

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nyamuk *Aedes sp*

2.1.1. Klasifikasi

Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes sp* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Artropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Familia	: Culicidae
Sub Familia	: Culicinae
Genus	: Aedes
Spesies	: <i>Aedes sp</i> (LitbangKes, 2015).

2.1.2. Morfologi *Aedes sp*

Nyamuk *Aedes sp* memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki kaki panjang dan merupakan serangga yang memiliki sepasang sayap sehingga tergolong pada ordo Diptera dan Famili Culicidae. Nyamuk jantan berukuran lebih kecil daripada nyamuk betina. Tubuh nyamuk memiliki tiga bagian yaitu kepala, dada, perut.

Aedes sp dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah. Tempat perindukan utama *Aedes sp* adalah tempat-tempat berisi air bersih seperti tempayan atau gentong, tempat penyimpanan air minum, bak mandi, pot bunga, kelopak daun tanaman, dll (Widya, 2017).

2.1.3. Siklus Hidup *Aedes sp*

Nyamuk termasuk serangga yang mengalami metamorfosis sempurna karena mengalami empat tahap dalam masa pertumbuhan dan perkembangan. Tahapan yang dialami oleh nyamuk yaitu telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa.

a. Telur

Telur yang baru dikeluarkan berwarna putih tetapi sudah 1-2 jam berubah menjadi hitam. Telur *Aedes sp* berbentuk bulat panjang (oval) menyerupai torpedo, mempunyai dinding yang bergaris-garis yang menyerupai sarang lebah. Telur diletakkan satu per satu terpisah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukannya.

Pada umumnya nyamuk *Aedes sp* akan meletakkan telurnya pada suhu 20° sampai 30° C. Pada suhu 30°C, telur akan menetas dalam waktu 7 hari. Telur nyamuk *Aedes sp* sangat tahan terhadap kekeringan (Widya, 2017)



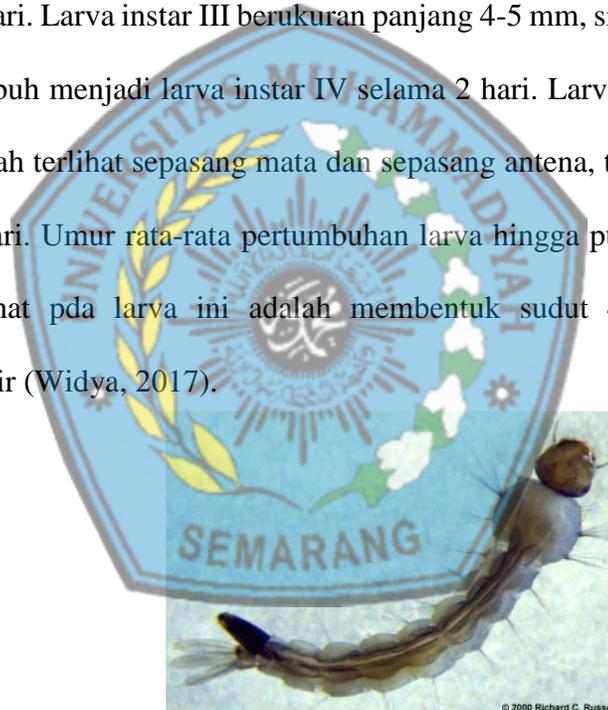
Gambar 1. Telur *Aedes sp* (anonim)

b. Larva

Larva *Aedes sp* memiliki siphon besar dan pendek yang terdapat pada abdomen terakhir, bentuk comb seperti sisir dan pada bagian toraks terdapat stroot spine. Terdapat empat tahapan dalam perkembangan larva yang disebut instar. Keempat

instar itu dapat diselesaikan dalam waktu 4 hari – 2 minggu, tergantung keadaan lingkungan seperti suhu air dan persediaan makanan.

Larva nyamuk *Aedes sp* selama perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit larva instar I memiliki panjang 1-2 mm, tubuh transparan, siphon masih transparan, tumbuh menjadi larva instar II dalam satu hari. Larva instar II memiliki panjang 2,5-3,9 mm, siphon agak kecoklatan, tumbuh menjadi larva instar III sela 1-2 hari. Larva instar III berukuran panjang 4-5 mm, siphon sudah berwarna cokelat, tumbuh menjadi larva instar IV selama 2 hari. Larva instar IV berukuran 5-7 mm, sudah terlihat sepasang mata dan sepasang antena, tumbuh menjadi pupa dalam 2-3 hari. Umur rata-rata pertumbuhan larva hingga pupa berkisar 5-8 hari. Posisi istirahat pada larva ini adalah membentuk sudut 45° terhadap bidang permukaan air (Widya, 2017).



