

## **BAB II** **TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Tanaman Jambu Biji**

#### **2.1.1. Taksonomi Tanaman**

Tanaman Jambu Biji termasuk ke dalam klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Famili : Myrtaceae

Genus : *Psidium*

Spesies : *Psidium guajava* Linn ( Parimin, 2005).

#### **2.1.2. Deskripsi Jambu Biji Merah**

Tanaman jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Tanaman ini pertama kali ditemukan di Amerika Tengah oleh Nikolai Ivanovich Vavilov saat melakukan ekspedisi ke beberapa negara di Asia, Afrika, Eropa, Amerika Selatan, dan Uni Soviet antara tahun 1887-1942. Seiring dengan berjalannya waktu, jambu biji menyebar di beberapa negara seperti Thailand, Taiwan, Indonesia, Jepang, Malaysia dan Australia. Thailand dan

Taiwan, jambu biji merah menjadi tanaman yang dikomersialkan (Parimin, 2005) .

Jambu biji merah adalah tumbuhan dengan batang yang berkayu, mengelupas, bercabang, dan berwarna cokelat, kulit batang licin,. Daun berwarna hijau dan tunggal, ujung tumpul, pangkal membulat, tepi rata berhadapan, petulangan daun menyirip berwarna hijau kekuningan. Bunganya termasuk bunga tunggal, terletak di ketiak daun, bertangkai, kelopak bunga berbentuk corong. Pada mahkota bunga berbentuk bulat telur, benang sari pipih berwarna putih atau putih kekuningan. Berbentuk bulat seperti telur dan bijinya kecil-kecil, keras, dan dalam nya berwarna merah pada jambu biji merah (Venant, 2004).



**Gambar 3.** Daun Jambu Biji (Parimin, 2005)

Pada Jambu biji merah memiliki daun berbentuk panjang, langsing, bulat oval dengan ujung tumpul dan lancip. Daun saling berhadapan dan tumbuh tunggal. Warna beragam hijau tua, hijau muda, merah tua,

dan hijau berbelang kuning. Permukaan daun ada yang halus mengilap dan halus biasa (Widiaty, 2008).

### 2.1.3. Kandungan Daun Jambu Biji

Sudah sejak lama daun jambu biji merah digunakan untuk pengobatan secara tradisional dan sudah banyak produk herbal dari sediaan jambu biji. Daun jambu biji merah mengandung metabolit sekunder, terdiri dari *tanin*, *polifenolat*, *flavonoid*, *menoterpenoid*, *siskulterpen*, *alkaloid*, *kuinon* dan *saponin*, minyak atsiri (Kurniawati, 2006). Senyawa seperti *phenolic*, *terpenoid*, *flavonoid*, dan *alkaloid* memiliki aktivitas *juvenil hormone* sehingga memiliki pengaruh pada perkembangan serangga (Elimamet dkk., 2009)

*Saponin* termasuk ke dalam senyawa *terpenoid*. Aktivitas *saponin* ini di dalam tubuh serangga adalah mengikat *sterol* bebas dalam saluran pencernaan makanan dimana *sterol* itu sendiri adalah zat yang berfungsi sebagai prekursor hormon ecdison, sehingga dengan menurunnya jumlah *sterol* bebas dalam tubuh serangga akan mengakibatkan terganggunya proses pergantian kulit (*moulting*) pada serangga. *Saponin* memiliki efek lain menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus larva menjadi korosif (Aminah dkk., 2001).

*Flavonoid* merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida. *Flavonoid* menyerang bagian syaraf pada beberapa organ vital serangga sehingga timbul suatu perlemahan syaraf, seperti pernapasan dan

menimbulkan kematian (Dinata, 2009). *Tanin* akan menghambat masuknya zat-zat makanan yang diperlukan oleh serangga, sehingga kebutuhan nutrisi serangga tidak terpenuhi (Dewanti dkk., 2005). *Polifenol* akan menghambat masuknya zat-zat makanan yang diperlukan oleh serangga, sehingga kebutuhan nutrisi serangga tidak terpenuhi (Dewanti dkk., 2005). *Alkaloid* merupakan senyawa organik detoksikan berfungsi menetralsir racun di dalam tubuh. Minyak Atsiri adalah senyawa yang memberikan bau khas tumbuhan. Minyak atsiri hanya ditemukan pada tumbuhan yang memiliki sel glandula (Dinata, 2009).

