

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Rosemary (*Rosemarinus officinalis*)

2.1.1 Sejarah

Rosemary atau *Rosmarinus officinalis* merupakan tanaman herbal sedikit berkayu dengan keharuman yang tajam, sepanjang masa, daun yang terlihat seperti duri. Bunganya merupakan kombinasi dari warna merah muda, putih, biru, atau ungu. Asalnya dari belahan dunia Mediterania. (Calvin, 2014)



Gambar 2.1 Tanaman Rosemary

2.1.2 Taksonomi Rosemary (*Rosemarinus officinalis*)

Rosemary berasal dari Bahasa Latin, “ros” yang berarti embun dan “marinus” yang berarti laut, artinya kurang lebih dimaknai sebagai embun laut. Tanaman ini sering juga disebut *anthos*, yang berasal dari Bahasa Yunani kuno: bunga (Calvin, 2014).

Susunan taksonomi tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Viridiplantae</i>
Superdivisi	: <i>Embryophyta</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Lamiales</i>
Famili	: <i>Lamiaceae</i>
Genus	: <i>Rosemarinus</i>
Spesies	: <i>Rosemarinus officinalis</i> (ITIS, 2015)

2.1.3 Morfologi Rosemary

Tanaman ini menebar aroma wangi, sekaligus mengacaukan penciuman dan daya efektivitas “radar” sang nyamuk. Bunganya kecil-kecil warna ungu, daun berbentuk jarum tapi lembut, panjang sekitar 2 – 2.5 cm. Tanaman ini termasuk jenis *evergreen* dan akan tumbuh hingga 1.5 - 2 meter tingginya. Bentuk daunnya sangat sempit, oval kecil, berujung runcing, dengan warna hijau gelap di atasnya dan keabuan di bawah daun. Bunga berwarna ungu pucat

hingga biru gelap. Tanaman famili *Lamiaceae* ini perlu cukup air dan sinar matahari. (Marwati,2011)

Rosemary biasanya untuk dipajang dalam ruangan, dimana sebaiknya diposisikan dekat jendela, agar mendapat sinar matahari. Jika melihat dari bentuk fisiknya, tanaman Rosemary ini kurang menarik dijadikan tanaman hias. (Budiasih, 2011)

Kelebihan dari tanaman Rosemary hanya terletak pada baunya yang sangat menyengat. Warna daunnya hijau tua dan bentuk daunnya meruncing. Baunya yang menyengat inilah yang dicari-cari orang, karena baunya yang tercium saat tanaman ini tertiup angin justru dapat mengusir nyamuk. (Budiasih, 2011)

2.1.4 Lingkungan tumbuh

Budidaya tanaman Rosemary dapat dilakukan dengan cara stek batang, pencangkokan. Tanaman ini dapat tumbuh di dalam pot atau dapat tumbuh di tanah secara langsung karena tanaman ini tahan terhadap hama dan penyakit. Syarat tumbuh tanaman ini adalah cukup air dan sinar matahari (Marwati, 2011). Tanaman Rosemary dapat tumbuh dengan bagus meskipun ditempatkan di dalam ruangan. Agar tanaman ini tumbuh dengan baik sebaiknya diposisikan dekat dengan jendela agar memperoleh matahari yang cukup (Kardinan, 2007).

2.1.5 Manfaat Rosemary

Rosemary dapat menghilangkan depresi, stres, ketegangan mental dan lesu atau kelelahan (Hongratanaworakit, 2009). Minyak rosemary dapat meningkatkan aktivitas radikal bebas dan menurunkan hormon stres (Atsumi & Tonosaki, 2007).

Senyawa-senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan umumnya merupakan senyawa *Flavonoid*, *Fenolat* dan *Alkaloid* dan antioksidan *Polifenol* seperti *Flavonoid*, *Vanilin*, *Eugenol*. Antioksidan Rosemary memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik daripada antioksidan golongan vitamin (Azizah, 2011).

