

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Senyawa metabolit sekunder pada tanaman telah lama diketahui mempunyai banyak manfaat bagi manusia. Metabolit sekunder digunakan oleh tanaman untuk melindungi diri dari herbivora dan gangguan lingkungan lainnya. Senyawa ini tidak selalu dihasilkan oleh tanaman tetapi pada saat dibutuhkan saja atau pada fase-fase tertentu. Oleh manusia metabolit sekunder suatu tanaman dimanfaatkan secara luas baik sebagai obat maupun insektisida (Stamp, 2003). Beberapa metabolit sekunder seperti flavonoid dan terpenoid dapat dimanfaatkan sebagai *insect repellent* (Edreva *et al.*, 2008). Salah satu tanaman yang metabolitnya banyak dimanfaatkan adalah dari genus *Ficus*. Menurut Mubo *et al* (2003) genus *Ficus* terdiri dari hampir 1000 spesies yang tersebar di daerah tropis dan bersuhu hangat dengan keanekaragaman paling tinggi di Asia Tenggara. *Ficus elastica* adalah salah satu genus *Ficus* yang digunakan sebagai obat secara empiris. Penelitian yang dilakukan oleh Almahy *et al* (2001) melaporkan bahwa daun *Ficus elastica* mengandung rutin, sukrosa, morin dan emodin. Sementara getah *Ficus elastica* telah dilaporkan mengandung flavonoid, alkaloid, asam organik dan triterpen (Hari *et al.*, 2011).

Senyawa-senyawa tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah-masalah yang sedang timbul berkaitan dengan kesehatan masyarakat. Saat ini masalah yang belum teratasi adalah masalah penyakit-penyakit infeksi seperti infeksi bakteri, penjangkitan wabah malaria dan demam berdarah serta tingginya kematian karena kanker.

Kasus penyakit kanker yang ditemukan di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2011 sebanyak 19.637 kasus. Kejadian tersebut meningkat bila dibandingkan dengan tahun 2010 sebanyak 13.277 kasus, terdiri dari kanker servik 6.899 kasus (35,13%), kanker mammae 9.542 kasus (48,59%), kanker hepar 2.242 (11,42%), dan kanker paru 954 kasus (4,86%) (Dinkes Jawa Tengah, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Govindarajan (2010) menyebutkan bahwa *Ficus benghalensis* aktif sebagai biolarvasida terhadap larva nyamuk *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti*, dan *Culex quinquefasciatus* Say. Ekstrak etanol daun *Ficus elastica* telah dilaporkan mengandung flavonoid dan saponin yang bersifat toksik berdasarkan uji BSLT (Baraja, 2008). Menurut Morrissey dan Osbourn (1999) saponin dapat berinteraksi dengan kutikula membran larva dan dapat mengakibatkan larva mengalami kematian karena kekurangan oksigen, sementara Innocent *et al* (2008) melaporkan bahwa senyawa kimia dari tanaman, seperti flavonoid mempunyai aktivitas larvasida dengan menghambat kerja sistem endokrin dan mencegah pelepasan enzim pencernaan, sehingga laju pertumbuhan berkurang. Mbosso *et al* (2012) melaporkan bahwa kulit akar udara dari *Ficus elastica* mengandung ficusamid yang aktif sebagai antibakteri pada *Staphylococcus saprophyticus* (MIC 3 ppm) dan mempunyai daya hambat sedang terhadap pertumbuhan sel kanker paru A549 (IC<sub>50</sub> 79 ppm). Selain itu penelitian El-Hawary *et al* (2012) menyebutkan bahwa ekstrak metanol daun *Ficus elastica* mempunyai aktifitas sitotoksik terhadap sel tumor MCF-7 sebesar 56,9% pada konsentrasi 100 ppm.

Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan uji biolarvasida ekstrak etanol kulit batang *Ficus elastica* terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Aedes aegypti* serta uji pendahuluan efek sitotoksik dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai profil aktivitas biolarvasida dari ekstrak etanol kulit batang *Ficus elastica* terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Aedes aegypti* serta larva *Artemia salina* Leach.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka perumusan masalah penelitian ini adalah.