## **2.2. Nyamuk *Aedes aegypti***

### **2.2.1. Taksonomi *Aedes aegypti***

*Aedes aegypti* merupakan vektor nyamuk utama pembawa virus *dengue*. Nyamuk ini hidup berdampingan dengan manusia dalam satu tempat tinggal. Kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dalam klasifikasi hewan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Family	: Culicidae
Genus	: Aedes

Spesies : *Aedes aegypti* Linn

(Universal Taxonomic Servis, 2012).

Nyamuk *Aedes aegypti* yang telah terinfeksi virus *dengue* akan menggigit manusia dan menyebarkan ke aliran darah, sehingga dapat terjadi viremia. Selanjutnya akan terjadi reaksi imun, akan terjadi demam tinggi dan permeabilitas kapiler darah meningkat, kebocoran plasma di seluruh tubuh itu nantinya akan menyebabkan syok hipovolemik (*dengue shock syndrome*) yang dapat menyebabkan kematian (Depkes, 2006).

### **2.2.2. Larva *Aedes aegypti***

Larva *Aedes aegypti* hidup di air jernih dan tenang. Posisi istirahat larva membentuk sudut  $45^{\circ}$  dengan permukaan air dan posisi kepala berada di bawah. Larva akan berubah menjadi pupa dalam waktu 9 hari (Hasan, 2006).

Kepala larva *Aedes aegypti* terdiri dari antena, mata, dan mulut. Antena tampak sebagai struktur yang lebar pada bagian dasar dan sempit pada bagian ujungnya (Bar dan Andrew, 2013).

Thorax larva *Aedes aegypti* berbentuk globular dengan lebar lebih dari anteroposteriornya dan terbagi menjadi 3 segmen yaitu prothorax, mesothorax dan metathorax (Bar dan Andrew, 2013).



**Gambar 4.** Larva *Aedes aegypti* (Tancredo, 2011).

### **2.2.3. Pupa *Aedes aegypti***

Pupa berbentuk koma gerakan lambat, sering ada di permukaan air (Gambar 3). Terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap nyamuk dewasa dan terdapat sepasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian jungkiran sebagai reaksi terhadap rangsang. nyamuk dewasa timbul setelah sobeknya selongsong pupa oleh gelembung udara karena gerakan aktif pupa. Bernafas pada permukaan air melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada *thorax*. Bentuk nyamuk dewasa timbul setelah sobeknya selongsong pupa oleh gelembung udara karena gerakan aktif pupa. Pupa bernafas pada permukaan air melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada toraks (Aradilla, 2009).



**Gambar 5.** Pupa *Aedes aegypti* (Zettel dkk., 2010).

#### 2.2.4. Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan spesies nyamuk tropis dan subtropis berada diantara garis lintang  $35^{\circ}\text{U}$  dan  $35^{\circ}\text{S}$  (Gambar 4). *Aedes aegypti* tidak dapat ditemukan di ketinggian lebih dari 1000 m dpl (Hasan, 2006).



**Gambar 6.** Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* (Landcare Research, 2013).

Penemuan *Aedes aegypti* pertama di Indonesia yaitu tahun 1860 kemudian menyebar luas ke Jawa, Bali, Sumatera, Kalimantan, Maluku, Nusa Tenggara dan Irian Jaya. Penyebaran *Aedes aegypti* berkaitan dengan perkembangan transportasi dan pemukiman penduduk (Marisa, 2007).

#### 2.2.4.1. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk dewasa *Aedes albopictus* mudah dibedakan dengan *Aedes aegypti* karena garis thorax hanya berupa dua garis lurus di tengah thorax (Soedarto, 2008).

Mulut nyamuk termasuk tipe menusuk dan mengisap (*rasping-sucking*), mempunyai enam stilet yaitu gabungan antara mandibula, maxilla yang bergerak naik turun menusuk jaringan sampai menemukan pembuluh darah kapiler dan mengeluarkan ludah yang berfungsi sebagai cairan racun dan antikoagulan (Sembel, 2009).