2.1.6 Kandungan Aktif

Rosemary merupakan salah satu tanaman yang termasuk kedalam tanaman aromatik, karena mempunyai aroma yang khas. Salah satu bahan aktif dari daun Rosemary (*Rosemarinus officinalis*) adalah minyak Atsiri. Pada umumnya minyak Atsiri tidak dapat bercampur dengan air, dapat larut walaupun kelarutannya sangat kecil, tetapi sangat mudah larut dalam pelarut organik seperti etanol (Khairani, 2010).

Komponen senyawa utama penyusun minyak Atsiri antara lain α -pinene (22,85%), 1,8-cineole (19,50%) dan Verbenone (13,51%). (Wibowo, 2012) Selain itu, juga diketahui bahwa daun Rosemary mengandung *Linalool*, *Burneol* dan Kamfor. Senyawa α -pinene dan 1,8-cineole yang terkandung dalam minyak Atsiri daun Rosemary dan kandungan *Linalool* sering digunakan untuk penolak serangga. (Kardinan, 2007).

Adapun kemungkinan mekanisme kerja dari kandungan daun Rosemary yang memberikan efek larvasida terhadap larva *Aedes sp.* adalah :

a. α -pinene

Senyawa α -pinene adalah golongan *Terpenoid* yang dapat menghambat enzim *Asetilkolinesterase*, yang memecah *Asetilkolin* (zat

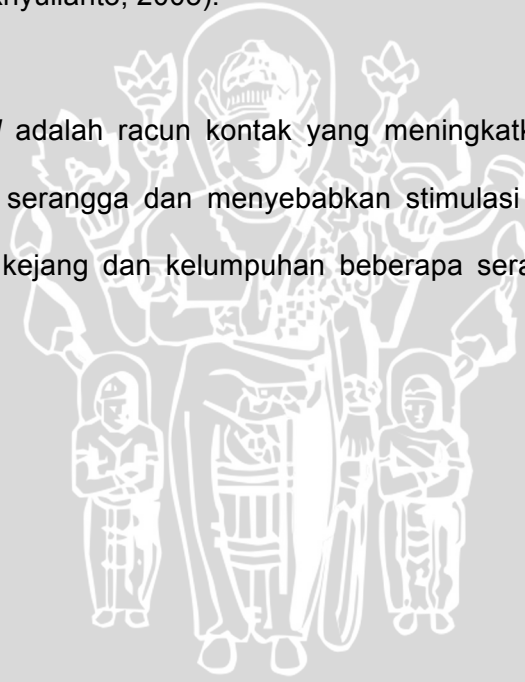
kimia penghantar rangsangan syaraf). Terganggunya fungsi enzim *Asetilkolinesterase* menyebabkan *Asetilkolin* terakumulasi sehingga terjadi inkoordinasi, paralisis dan kematian sel pada serangga. (Barakat, 2011)

b. *1,8 cineole*

1,8-cineole bersifat insektisida, *repellent* dan larvasida yang mempunyai sifat toksik terhadap sistem pernapasan serangga dan membran sel yang lama kelamaan akan menyebabkan kematian serangga (Wakhyulianto, 2005).

c. *Linalool*

Linalool adalah racun kontak yang meningkatkan aktivitas saraf sensorik pada serangga dan menyebabkan stimulasi saraf motor yang menyebabkan kejang dan kelumpuhan beberapa serangga (Nurjannah, 2004).



2.2 Nyamuk *Aedes sp.*

2.2.1 Taksonomi

Susunan taksonomi nyamuk *Aedes sp.* yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Kingdom : *Animalia*

Phylum : *Arthropoda*

Class : *Insecta*

Ordo : *Dipthera*

Family : *Culicidae*

Sub family : *Culicini*

Genus : *Aedes Sp* (Soegijanto, 2006)