Gambar 2. Larva *Aedes sp* (anonim)

c. Pupa

Larva menjadi pupa membutuhkan waktu 6-8 hari. Pupa adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Lama fase pupa tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk yang lamanya dapat berkisar antara satu hari sampai beberapa minggu. Setelah melewati

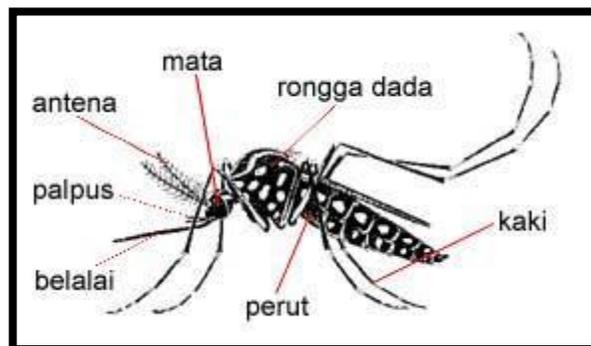
masa itu maka pupa membuka dan melepaskan kulitnya. Bentuk pada stadium pupa iniseperti bentuk terompet panjang dan ramping (Khikmatur, 2017).



Gambar 3. Stadium Pupa (khikmatur, 2017)

d. Nyamuk Dewasa

Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax) dan perut (abdomen). Badan nyamuk berwarna hitam dan memiliki bercak dan garis-garis putih dan tampak sangat jelas pada bagian kaki dari nyamuk *Aedes sp.* Tubuh nyamuk dewasa memiliki panjang 5 mm. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata, sepasang antena dan sepasang palpi, antena berfungsi sebagai peraba. Thorax terdiri dari 3 ruas, yaitu prothorax, mesotorax, dan methatorax (Khikmatur,2017).



Gambar 4. Nyamuk Dewasa *Aedes sp* (Khikmatur,2017).

2.1.4. Habitat Nyamuk *Aedes sp*

Pada umumnya telur *Aedes sp* paling banyak diletakkan pada ketinggian 1,5 cm di atas permukaan air dan semakin tinggi dari permukaan air. Telur nyamuk akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari pada suhu 20-40° C. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh suhu, tempat, keadaan air, dan kandungan zat makanan yang ada di tempat perindukan. Derajat keasaman (pH) air perindukan merupakan faktor yang sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva *Aedes sp*. Larva akan mati pada pH <3 dan >12 (Khikmah, 2017).

2.2. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*)

2.2.1. Klasifikasi Tanaman

Filum	: Plantae
Divisi	: Spermaphyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Geraniales
Famili	: Oxalidaceae
Genus	: Averrhoa
Spesies	: <i>Averrhoa bilimbi L.</i> (BPOM, 2009).

2.2.2. Deskripsi Tanaman

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) yang termasuk dalam famili Oxalidaceae. Tanaman ini dikenal dengan nama daerah limeng, selemeng, blimbing buloh, limbi, libi dan malibi. Nama asingnya *blimbi*, *cucumber tree* dan *kamias*.

Daun majemuk menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun. Anak daun bertangkai pendek, bentuknya bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal membundar, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebar 1-3 cm, warnanya hijau, permukaan bawah warnanya lebih muda (Candra, 2012).



Gambar 5. Tanaman dan Daun Belimbing Wuluh
Sumber : <http://www.toptropicals.com>

2.2.3. Kandungan Kimia Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*)

Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) mengandung tanin, sulfur, asam format, saponin, flavonoid dan peroksida. Senyawa peroksida merupakan senyawa peroksidasi dan kerjanya tergantung pada kemampuan pelepasan oksigen aktif dan reaksi ini mampu membunuh banyak mikroorganisme (Candra, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Lidyawati, dkk (2006) menunjukkan bahwa penapisan simplisia dari ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid.

Senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan misalkan flavonoid, tanin dan saponin berdasarkan beberapa hasil penelitian mempunyai kemampuan untuk

menghambat pertumbuhan larva nyamuk, di dalam daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) mengandung senyawa metabolit sekunder (Nopianti, 2008)

Senyawa tersebut mampu menghambat aktivitas larva melalui mekanisme: Tanin berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga mencerna makanan. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktifitas enzim pencernaan. Flavonoid berperan sebagai inhibitor pernapasan yang mengganggu metabolisme di dalam mitokondria dengan menghambat sistem pengangkutan elektron. Hambatan ini menyebabkan daya pembentukan ATP tidak berhasil dan di dalam mitokondria terjadi penurunan penggunaan oksigen (Haditomo, 2010). Saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik larva bagian luar (kutikula) yakni saponin mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh larva dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin juga dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan membran sel rusak atau proses metabolisme terganggu (Fadhilah, 2013).