Nyamuk *Aedes spp.* biasanya berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*). Telur *Aedes spp* mempunyai dinding bergaris-garis dan membentuk bangunan menyerupai gambaran kain kasa. Sedangkan larva *Aedes spp* Nyamuk *Aedes spp* dewasa memiliki ukuran sedang, dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Di bagian punggung tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari Spesies ini. Sisik-sisik pada tubuh nyamuk pada umumnya mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk ini sering kali berbeda antar populasi,

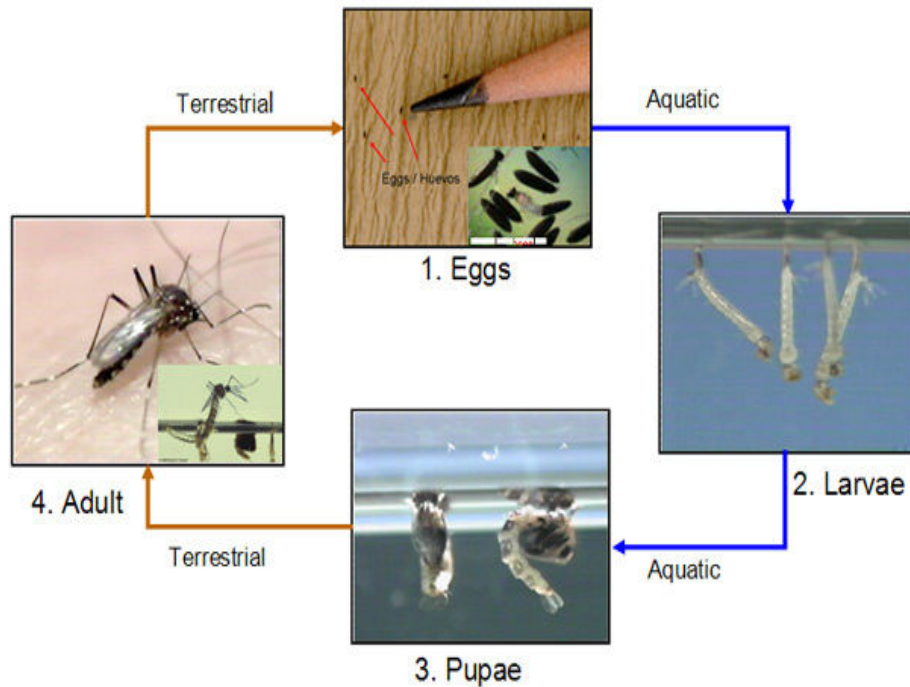


tergantungan dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan. Nyamuk jantan umumnya lebih kecil dari nyamuk betina dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan. Kedua ciri ini dapat diamati dengan mata telanjang (Santi, 2011).

#### **2.2.4.2. Siklus Hidup *Aedes aegypti***

*Aedes aegypti* memiliki siklus hidup sempurna dimulai dari telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa. Perkembangan dari telur menjadi nyamuk dewasa membutuhkan waktu 9 – 10 hari (CDC, 2012).

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna dalam satu siklus hidupnya (Gambar 5), artinya sebelum menjadi stadium dewasa nyamuk *Aedes aegypti* ini harus mengalami beberapa stadium pertumbuhan, yakni stadium telur (menetas 1-2 hari setelah perendaman air) kemudian berubah menjadi stadium larva. Terdapat beberapa tahapan dalam perkembangan larva yang disebut instar. Perkembangan larva dari instar 1-4 memerlukan waktu sekitar 5 hari. Selanjutnya, larva akan berubah menjadi pupa selama  $\pm$  2 hari sebelum akhirnya menjadi nyamuk dewasa (Depkes RI, 2007).



**Gambar 7.** Siklus perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* (CDC, 2012).

#### 2.2.4.3. Bionomik *Aedes aegypti*

Bionomik vektor merupakan karakteristik nyamuk yang berhubungan dengan tempat perkembangbiakan, waktu-waktu menggigit, tempat hinggap untuk beristirahat dan jarak terbang. Tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* adalah penampungan air bersih yang tidak bersentuhan langsung dengan tanah (Ditjen PP dan PL, 2002).

Aktivitas menggigit pada nyamuk berlainan. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan menggigit pada pagi hari yaitu pukul 09.00 s.d 13.00 dan sore hari pukul 15.00 s.d 17.00. Setelah menghisap darah, nyamuk mencari tempat beristirahat.

Tempat tersebut digunakan nyamuk selama menunggu proses perkembangan telur maupun untuk istirahat sementara, yaitu pada waktu nyamuk masih aktif mencari darah. Tempat istirahat nyamuk ada yang didalam rumah (endofilik) yaitu pada dinding rumah dan ada juga yang diluar rumah, seperti pada tanaman atau kandang binatang ( Hoedojo, 2008).

### **2.3. Pengendalian Vektor**

Pengendalian vektor adalah semua usaha untuk menekan populasi vektor pada tingkat yang tidak membahayakan kesehatan masyarakat (Simanjatak, 2008). Secara garis besar ada 4 cara pengendalian vektor yaitu menggunakan senyawa kimia, cara biologi, radiasi dan mekanik/pengelolaan lingkungan (Soegijanto,2006).