Gambar 2.2 Nyamuk *Aedes sp.*

2.2.2 Morfologi

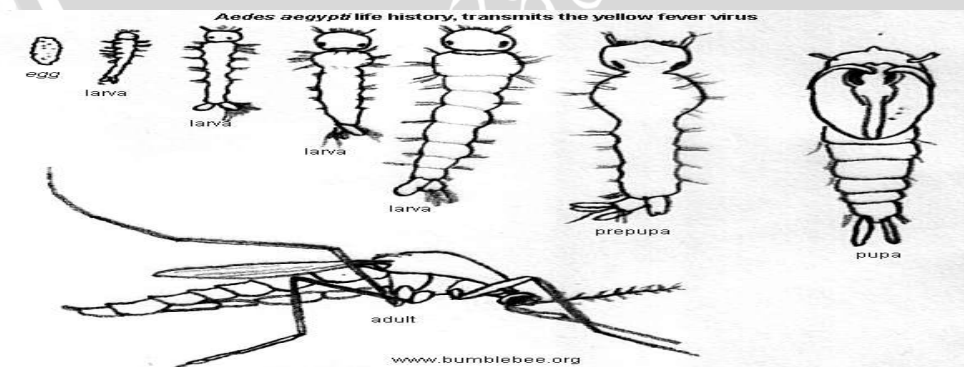
Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa berukuran kecil bila dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain, berwarna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan, kaki dan sayap. Pada bagian toraks bagian belakang terdapat garis-garis putih keperak-perakan. Pada bagian toraks ini terdapat sepasang kaki

depan, sepasang kaki tengah, dan sepasang kaki belakang (Hasan, 2006). Sisik-sisik pada tubuh nyamuk umumnya mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk-nyamuk tua (Soegijanto, 2006).

Dalam hal ukuran, nyamuk jantan yang umumnya lebih kecil dari betina dan terdapatnya rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan. Kedua ciri ini dapat diamati dengan mata telanjang. Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* (Soegijanto, 2006).

2.2.2.1 Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada, dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap (*piercing-sucking*) dan termasuk lebih menyukai manusia (*Anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*Phytophagus*). Nyamuk betina mempunyai antena tipe *Pilose*, sedangkan nyamuk jantan tipe *Plumose* (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.3 Perkembangan Nyamuk *Aedes sp.*

2.2.2.2 Telur

Telur nyamuk *Aedes sp.* berbentuk ellips atau oval memanjang, warna hitam, ukuran 0,5-0,8 mm, permukaan *polygonal*, tidak memiliki alat pelampung, dan diletakkan satu per satu pada benda-benda yang terapung atau pada dinding bagian dalam tempat penampungan air (TPA) yang berbatasan langsung dengan permukaan air. Dilaporkan bahwa dari telur yang dilepas, sebanyak 85% melekat di dinding TPA, sedangkan 15% lainnya jatuh ke permukaan air (Soegijanto, 2006)



Gambar 2.4 Telur *Aedes sp.*

2.2.2.3 Larva

Larva nyamuk *Aedes sp.* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Larva ini dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit (*ecdysis*), dan larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I, II, III, dan IV. Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum jelas, dan corong pernafasan (*siphon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernafasan sudah berwarna hitam. Larva instar IV telah

lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*chepal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

Larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri khas memiliki *siphon* yang pendek, besar dan berwarna hitam. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpaduri-duri, dan alat-alat mulut tipe pengunyah (*chewing*). Perut tersusun atas 8 ruas. Larva *Aedes sp.* ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif, dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.5 Larva *Aedes sp.*

Keterangan gambar :

A: Antenna

B: Dada (Thorax)

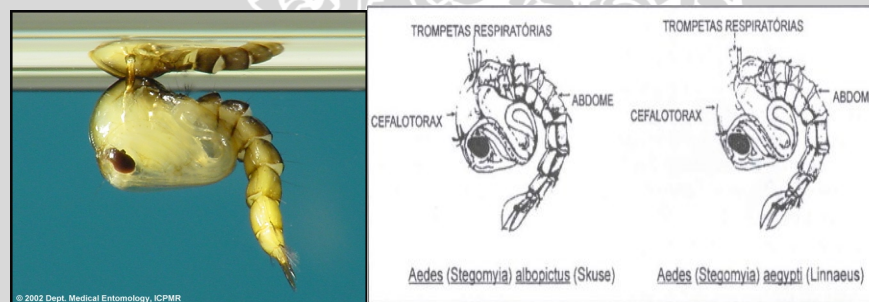
C: Abdomen

D: Shipon

E: Anal Segment

2.2.2.4 Pupa

Pupa nyamuk *Aedes sp.* bentuk tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala - dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada bagian punggung (*dorsal*) dada terdapat alat bernafas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh terdapat berjumbai panjang dan bulu di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang. Pupa adalah bentuk tidak makan, tampak gerakannya lebih lincah bila dibandingkan dengan larva. Waktu istirahat, posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air. (Soegijanto, 2006)