1. Apakah ekstrak etanol kulit batang *Ficus elastica* Nois ex Blume memiliki potensi biolarvasida terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus*, dan *Aedes aegypti*?

2. Apakah ekstrak etanol kulit batang *Ficus elastica* Nois ex Blume toksik terhadap *Arthemiasalina* Leach?
3. Bagaimana profil kandungan senyawa ekstrak etanol kulit batang *Ficus elastica* Nois ex Blume?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah.

1. Menentukan potensi biolarvasida ekstrak etanol kulit batang *Ficus elastica* Nois ex Blume terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus*, dan *Aedes aegypti* yang dinyatakan dengan harga LC<sub>50</sub>.
2. Menghitung tingkat toksisitas ekstrak etanol kulit batang *Ficus elastica* Nois ex Blume terhadap larva *Arthemiasalina* Leach yang dinyatakan dengan harga LC<sub>50</sub>.
3. Mengetahui profil kandungan senyawa dari ekstrak etanol kulit batang *Ficus elastica* Nois ex Blume.

### **D. Tinjauan Pustaka**

#### **1. Karet India (*Ficus elastica* Nois ex Blume)**

Genus *Ficus* terdiri dari hampir 1000 spesies yang tersebar di daerah tropis dan bersuhu hangat, dengan keanekaragaman paling tinggi di Asia Tenggara (Mubo *et al.*, 2003). Kedudukan tumbuhan *Ficus elastica* dalam ilmu sistematika tumbuhan adalah sebagai berikut:

#### **a. Sistematika tanaman**

- Divisio : *Magnoliophyta*
- Subdivisio : *Angiospermae*
- Kelas : *Magnoliopsida*
- Sub kelas : *Hamamelidae*
- Ordo : *Urticales*
- Keluarga : *Moraceae*
- Genus : *Ficus*
- Spesies : *Ficus elastica* Nois ex Blume

(Backer dan van den Brink, 1965)

## b. Kandungan kimia

Getah mengandung lateks. Akar dan kulit kayu mengandung saponin, flavonoid, dan polifenol. Daun mengandung saponin, polifenol, dan tanin (Dalimartha, 2008). Baraja (2008) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun *Ficus elastica* mengandung flavonoid, dan saponin. Berdasarkan data tersebut maka akan dilakukan ekstraksi senyawa kimia dari kulit batang *Ficus elastica* menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol. Skrining senyawa ini akan dilakukan dengan metode Kromatografi Lapis Tipis menggunakan detektor pereaksi semprot. Beberapa aktifitas dari *Ficus elastica* (tabel 1).

**Tabel 1. Aktivitas *Ficus elastica* Nois ex Blume dari Beberapa Penelitian**

| <b>Bagian yang digunakan</b>            | <b>Aktifitas</b>  | <b>Referensi</b>               |
|---|---|--------------------------------|
| Ekstrak air kulit akar                  | Anti-inflamasi (inhibisi 68,92% pada dosis 10 mg/kg)      | Sackeyfio dan Lugeleka., 1986  |
| Ekstrak metanol daun                    | Antibakteri (Inhibisi kuat 15-19 mm pada 100 ppm)         | Almahy <i>et al.</i> , 2001    |
| Ekstrak etanol daun                     | BSLT (LC <sub>50</sub> 146,56 ppm)                        | Baraja, 2008                   |
| Getah batang                            | Anthelmentik (250µL)                                      | Hari <i>et al.</i> , 2011      |
| Ekstrak metanol daun                    | Antioksidan (5 ppm ekuivalen Trolox 4,2 µM)               | Kiem <i>et al.</i> , 2012      |
| Ekstrak metanol daun                    | Antioksidan (ED <sub>50</sub> 15,4 ppm)                   | El-Hawary <i>et al.</i> , 2012 |
| Ekstrak metanol batang                  | Antioksidan (ED <sub>50</sub> 26,9 ppm)                   | El-Hawary <i>et al.</i> , 2012 |
| Fraksi diklormetan ekstrak metanol daun | Sitotoksik sel Hep G2 (IC <sub>50</sub> 121,2 ppm)        | El-Hawary <i>et al.</i> , 2012 |
| Ficusamid dari kulit akar udara         | Sitotoksik sel kanker paru A549 (IC <sub>50</sub> 79 ppm) | Mbosso <i>et al.</i> , 2012    |

## 2. Nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Aedes aegypti*

*Anopheles aconitus* merupakan vektor penyakit malaria dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Arthropoda*

Kelas : *Insecta*

Subkelas : *Pterigota*

Divisi : *Endopterygota*

Ordo : *Diptera*  
 Familia : *Culicidae*  
 Genus : *Anopheles*  
 Species : *Anopheles aconitus*

(Gandahusada *et al.*, 1988).