#### **2.3.1 Secara kimia**

Pengendalian menggunakan senyawa kimia untuk membunuh nyamuk (insektisida), membunuh jentik (larvasida) dan menghalau nyamuk (*repellent*). Senyawa kimia yang dapat digunakan sebagai berikut:

##### a) Senyawa kimia nabati

Senyawa kimia dengan bahan aktif berasal dari tumbuh-tumbuhan dan bersifat racun bagi organisme pengganggu. Kelompok metabolit sekunder yang mengandung senyawa bioaktif misalnya *alkaloid*, *terpenoid* dan *fenolik* (Sarjan, 2007).

Insektisida nabati hanya meninggalkan sedikit residu pada komponen lingkungan sehingga lebih aman daripada insektisida

kimia. Selain itu, cepat terurai di alam sehingga tidak menimbulkan resistensi pada sasaran (Naria, 2005).

b) Senyawa kimia non-nabati

Senyawa kimia non-nabati yaitu berupa derivat minyak bumi seperti minyak tanah dan minyak pelumas. Minyak dituangkan di atas permukaan air menghasilkan lapisan tipis yang menghambat pernapasan larva nyamuk (Wahyuni, 2005).

c) Senyawa kimia sintetis

Senyawa kimia sintetis bersumber dari bahan dasar minyak bumi dengan perubahan struktur untuk memperoleh sifat tertentu. Senyawa ini berasal dari golongan *organochlorine*, *organophosphate*, dan *carbamate* (Wahyuni, 2005).

### 2.3.2 Secara Biologi

Pengendalian biologi menggunakan kelompok hidup dari mikroorganisme, hewan invertebrata atau hewan vertebrata. Contohnya ikan kepala timah (*Panchaxpanchax*) dan ikan gabus (*Gambusia affinis*) adalah pemangsa larva nyamuk (Soegijanto, 2006).

### 2.3.3 Secara Radiasi

Pengendalian vektor secara radiasi adalah penyinaran bahan radioaktif (Sinar X, sinar gamma atau neutron) dengan dosis tertentu agar nyamuk menjadi infertil. Nyamuk jantan yang telah diradiasi akan dilepaskan ke alam bebas dan tidak akan dapat menghasilkan telur yang fertil.

Pelepasan serangga jantan infertil terus menerus akan menekan perkembangan populasi (Nurhayati, 2005).

Proses radiasi dapat dilakukan pada semua stadium namun stadium pupa memiliki tingkat keberhasilan tinggi karena berlangsungnya proses transformasi organ muda menjadi organ dewasa (Nurhayati, 2005).

#### **2.3.4 Secara Mekanik**

Pengendalian cara mekanik adalah upaya untuk membuat keadaan lingkungan menjadi tidak sesuai bagi perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* yaitu modifikasi lingkungan secara permanen agar tempat perindukan nyamuk tidak tersedia (Marisa, 2007). Kegiatan ini di Indonesia dikenal sebagai Pengendalian Sarang Nyamuk 4M+ yang berarti menutup, menguras, menimbun dan memantau (Depkes RI, 2007).

Pencegahan personal terhadap *Aedes aegypti* berupa memakai baju lengan panjang, celana panjang, kaus kaki dan *repellent* pada kulit yang terpajan dengan dunia luar (CDC, 2012).

#### **2.3.5 Insektisida**

Insektisida adalah bahan yang mengandung persenyawaan kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Insektisida yang baik mempunyai sifat yaitu, mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi binatang vertebrata termasuk manusia dan

ternak, murah harganya dan mudah di dapat dalam jumlah besar, mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar, mudah dipergunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam bahan pelarut, dan tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan (Hoedojo, 2006).

Beberapa istilah yang berhubungan dengan insektisida adalah:

1. Ovisida, yaitu insektisida untuk membunuh stadium telur
2. Larvasida, yaitu insektisida untuk membunuh stadium larva/nimfa
3. Adultisida, yaitu insektisida untuk membunuh stadium dewasa
4. Akarisida, yaitu insektisida untuk membunuh tungau
5. Pedikulisida, yaitu insektisida untuk membunuh tuma.

Khasiat insektisida untuk membunuh serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam badan serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah (dosis) insektisida. Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam upaya membunuh serangga dengan insektisida ialah mengetahui spesies serangga yang akan dikendalikan, ukurannya, susunan badannya, dan stadiumnya (Hoedojo, 2006).

