

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *Aedes sp*

1. Taksonomi *Aedes sp*

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

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Diptera

Familia : Culicidae

Sub familia : Culicinae

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes sp* (Soegijanto, 2006)

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 Family Culicidae. Nyamuk jantan berukuran lebih kecil daripada nyamuk betina. Tubuh nyamuk memiliki tiga bagian yaitu kepala, dada dan 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, kaleng, kelopak daun tanaman, dll (Susanto,dkk,2009).

3. Siklus hidup *Aedes sp*

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

a. Telur

Telur yang baru dikeluarkan berwarna putih tetapi sesudah 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 persatu terpisah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukannya (Depkes RI,2004).



Gambar 1. Telur *Aedes*

(Sumber : entnemdept.ufl.ecu)

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. Telurnyamuk *Aedes sp* sangat tahan terhadap kekeringan (Sudarmaja JM dan Mardihusodo, 2009).

Berdasarkan jenis kelaminnya, nyamuk jantan akan menetas lebih cepat dibanding nyamuk betina, serta lebih cepat menjadi dewasa. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas telur adalah suhu, pH air perindukkan, cahaya, serta kelembaban disamping fertilitas telur itu sendiri.

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 (Supartha,2008).



Gambar 2. Larva Aedes

(Sumber : Dept. Entomology ICPMR 2002)

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 1 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 coklat, 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 (Depkes RI, 2007).

c. Pupa

Larva menjadi pupa membutuhkan waktu 6-8 hari. Pupa adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk keperluan pernafasannya pupa berada di dekat permukaan air. 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 ini seperti bentuk terompet panjang dan ramping (Supartha, 2008).



Gambar 3. Pupa Aedes

(Sumber : Dept. Entomology ICPMR 2002)

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 organ peraba. Pada nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe pilose). Sedangkan pada nyamuk jantan, antena berbulu panjang dan lebat (tipe plumose). Thorax terdiri dari 3 ruas, yaitu prothorax, mesothorax, dan metathorax. Pada bagian thorax terdapat 3 pasang kaki dan pada ruas ke 2 (mesothorax) terdapat sepasang sayap. Abdomen terdiri dari 8 ruas dengan bercak putih keperakan pada masing-masing ruas (Depkes RI, 2007).



Gambar 4. Nyamuk Aedes

(Sumber : Stephen el doggett 2003)

Pada nyamuk betina, bagian mulutnya mempunyai probosis panjang untuk menembus kulit dan mengisap darah. Sedangkan pada nyamuk jantan, probosisnya berfungsi sebagai penghisap sari bunga atau tumbuhan yang mengandung gula. Nyamuk betina umumnya lebih suka menghisap darah manusia karena memerlukan protein yang terkandung dalam darah untuk pembentukan telur agar dapat menetas jika jika dibuahi oleh nyamuk jantan. Setelah dibuahi nyamuk betina akan mencari tempat hinggap di tempat yang agak gelap dan lembab sambil menunggu pembentukan telurnya, setelah menetas telurnya diletakkan pada tempat yang lembab dan protein yang terkandung dalam darah untuk pembentukan telur agar dapat menetas jika dibuahi oleh nyamuk jantan (Hoedojo R dan Zulhasril, 2008).

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 ditempat perindukan.

5. Pengendalian vektor pada nyamuk *Aedes sp*

Pengendalian nyamuk dapat dibagi menjadi tiga yaitu :

a. Pengendalian secara mekanik

Cara ini dapat dilakukan dengan mengubur kaleng-kaleng bekas atau tempat-tempat sejenis yang dapat menampung air hujan dan membersihkan lingkungan yang berpotensi dijadikan sebagai sarang nyamuk *Aedes sp* misalnya got dan potongan bambu. Pengendalian mekanis lain yang dapat dilakukan adalah pemasangan kelambu dan pemasangan perangkap nyamuk baik menggunakan cahaya lampu dan raket pemukul.

b. Pengendalian secara biologis

Intervensi yang didasarkan pada pengenalan organisme pemangsa, parasit, pesaing untuk menurunkan jumlah *Aedes sp*. Pengendalian ini biasanya dilakukan dengan memelihara ikan yang relatif kuat dan tahan, misalnya ikan mujair di bak atau tempat penampung air lainnya sehingga sebagai predator bagi larva atau pupa.

c. Pengendalian secara kimia

Penggunaan insektisida secara sembarangan untuk pencegahan dan pengontrolan infeksi dengue harus dihindari. Untuk pengendalian emergensi menekan epidemik virus dengue atau untuk mencegah ancaman wabah, suatu program penghancuran yang tepat dan pasif terhadap *Aedes sp* harus dilakukan dengan insektisida.

6. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan larva *Aedes sp*

a. Suhu

Suhu air, suhu juga dapat mempengaruhi kematian larva *Aedes sp*. Suhu optimal tumbuh kembang larva *Aedes sp* pada suhu 20°-30°C (Gunawan, 2011).

b. pH

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 (Clark TM, et all, 2004).