Nyamuk *Anopheles* mengalami metamorphosis sempurna. Telur yang diletakkan oleh nyamuk betina, menetas menjadi larva yang kemudian melakukan pengelupasan kulit sebanyak empat kali. Waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan sejak telur diletakkan sampai menjadi dewasa bervariasi antara 2-5 minggu, tergantung pada spesies, makanan yang tersedia, dan suhu udara. Tempat perindukan larva *Anopheles aconitus* berada di persawahan dengan saluran irigasi, tepi sungai pada musim kemarau, dan kolam ikan dengan tanaman rumput di tepinya.

Aktivitas nyamuk *Anopheles* sangat dipengaruhi oleh kelembapan udara dan suhu. Umumnya *Anopheles* aktif menghisap darah hospes pada malam hari atau sejak senja sampai dini hari. Jarak terbang *Anopheles* biasanya 0.5-3 Km. Umur nyamuk *Anopheles* dewasa di alam bebas belum banyak diketahui, tetapi di laboratorium dapat mencapai 3-5 minggu.

(Gandahusada *et al.*, 1988).

*Aedes aegypti* merupakan vektor penyakit demam berdarah dengue, yellow fever, dan cikungunya dengan klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*  
 Filum : *Arthropoda*  
 Kelas : *Insecta*  
 Subkelas : *Pterigota*  
 Divisi : *Endopterygota*  
 Ordo : *Diptera*  
 Familia : *Culicidae*  
 Genus : *Aedes*  
 Species : *Aedes aegypti*

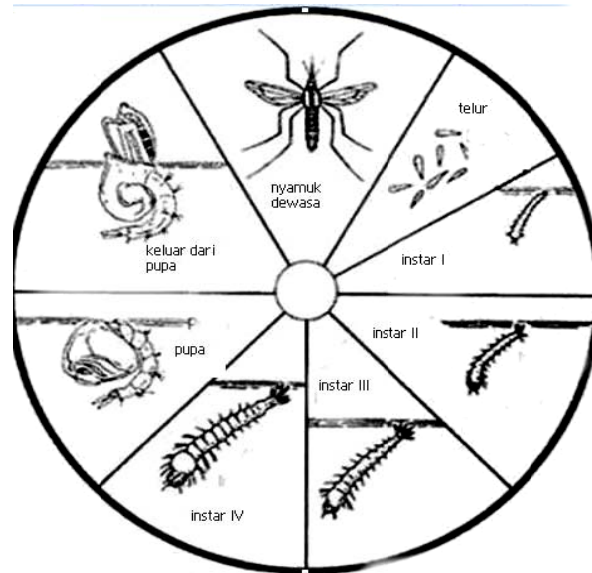
(Soedarto, 1992).

Ciri khas dari genus ini adalah bentuk abdomen nyamuk betina yang lancip ujungnya dan memiliki cerci yang panjang daripada cerci nyamuk-nyamuk lainnya. Larva *Aedes* mempunyai bentuk siphon yang tidak langsing. Semua nyamuk betina spesies ini menghisap darah terutama di siang hari. Nyamuk dewasa mempunyai bercak-bercak putih keperakan atau putih kekuningan pada tubuhnya yang berwarna hitam. Telur *Aedes aegypti* dalam keadaan kering bisa bertahan sampai bertahun-tahun lamanya. Semua tempat penyimpanan air bersih yang tenang bisa menjadi tempat berkembang biak nyamuk ini (Soedarto, 1992).