Klasifikasi insektisida

1. Berdasarkan cara masuknya ke dalam badan serangga, yaitu:
  - a. Racun kontak, yaitu insektisida yang masuk ke dalam badan serangga dengan perantaraan tarsus (jari-jari kaki) pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida.

- b. Racun perut, yaitu insektisida yang masuk ke dalam badan serangga melalui mulut, jadi insektisida ini harus dimakan.
  - c. Racun pernapasan, yaitu insektisida yang masuk melalui sistem pernapasan (Hoedojo, 2006).
2. Berdasarkan macam bahan kimia, yaitu:
- a. Insektisida anorganik, terdiri dari golongan *sulfur* dan *merkuri*, golongan *arsenikum* dan golongan *flour*.
  - b. Insektisida organik berasal dari alam, terdiri dari golongan insektisida berasal dari tumbuh-tumbuhan dan golongan insektisida berasal dari bumi (minyak tanah dan minyak).
  - c. Insektisida organik sintetik, terdiri dari golongan organik klorin (diklodifenil-trikloroetan, dieldrin, klorden, heksaklorobenzena, linden), golongan organik *fosfor* (malation, paration, diazinon, fenitrothion, temefos, dichlorvos, ditereks), golongan organik nitrogen (dinitrofenol), golongan *sulfur* (karbamat) dan golongan *tiosinat* (letena, tanit) (Hoedojo, 2006).

#### **2.4. Obat nyamuk elektrik**

Anti nyamuk elektrik yaitu obat anti nyamuk yang menggunakan listrik sebagai medianya, sedang anti nyamuknya berbentuk cairan dan lempengan. Anti nyamuk lempengan (*mats vaporizer*) adalah bahan aktif diletakkan di dalam kotak mats yang dicelup dalam larutan (*pre-solution*) dan ditutup *packaging* material bertujuan untuk evaporasi bahan aktif. Bahan aktif

diberikan formulasi tambahan pelindung dekomposisi, penghambat evaporasi cepat, parfum, bahan pencelup dan larutan hidrokarbon. Anti nyamuk mats digunakan dengan *heater* pada suhu  $140^{\circ}\text{C}$  -  $190^{\circ}\text{C}$  dengan perlindungan selama lebih kurang 8 jam. Anti nyamuk ini didesain untuk ruangan dan memiliki sifat menolak dan membunuh nyamuk. Anti nyamuk uap cair elektrik (*liquid vaporizer*) adalah jenis anti nyamuk ini memerlukan pemanasan elektrik untuk bisa menguapkan aktif dalam bentuk cair minyak tempat yang digunakan pada umumnya adalah berupa botol. Pemanasan dibutuhkan mencapai  $120^{\circ}\text{C}$  (Himpunan Kesehatan Lingkungan Indonesia, 2013).

Obat anti nyamuk jenis ini menggunakan juga bahan aktif (seperti *alletrin*, *transflutrin*, atau *pralethrin*) pada *pulpnya*, bahan penstabil, dan bahan kimia organik tertentu yang menguap jika dipanaskan. Fungsi bahan organik ini untuk menguapkan atau menghantarkan bahan-bahan aktif anti nyamuk sehingga dapat bekerja (Gita, 2014).

Karena jenis ini tidak kasat mata dan sering ditambah wewangian tertentu, pengguna sering tak sadar bahwa dirinya sedang menghirup senyawa berisiko bagi tubuhnya. Pada jenis bakar, karena kasat mata dan sangat terasa, si pengguna bisa menghindari kontak langsung. Juga akan melakukan tindakan melindungi diri, membuka jendela lebar-lebar atau mematikan obat anti nyamuk manakala matanya perih atau napasnya makin sesak (Himpunan Kesehatan Lingkungan Indonesia, 2013).



Pada obat antinyamuk listrik, gangguan tidak terasa langsung. Sebab, penciuman tertipu oleh sedapnya wewangian yang dikeluarkan, juga tak menimbulkan iritasi langsung pada mata. Jadi bisa dibilang obat antinyamuk jenis ini lebih berbahaya dari obat antinyamuk lainnya. Seperti halnya obat antinyamuk bakar, obat antinyamuk listrik pun bisa membuat napas kita jadi berat hingga sesak (Gita, 2014).

## **2.5. Ekstraksi**

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati ataupun hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut diuapkan dan massa yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Depkes RI, 2007).

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Depkes RI, 2007).