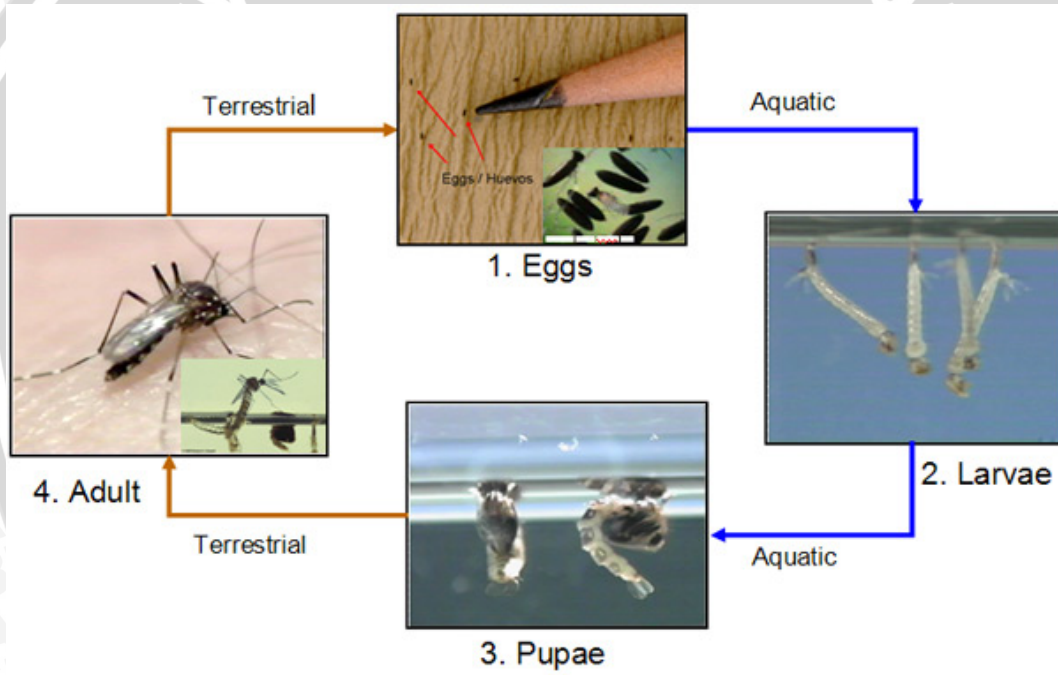


Gambar 2.6 *Pupa Aedes sp.*

2.2.3 Siklus Hidup

Nyamuk termasuk dalam kelompok serangga yang mengalami metamorfosis sempurna dengan bentuk siklus hidup berupa telur, larva (beberapa instar), pupa, dan dewasa (Sembel, 2009). Nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat menghasilkan hingga 100 telur apabila telah menghisap darah manusia. Telur pada tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan (Herms, 2006).

Telur nyamuk *Aedes sp.* dengan suhu 20-40 °C akan menetas jadi larva dalam waktu 1-2 hari. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu temperatur, tempat, keadaan air, dan kandungan zat makanan yang ada di dalam tempat perindukan. Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari. Jadi pertumbuhan dan perkembangan telur, larva, pupa, sampai dewasa memerlukan waktu kurang lebih 7-14 hari (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.7 Siklus Hidup *Aedes sp.*

2.2.4 Tempat Perindukan

Tempat perkembangbiakan utama nyamuk *Aedes sp.* ialah pada tempat-tempat penampungan air berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana di dalam atau sekitar rumah atau tempat-tempat umum, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah. Nyamuk ini biasanya tidak dapat berkembangbiak di genangan air langsung berhubungan dengan tanah. Jenis tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes sp.* dapat dikelompokkan sebagai berikut :

