

b. Larva

Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki ciri khas berupa siphon yang pendek, besar, dan berwarna hitam. Tubuh larva ini langsing, bergerak dengan cepat, dan menunjukkan fototaksis negatif. Saat beristirahat, larva cenderung membentuk sudut hampir tegak lurus dengan permukaan air. Untuk bernapas, larva ini akan menuju permukaan air setiap 30 detik hingga 1 menit. Proses perkembangan larva nyamuk *Aedes aegypti* berlangsung selama 6-8 hari.

Terdapat 4 tingkatan perkembangan (instar) larva *Aedes aegypti* didasarkan pada pertumbuhan larva (Kemenkes RI, 2017) yaitu:

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

c. Pupa (Kepompong)

Pupa memiliki bentuk mirip koma dan bergerak lambat, sering kali mengapung di permukaan air. Setelah 1-2 hari, pupa akan berkembang menjadi nyamuk dewasa. Proses hidup nyamuk dari telur hingga menjadi nyamuk dewasa memakan waktu sekitar 7-10 hari. Pupa jantan berkembang dalam waktu 2 hari, sedangkan pupa betina membutuhkan waktu sekitar 2,5 hari. Pupa dapat bertahan dengan baik pada suhu dingin sekitar 4,5°C, lebih baik dibandingkan dengan suhu panas (Ditjen PP&PL, Kemenkes, 2017).

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dibandingkan dengan jenis nyamuk lainnya. Tubuh dan kakinya berwarna hitam dengan beberapa bintik putih. Nyamuk *Aedes aegypti* betina lah yang menjadi penyebab penyakit DBD (Demam Berdarah Dengue). Perbedaan morfologi antara nyamuk *Aedes aegypti* jantan dan betina terletak pada bentuk antenanya, di mana jantan memiliki antena yang lebih berbulu lebat, sementara betina memiliki antena yang lebih sedikit berbulu (Sya'bana, 2020).

**D. Pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti***

Saat ini, upaya pemberantasan demam berdarah dengue dilakukan dengan mengendalikan populasi nyamuk, salah satunya melalui penggunaan insektisida. Namun, pengendalian menggunakan insektisida memiliki risiko

yang tinggi, seperti kemungkinan resistensi vektor jika dosisnya tidak tepat, pencemaran lingkungan, serta kematian hewan non-target (Astuti dkk, 2016). Penggunaan bahan kimia dalam jumlah besar dan berkelanjutan dapat menurunkan jumlah vektor, namun menimbulkan masalah lain, seperti kerusakan lingkungan akibat akumulasi bahan kimia. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif pemberantasan non-kimiawi, seperti pengelolaan lingkungan, pengendalian biologis, dan dengan bioinsektisida (Sari M, 2019).

Salah satu alternatif yang dikembangkan adalah penggunaan insektisida nabati (bioinsektisida) yang berasal dari ekstrak tumbuhan. Beberapa keluarga tumbuhan yang dianggap memiliki potensi sebagai sumber insektisida nabati antara lain Meliaceae, Annonaceae, Astraceae, Piperaceae, dan Rutaceae. (Kardinan, 2002).

#### **E. Klasifikasi Daun Sirih (*Piper betle* L.)**

Klasifikasi daun sirih hijau hasil identifikasi Laboratorium Herbarium Medanense (MEDA) USU (2023) dapat dilihat pada klasifikasi dibawah ini:

Kingdom	: <i>Plantae</i>	<b>Gambar 3</b>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>	
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>	
Ordo	: <i>Piperales</i>	
Famili	: <i>Piperaceae</i>	
Genus	: <i>Piper</i>	
Spesies	: <i>Piper betle</i> L.	<i>Sumber:</i> <a href="https://ciputrahospital.com/">https://ciputrahospital.com/</a>

## **F. Deskripsi dan Kandungan Kimia Pada Daun Sirih (*Piper betle* L.)**

Daun sirih (*Piper betle* L.) adalah tanaman merambat yang berasal dari keluarga Piperaceae dan banyak tumbuh di kawasan tropis, terutama di Asia Tenggara. Tanaman ini dikenal dengan daun hijau mengkilap yang memiliki aroma khas. Daun sirih mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti fenol, alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, dan minyak atsiri, yang memiliki beragam manfaat, mulai dari pengobatan hingga pengendalian hama.

Senyawa aktif seperti fenol dan alkaloid dalam daun sirih telah terbukti memiliki sifat antimikroba dan antiinflamasi. Fenol, contohnya, berfungsi sebagai antioksidan dan larvasida yang efektif untuk mengendalikan perkembangan serangga, termasuk nyamuk. Selain itu, alkaloid dalam daun sirih juga dapat menghambat enzim asetilkolin transferase pada nyamuk, yang mengganggu sistem saraf serangga, serta memiliki potensi sebagai larvasida dengan mekanisme yang mirip dengan abate (Purnomo, 2023).