Daur hidup nyamuk *Aedes aegypti* melalui metamorfosis sempurna yaitu telur-larva-pupa-dewasa (Ditjen PPM&PL, 2001). Nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat meletakkan telur sampai 100 butir setiap datang waktu bertelur. Telur-telur tersebut diletakkan di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding vertikal bagian dalam tempat-tempat penampungan air. Nyamuk *Aedes aegypti* betina lebih menyukai tempat penampungan air yang tertutup longgar untuk meletakkan telurnya dibandingkan dengan tempat penampungan air yang terbuka, karena tempat penampungan air yang tertutup longgar tutupnya jarang dipasang dengan baik sehingga mengakibatkan ruang di dalamnya lebih gelap (Sumarmo, 1988).

Tindakan pengendalian telah dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan bahan kimia (insektisida), misalnya insektisida heptachlor, lindan, karbofuran dan detalmetrin. Cara ini dipandang kurang menguntungkan karena selain dapat meningkatkan resistensi, insektisida sintetis juga mengandung racun yang mengakibatkan pencemaran serta akumulasi dalam rantai makanan karena senyawa kimia sintetis membutuhkan waktu untuk terurai di alam (Hermawan, 2011).

Stadium dewasa nyamuk terjadi setelah 9-10 hari telur menetas. Meskipun umur nyamuk *Aedes aegypti* betina di alam pendek yaitu kira-kira 2 minggu, tetapi waktu tersebut cukup bagi nyamuk *Aedes aegypti* betina untuk menyebarkan virus dengue dari manusia yang terinfeksi ke manusia yang lain (Soedarto, 1992).

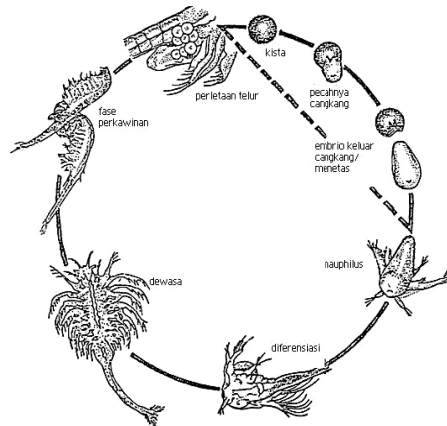


**Gambar 1. Siklus hidup nyamuk**

### **3. *Brine Shrimp Lethality Test***

Toksistas merupakan sifat relatif yang digunakan untuk menunjukkan suatu efek berbahaya atas jaringan biologi tertentu (Loomis, 1978). Metode uji toksistas dibagi menjadi dua golongan. Golongan pertama yaitu uji toksistas yang dirancang untuk mengevaluasi keseluruhan efek umum suatu senyawa pada hewan eksperimental. Termasuk dalam uji ini adalah uji toksistas akut, subkronis dan kronis. Golongan kedua yaitu uji toksistas yang dirancang untuk mengevaluasi dengan rinci tipe toksistas spesifik. Uji toksistas spesifik meliputi uji mutagenik, uji karsinogenik, uji teratogenik, uji reproduksi, uji potensi, dan uji perilaku (Loomis, 1978).

*Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) merupakan suatu metode yang umum untuk mendeteksi berbagai substansi aktif yang terdapat dalam tanaman. Metode ini dapat digunakan sebagai skrining awal yang baik untuk mengetahui adanya toksistas, toksin dari suatu mikroba, pestisida, dan aktivitas antitumor (Manilal *et al.*, 2009).



Gambar 2. Siklus hidup *Artemia salina* Leach

#### 4. Larvasida

Larvasida, berasal dari kata Yunani *lar*, berfungsi untuk membunuh larva, contohnya Fenthion, Thuricide, Temefos, dll. (Sudarmo, 1992). Temefos merupakan salah satu senyawa organofosfat yang sudah direkomendasikan penggunaannya sebagai larvasida (Chen *et al*, 2005). Senyawa organofosfat bersifat sangat beracun, baik sebagai racun kontak, perut maupun fumigant (Jumar, 2000). Senyawa organofosfat bekerja dengan menghambat enzim *cholinesterase*, yaitu enzim yang berperan dalam penerusan rangsangan syaraf. Peracunan dapat terjadi karena gangguan dalam fungsi susunan syaraf yang akan menyebabkan kematian (Sudewa *et al*, 2008).