- a) Tempat Penampungan Air (TPA), yaitu tempat-tepat menampung air guna keperluan sehari-hari, seperti : tempeyeng, bak mandi, ember, dan lain-lain.
- b) Bukan tempat penampungan air (non TPA), yaitu tempat-tempat yang biasa menampung air tetapi bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti : tempat minum hewan peliharaan (ayam, burung, dan lain-lain), barang bekas (kaleng, botol, ban, pecahan gelas, dan lain-lain), vas bunga, perangkat semut, penampung air dispenser, dan lain-lain.
- c) Tempat penampungan air alami, seperti : Lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang, potongan bambu, dan lain-lain. (Depkes RI, 2013).

2.2.5 Kepentingan Medis

Nyamuk *Aedes sp.* merupakan vektor biologis dari penyakit-penyakit :

1. *Dengue Fever dan Dengue Haemorrhagic Fever (DHF)*
2. *Yellow Fever*

3. *Filarisasis*
4. *Eastern Equine Encephalomyelitis*
5. *California encephalomyelitis*
6. *Venezuela Equine Encephalomyelitis*

(NTG,2014)

2.3 Insektisida

Insektisida terdapat dalam berbagai bentuk, yaitu bentuk pada seperti serbuk, *granule*, dan *pellets*. Ada juga bentuk larutan seperti *aerosol*, *mist*, dan *spray*, serta dalam bentuk gas. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan insektisida, antara lain spesies yang dituju, stadium serangga, lingkungan hidup, dan cara hidup (Baskoro dkk, 2006). Insektisida yang baik dan ideal mempunyai sifat-sifat, yaitu mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya lagi binatang vertebrata termasuk manusia dan ternak, murah harganya dan mudah didapat dalam jumlah yang besar, mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar, mudah digunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam bahan pelarut, serta tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan (Baskoro dkk, 2006)

Ada 3 kelompok cara masuknya insektisida kedalam tubuh serangga, yaitu:

a. Racun Lambung

Racun lambung adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Insektisida akan masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian ditranslokasikan ke tempat sasaran

yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida. Beberapa tempat sasaran itu seperti: menuju ke pusat syaraf serangga, menuju ke organ-organ respirasi, meracuni sel-sel lambung dan sebagainya. Dalam hal ini serangga harus memakan tanaman yang sudah disemprot insektisida yang mengandung residu dalam jumlah yang cukup untuk membunuh (Bariyah,2010)

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 apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan insektisida tersebut. Kebanyakan racun kontak juga berperan sebagai racun lambung (Bariyah,2010).

c. Racun Pernafasan

Racun pernafasan adalah insektisida yang masuk melalui *trachea* serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Serangga akan mati bila menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup. Kebanyakan racun pernafasan berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida cair (Bariyah,2010).

2.3.1 Insektisida berdasarkan Kandungannya

1. Golongan *organochlorin* misalnya *DDT*, *Dieldrin*, *Endrin* dan lain-lain
Umumnya golongan ini mempunyai sifat: merupakan racun yang *universal*, degradasinya berlangsung sangat lambat larut dalam lemak (Bariyah, 2010).
2. Golongan organofosfat misalnya *Diazonin* dan *Basudin*

Golongan ini mempunyai sifat-sifat sebagai berikut : merupakan racun yang tidak selektif degradasinya berlangsung lebih cepat atau kurang persisten di lingkungan, menimbulkan resisten pada berbagai serangga dan memusnahkan populasi predator dan serangga parasit, lebih toksik terhadap manusia dari pada organoklorin (Bariyah, 2010).

3. Golongan *Carbamat* termasuk Baygon, Bayrusil, dan lain-lain

Golongan ini mempunyai sifat sebagai berikut : mirip dengan sifat pestisida organofosfat, tidak terakumulasi dalam sistem kehidupan, degradasi tetap cepat diturunkan dan dieliminasi namun pestisida ini aman untuk hewan, tetapi toksik yang kuat untuk tawon (Bariyah, 2010).