Saponin yang terkandung dalam daun sirih juga memiliki efek larvasidal dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel larva, sehingga memungkinkan toksin masuk dan merusak struktur tubuh larva. Tanin yang terdapat dalam daun sirih dapat mengurangi aktivitas enzim pencernaan, seperti protease dan lipase, serta mengganggu proses penyerapan nutrisi pada larva, yang berujung pada kematiannya (Wahyuni et al., 2024). Minyak atsiri dalam daun sirih juga dapat menghambat pertumbuhan serangga serta merusak telur nyamuk, sehingga telur tersebut mati dan tidak dapat berkembang menjadi larva (Rosman dan Suhirman, 2006).

Selain untuk pengobatan, daun sirih juga digunakan dalam produk pengendalian hama, dengan senyawa-senyawa yang terkandung di dalamnya berfungsi sebagai alternatif ramah lingkungan untuk mengendalikan hama (Santoso et al., 2023).

## **G. Ekstraksi**

### **1. Pengertian Ekstraksi**

Proses ekstraksi pada dasarnya adalah proses perpindahan massa dari komponen zat padat yang terdapat pada simplisia ke dalam pelarut organik yang digunakan. Pelarut organik akan menembus dinding sel dan selanjutnya akan masuk ke dalam rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan terlarut dalam pelarut organik pada bagian luar sel untuk selanjutnya berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses ini terus berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif antara di dalam sel dengan konsentrasi zat aktif di luar sel (Marjoni, 2016)

### **2. Metode Ekstraksi**

Metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada jenis, sifat, fisik dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan di ekstraksi. Pelarut yang digunakan tergantung tergantung pada popularitas senyawa yang akan yang akan disari, mulai dari yang bersifat nonpolar hingga polar, sering disebut sebagai ekstraksi bertingkat. Pelarut yang digunakan dimulai dengan heksana, petroleum eter, lalu kloroform atau diklometana, sedangkan untuk senyawa polar menggunakan alkohol, methanol, etanol dan terakhir apabila diperlukan digunakan air (Marjoni, 2016)

Tujuan ekstraksi adalah menarik atau memisahkan senyawa dari campuran atau simplisia. Ada berbagai cara ekstraksi yang masing-masing cara tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya. Pemilihan metode ekstraksi dilakukan dengan memperhatikan sifat senyawa, suhu dan tekanan.

Beberapa metode ekstraksi :

a. Maserasi

Maserasi merupakan salah satu metode pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik senyawa-senyawa dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai (Leba, 2017:5)

b. Perkolasi

Perkolasi adalah cara ekstraksi simplisia menggunakan pelarut yang selalu baru, dengan mengalirkan pelarut melalui simplisia sehingga senyawa tersari sempurna. Cara ini memerlukan waktu yang lebih lama dan pelarut yang lebih banyak. Untuk meyakinkan perkolasai sudah sempurna, perkolasai dapat diuji adanya metabolit dengan pereaksi yang spesifik.