Biolarvasida yang poten dari beberapa penelitian antara lain tersaji dalam tabel 2.

Tabel 2. Biolarvasida poten dari genus ficus

| Biolarvasida                       | Larva yang di Uji   | Referensi           |
|------------------------------------|---|---------------------|
| Daun <i>Ficus elastica</i>         | <i>Artemia salina</i>   | Baraja (2008)       |
| Daun <i>Ficus benglahensis</i>     | <i>Culex quinquefasciatus</i> Say, <i>Aedes aegypti</i> L. and <i>Anopheles stephensi</i> | Govindarajan (2010) |
| Kulit batang <i>Ficus racemosa</i> | <i>Culex quinquefasciatus</i> Say, <i>Aedes aegypti</i> L. and <i>Anopheles stephensi</i> | Paarakh (2008)      |

Adanya kandungan saponin, fenol, flavonoid, dan tanin dalam suatu ekstrak tanaman dapat memiliki aktivitas sebagai larvasida nyamuk (Khanna & Kannabiran, 2007). Saponin dapat berinteraksi dengan kutikula membran dari larva yang mengakibatkan larva mengalami kematian karena kekurangan oksigen (Morrissey & Osbourn 1999). Sedangkan flavonoid bekerja dengan cara menghambat kerja enzim endokrin dan mencegah pelepasan enzim pencernaan, sehingga laju pertumbuhan berkurang (Innocent *et al*, 2009).



### **E. Landasan Teori**

*Ficus elastica* merupakan salah satu anggota familia Moraceae yang kulit kayunya dinyatakan mengandung flavonoid, saponin, dan polifenol (Dalimartha, 2008). Daun *Ficus elastica* mengandung rutin, sukrosa, morin dan emodin (Almahy *et al.*, 2001). Kumar dan Maneemegalai (2008) menyebutkan bahwa flavonoid dan saponin merupakan salah satu senyawa yang bertanggung jawab terhadap aktivitas biolarvasida. Berdasarkan uji yang dilakukan Baraja (2008), ekstrak etanol daun *Ficus elastica* terbukti mengandung flavonoid dan saponin yang bersifat toksik terhadap *Artemia salina* Leach., (Baraja, 2008). Menurut Morissey dan Osbourn (1999) saponin dapat berinteraksi dengan kutikula membran larva dan dapat mengakibatkan larva mengalami kematian karena kekurangan oksigen, sementara Innocent *et al* (2008) melaporkan bahwa senyawa kimia dari tanaman, seperti flavonoid mempunyai aktivitas larvasida dengan menghambat kerja sistem endokrin dan mencegah pelepasan enzim pencernaan, sehingga laju pertumbuhan berkurang. Getah batang *Ficus elastica* aktif sebagai insektisida yaitu dapat membunuh *Pheritima posthuma* pada konsentrasi 250 µL (Hari, 2011). Kulit akar udara dari *Ficus elastica* mengandung ficusamide yang aktif sebagai antibakteri pada *Staphylococcus saprophyticus* (MIC 3 ppm) dan mempunyai daya hambat sedang terhadap pertumbuhan sel kanker paru A549 dengan IC<sub>50</sub> 79 ppm (Mbosso *et al.*, 2012). Kulit batang *Ficus racemosa* telah diteliti mempunyai aktivitas larvasida terhadap *Culex quinquefasciatus* Say, *Aedes aegypti* L. dan *Anopheles stephensi* (Paarakh, 2008). El-Hawary (2012) melaporkan bahwa ekstrak metanol daun *Ficus elastica* mempunyai aktifitas sitotoksik terhadap sel tumor MCF-7 (59,6% pada konsentrasi 100 ppm).

### **F. Hipotesis**

Berdasarkan landasan teori yang telah diuraikan maka hipotesis dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol kulit batang *Ficus elastica* mengandung saponin dan flavonoid yang mempunyai aktivitas biolarvasida terhadap larva *Anopheles aconitus* dan *Aedes aegypti* serta toksik terhadap larva *Arthemia salina* Leach.