4. Senyawa *Dinitrofenol* misalnya *Morocidho 40EC*

Salah satu pernafasan dalam sel hidup melalui proses pengubahan ADP (*Adenosine-5-diphosphate*) dengan bantuan energi sesuai dengan kebutuhan dan diperoleh dari rangkaian pengaliran elektronik potensial tinggi ke yang lebih rendah sampai dengan reaksi proton dengan oksigen dalam sel. Berperan memacu proses pernafasan sehingga energi berlebihan dari yang diperlukan akibatnya menimbulkan proses kerusakan jaringan (Bariyah, 2010).

5. *Pyrethroid*

Salah satu insektisida tertua di dunia, merupakan campuran dari beberapa ester yang disebut *Pyrethrin* yang diekstraksi dari bunga dari genus *Chrysanthemum*. Jenis *Pyrethroid* yang relatif stabil terhadap sinar matahari adalah : *Deltamethrin, Permethrin, Fenvalerate*. Sedangkan jenis *Pyrethroid* yang sintetis yang stabil terhadap sinar matahari dan sangat beracun bagi

serangga adalah : *Difetrin, Sipermetrin, Fluvalinate, Siflutrin, Fenpropatrin, Tralometrin, Sihalometrin, Flusitriate* (Bariyah, 2010).

6. *Fumigant*

Fumigant adalah senyawa atau campuran yang menghasilkan gas atau uap atau asap untuk membunuh serangga, cacing, bakteri, dan tikus. Biasanya *Fumigant* merupakan cairan atau zat padat yang mudah menguap atau menghasilkan gas yang mengandung halogen yang radikal (Cl, Br, F), misalnya *Chlorofikrin, Ethylendibromide, Naftalene, Metylbromide, Formaldehid, Fostin* (Bariyah, 2010).

7. *Petroleum.*

Minyak bumi yang dipakai sebagai insektisida dan miksida. Minyak tanah yang juga digunakan sebagai herbisida (Bariyah, 2010).

2.4 Larvasida

Larvasida merupakan suatu senyawa kimia yang biasanya digunakan untuk membunuh larva. Larvasida yang termasuk insektisida biologis, seperti larvasida mikroba yaitu *Bacillus sphaericus* dan *Bacillus thuringiensis*. Larvasida yang termasuk pestisida, seperti Abate (*Temephos*), *methoprene*, minyak, dan *monomolecular film* (Aradilla, 2009). Jenis larvasida adalah sebagai berikut :

1. Larvasida Mikroba

Larvasida mikroba yang digunakan untuk mengendalikan nyamuk, yaitu *Bacillus sphaericus* dan *Bacillus thuringiensis* (Aradilla, 2009).

2. *Metophrene*

Bekerja menyerupai hormon pertumbuhan pada serangga dan mencegah

maturasi normal dari larva. Digunakan di air untuk membunuh larva nyamuk (Aradilla, 2009).

3. *Temephos* (Abate)

Abate terbukti efektif sebagai larvasida dari *Aedes aegypti*. Toksisitas Abate yang rendah baik terhadap mamalia, burung, ikan maupun serangga lainnya menyebabkan Abate aman dipakai di tempat-tempat penyimpanan air kebutuhan sehari-hari. Abate merupakan senyawa fosfat organik yang mengandung gugus *phosphorothiodate*. Seperti halnya senyawa-senyawa fosfat organik lainnya, Abate juga bersifat *anticholinesterase* yang kerjanya menghambat enzim *cholinesterase* baik pada *vertebrata* maupun *invertebrata* sehingga menimbulkan gangguan pada aktivitas syaraf karena tertimbunnya *acetylcholin* pada ujung syaraf tersebut. Hal inilah yang mengakibatkan kematian. Penetrasi Abate ke dalam larva berlangsung sangat cepat dimana 99% Abate dalam medium diabsorpsi. Keracunan fosfat organik pada serangga diikuti oleh ketidakteenangan, hipereksitasi, *tremor*, dan konvulsi, kemudian kelumpuhan otot (paralisa) (Veriswan, 2006).



Gambar 2.8 Abate