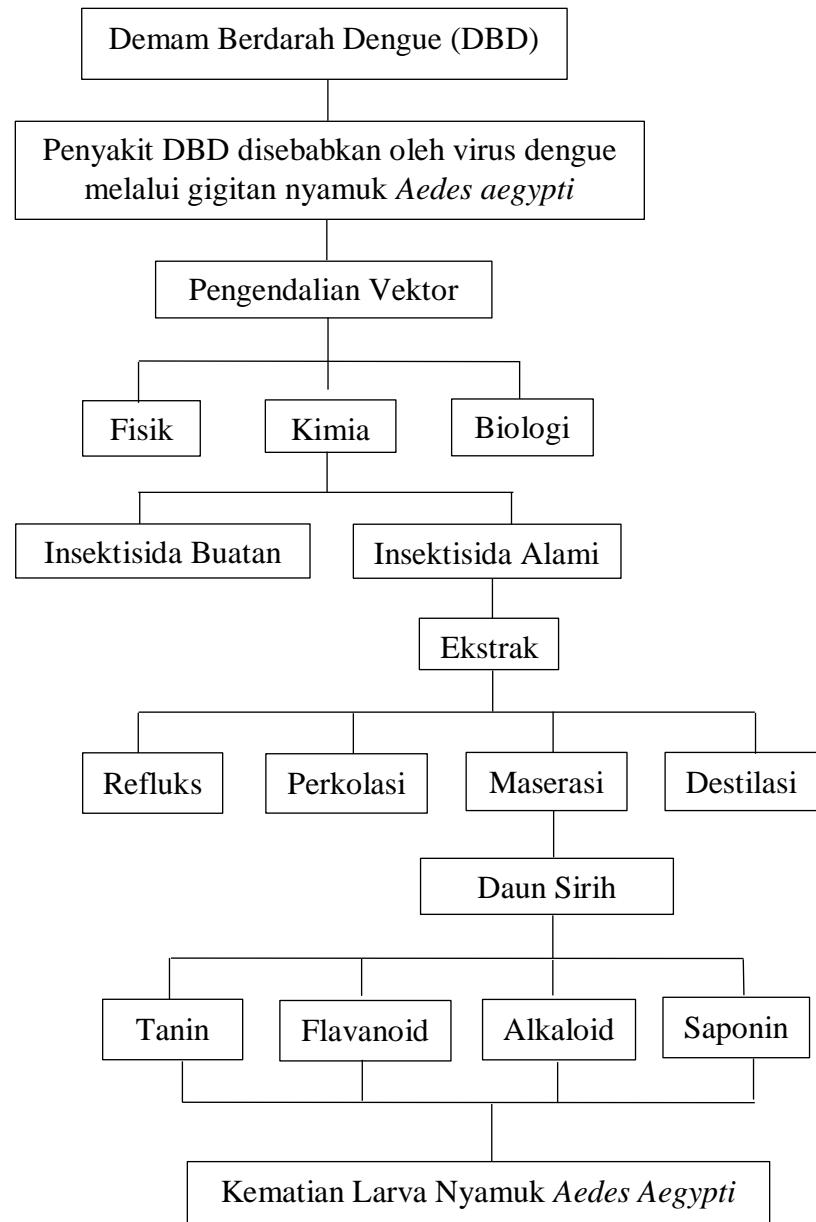
c. Refluks

Refluks adalah cara ekstraksi dengan pelarut pada suhu titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik. Agar hasil penyaringan lebih baik atau sempurna, refluks umumnya dilakukan berulang-ulang (3-6 kali) terhadap residu pertama.

d. Destilasi (Penyulingan)

Destilasi adalah cara ekstraksi untuk menarik atau mencari senyawa yang ikut menguap dengan air sebagai pelarut. Pada proses pendinginan, senyawa dan uap air akan terkondensasi dan terpisah menjadi destilat air dan senyawa yang diekstraksi

## H. Kerangka Teori



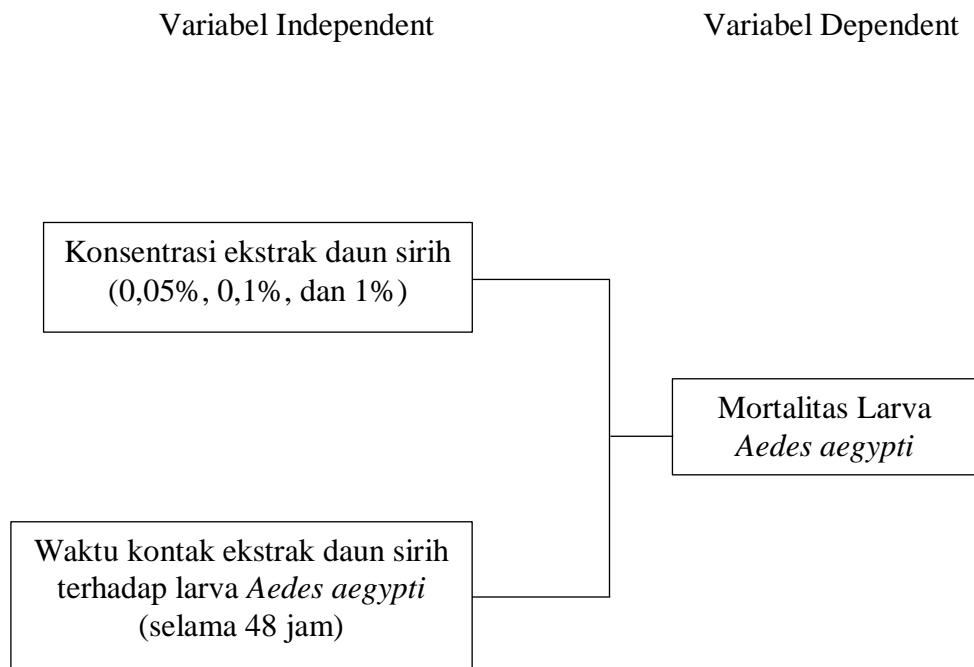
**Gambar 5 Kerangka Teori**

*Sumber :* (Kemenkes, 2012) (Anggriany dan Tarigan, 2018)

(Rosyadi & Swastika, 2020) (Marjoni, 2016)

(Rosman & Sulaiman, 2006)

## I. Kerangka Konsep



**Gambar 6 Kerangka Konsep**

## J. Definisi Operasional

**Tabel 1**

NO	Variabel	Sub Variabel	Definisi	Metode	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Independet						
	Ekstrak daun sirih ( <i>Piper betle</i> L.)	Konsentrasi	Daun sirih ( <i>Piper betle</i> L.) dengan kriteria berwarna hijau, segar, dan sudah dibersihkan yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol dan diencerkan dengan konsentrasi (0,05%, 0,1%, dan 1%)	Ekstraksi	Botol reagen, corong gelas, corong pisah, Erlenmeyer, dan kertas saring	Persentase	Rasio
2	Dependent						
	Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Kematian	Jumlah larva instar III nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dengan ciri-ciri memiliki ukuran 4-5 mm, memiliki sifon yang gemuk, duri-duri	Mengamati jumlah larva yang mati selama 48 jam dengan konsentrasi yang berbeda	Visual	Jumlah kematian larva instar III nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Rasio

		dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman, gigi sisir pada segmen abdomen ke-8 mengalami pergantian kulit dan berlangsung 3- 4 hari yang tidak menunjukkan pergerakan/mati			
--	--	---	--	--	--