2.3. Faktor-Faktor dan Mekanisme Kematian Larva *Aedes sp*

2.3.1. Faktor- Faktor yang Menyebabkan Kematian Larva *Aedes sp*

a. Derajat Keasaman Media Biak (pH)

Dalam pengaturan respirasi dan fotosintesis pH mempunyai peran penting. Air yang memiliki pH rendah kandungan nutrisinya juga rendah. Larva mampu bertahan hidup pada pH 6-7.

b. Suhu

Suhu air pada habitat nyamuk memiliki peran yang penting dalam kelangsungan dan pertumbuhan telur, larva dan pupa. Larva tidak dapat tumbuh pada suhu yang terlalu tinggi, dan pertumbuhannya akan lebih cepat pada air hangat dibandingkan dengan air yang lebih dingin. Suhu optimum untuk pertumbuhan larva adalah 23-27° C.

c. Keberadaan Larvasida

Kematian larva *Aedes sp* dapat disebabkan oleh keberadaan larvasida, misalnya menggunakan musuh alami seperti bakteri. Kematian larva juga dapat disebabkan pemberian insektisida kimia seperti abate, dan insektisida alami dengan menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) yang dapat mengganggu sistem pernapasan dan pencernaan larva *Aedes sp*.

d. Predator

Keberadaan predator (serangga) akan mengganggu pertumbuhan tahap matur nyamuk dengan memutus sintesis kitin selama proses pergantian kulit atau pada saat pembentukan pupa atau dalam proses peralihan menjadi nyamuk dewasa (Widya, 2017).

2.3.2. Mekanisme Kematian Larva *Aedes sp*

a. Racun Perut (Stomach poison)

Racun perut adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Racun yang masuk

ke organ pencernaan serangga dan diserap dinding usus akan ditranslokasikan ketempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida.

b. Racun Kontak

Racun kontak adalah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui kulit, celah / lubang alami pada tubuh (trachea) atau langsung mengenai mulut serangga. Serangga akan mati bila bersinggungan langsung dengan insektisida tersebut.

c. Racun Pernapasan

Racun pernapasan adalah insektisida yang masuk melalui trachea serangga dalam bentuk partikel mikro. Serangga akan mati apabila menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup. Kebanyakan racun pernapasan berupa gas, uap maupun asap dari insektisida cair (Widya, 2017).

Efek larvasida senyawa saponin, flavonoid dan tanin yaitu sebagai stomach poisining atau racun perut. Senyawa-senyawa tersebut larut di dalam air dan akhirnya masuk sistem pencernaan melalui makanan yang dimakan. Larva mati dikarenakan racun yang masuk melalui makanan tadi kemudian dalam sel tubuh larva nyamuk akan menghambat metabolisme sel yaitu menghambat transport elektron dalam mitokondria sehingga pembentukan energi dari makanan sebagai sumber energi dalam sel tidak terjadi dan sel tidak dapat beraktifitas, hal ini yang menyebabkan larva mati (Suryani, 2015).

2.4. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat atau beberapa dari suatu padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larutan yang berbeda dari komponen-komponen tersebut. Ekstraksi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu aqueous phase dan organic phase. Aqueous phase dilakukan dengan menggunakan air, sedangkan organic phase dilakukan dengan menggunakan pelarut organik (Widya, 2017).

2.4.1. Metode-Metode Ekstraksi

a. Maserasi

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengecekan atau pengadukan pada suhu kamar

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna, umumnya dilakukan pada suhu kamar. Proses penyaringan simplisia dengan jalan melewatkan pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu perkolator.

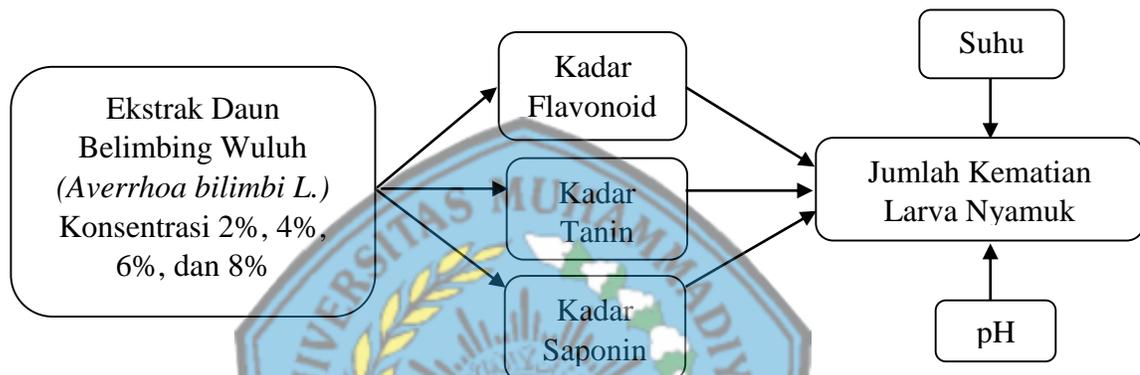
c. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dari jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

d. Soxhletasi

Soxhletasi adalah ekstraksi yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Widya,2017).

2.5. Kerangka Teori



Gambar 6. Kerangka teori

2.6. Kerangka Konsep



Gambar 7. Kerangka Konsep

2.7. Hipotesis

Ada pengaruh ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap kematian larva *Aedes* sp.