B. Tanaman Serai Wangi

Klasifikasi tanaman serai wangi adalah sebagai berikut (Tora, 2013):

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Kelas	: Monocotyledoneae
Sub kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Spesies	: <i>Cymbopogon nardus</i>

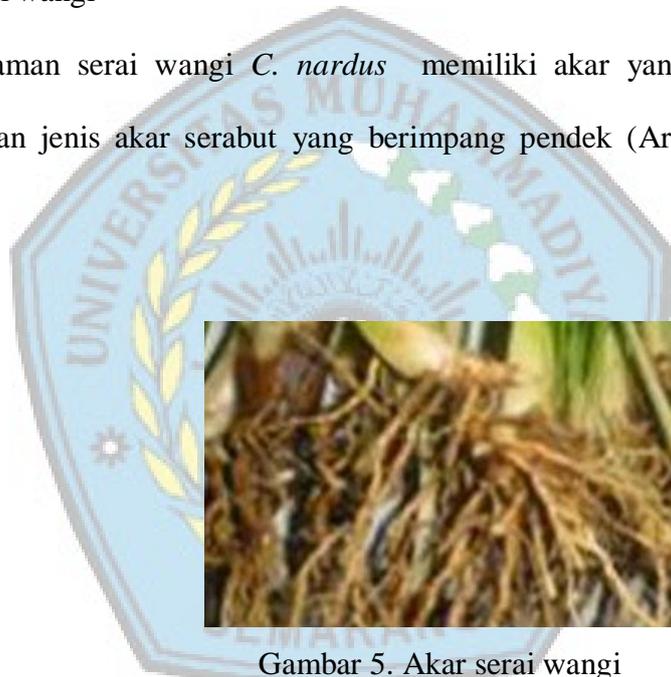
1. Morfologi serai wangi

Pada tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus*) merupakan tanaman dengan habitus terna perenial, serai wangi merupakan tanaman dari suku Poaceae yang sering disebut dengan suku rumput-rumputan (fatimah, nur, 2012).

Bagian-bagian dari tanaman serai wangi (*C. nardus*)

a. Akar serai wangi

Tanaman serai wangi *C. nardus* memiliki akar yang besar. Akarnya merupakan jenis akar serabut yang berimpang pendek (Arzani dan Riyanto, 1992).



Gambar 5. Akar serai wangi

(<http://www.morfologiseraiwangi.com>)

b. Batang serai wangi

Batang tanaman serai wangi *C. nardus* bergerombol dan berumbi, serta lunak dan berongga. Isi batangnya merupakan pelepah umbi untuk pucuk dan berwarna putih kekuningan. Namun ada juga yang berwarna keunguan dan kemerahan. Selain itu batang tanaman serai wangi *C. nardus* juga bersifat kaku

dan mudah patah. Batang tanaman ini tumbuh tegak lurus di atas tanah (Arzani dan Riyanto, 1992).



Gambar 6. Batang serai wangi
(<http://www.morfologiseraiwangi.com>)

c. Daun serai wangi

Daun tanaman serai wangi berwarna hijau dan tidak bertangkai. Daunnya kesat, panjang, dan runcing. Daunnya juga memiliki tepi yang kasar dan tajam. Tulang daun tanaman serai wangi tersusun sejajar. Letak daun pada batang tersebar. Panjang daunnya sekitar 50-100 cm, sedangkan lebarnya kira-kira 2cm. Daging daun tipis, serta pada permukaan dan bagian bawah daunnya berbulu halus (Arzani dan Riyanto, 1992).



Gambar 7. Daun serai wangi
(<http://www.morfologiseraiwangi.com>)

d. Bunga, dan biji serai wangi

Tanaman serai wangi jenis ini jarang sekali memiliki bunga. Kalaupun ada, pada umumnya bunganya tidak memiliki mahkota dan merupakan bunga berbentuk bulir. Sedangkan bijinya juga jarang sekali ada (Arzani dan Riyanto, 1992).



Gambar 8. Bunga serai wangi
(<http://www.morfologiseraiwangi.com>)

2. Habitat serai wangi

Serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dapat tumbuh di tempat yang kurang subur bahkan di tempat yang tandus. Karena mampu beradaptasi baik dengan lingkungannya, serai wangi tidak memerlukan perawatan khusus (Nungki, 2013).

3. Kandungan pada serai wangi

Bahan aktif utama yang dihasilkan adalah senyawa aldehid (sitronelol- $C_{10}H_{16}O$) sebesar 30-45%, senyawa alkohol (sitronelol- $C_{10}H_{20}O$ dan geraniol- $C_{15}H_{24}O$) sebesar 55-65%, dan senyawa-senyawa lainnya, seperti geraniol, sitral, nerol, metil heptanon, dan dipentena (Khoirotunnisa, 2008).

Usai dipetik dan dikeringkan selama 3-4 jam, daun serai wangi segera disuling. Minyak sitronela mudah rusak akibat oksidasi, yaitu kontak dengan udara terbuka sehingga terjadi reaksi dengan bahan aktifnya. Hal ini mengakibatkan menurunnya kualitas komponen utamanya. Karena itu, sebaiknya minyak tersebut disimpan didalam botol berwarna gelap dan diusahakan tidak terjadi kontak langsung dengan udara (Anonim, 2013).

Komponen kimia dalam minyak serai wangi cukup kompleks, namun komponen yang terpenting selain minyak atsiri adalah sitronela dan geraniol (Kardiman, 2004).

C. Pengelompokan Insektisida Menurut cara masuknya pada serangga

Menurut cara masuknya insektisida kedalam tubuh serangga dibedakan menjadi tiga :

1. Racun kontak

Masuk melalui kontak dengan kulit, diaplikasikan langsung menembus integumen serangga, trakea atau kelenjar sensorik dan organ lain yang berhubungan dengan kutikula. Bahan kimia yang terkandung dalam insektisida melarutkan lemak atau lapisan lilin pada kutikula sehingga menyebabkan bahan aktif yang terkandung dalam insektisida tersebut dapat menembus tubuh serangga.

2. Racun perut

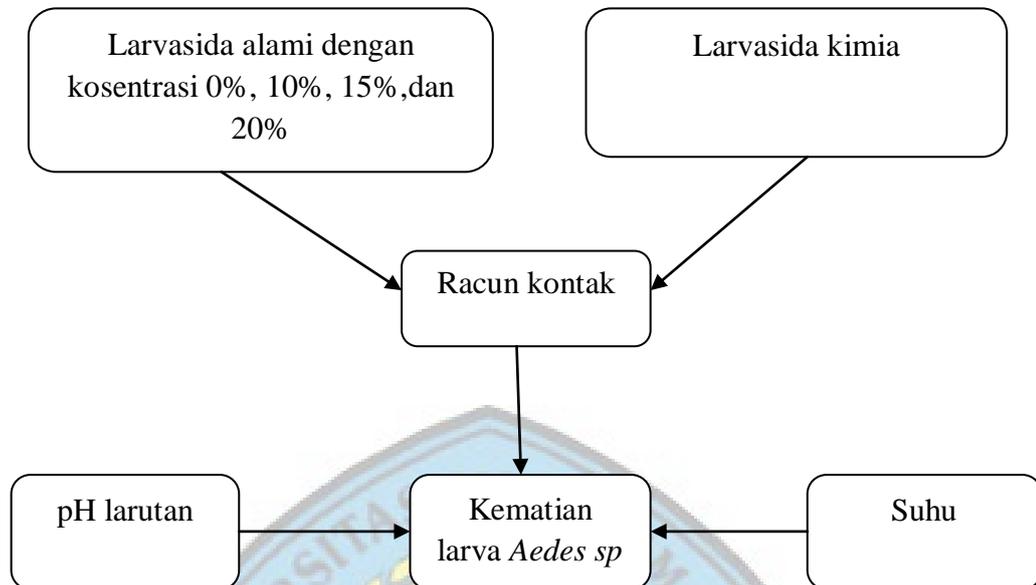
Bila insektisida tersebut masuk kedalam organ pencernaan serangga, dan diserap oleh dinding saluran pencernaan. Selanjutnya, insektisida tersebut dibawa oleh cairan tubuh serangga ketempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida (misalnya kesusunan saraf serangga).

3. Racun inhalasi / fumigasi

Racun inhalsi merupakan insektisida yang bekerja lewat sistem pernapasan. Serangga akan mati jika insektisida dalam jumlah yang cukup masuk dalam sistem pernapasan serangga dan selanjutnya ditransportasikan ketempat racun tersebut bekerja.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, bahan aktif yang terkandung didalam batang serai wangi di antaranya minyak atsiri (*esteris*) terdiri dari senyawa *citronella*, *geraniol*, *geranil asetat*, *sitronellal asetat* dan sedikit mengandung *seskuiiterpen* serta senyawa lainnya. Senyawa *citronella* bersifat racun yang dapat mengakibatkan kematian akibat kehilangan cairan secara terus-menerus sehingga tubuh larva *Aedes sp* kekurangan cairan. Masuknya insektisida alami kedalam tubuh larva *Aedes sp* melalui racun perut (*Stomach poisson*) yaitu masuk melalui mulut dan saluran pencernaan, sehingga bahan aktif harus tertelan lebih dahulu untuk dapat memberikan efek yang diharapkan (El-kamali dkk, 2005).

D. Kerangka Teori



E. Kerangk Konsep



F. Hipotesis

Terdapat perbedaan jumlah kematian larva nyamuk *Aedes sp* perlakuan kontak dengan perasan batang serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dalam berbagai konsentrasi bertingkat.