

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Zodia (*Evodia suaveolens*)

2.1.1 Sejarah

Tanaman Zodia termasuk famili *Rutaceae* dan merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari Papua. Masyarakat Papua terbiasa menggosok kulitnya dengan dedaunan tertentu sebelum masuk ke hutan, maksudnya agar terlindungi dari serangan serangga, khususnya nyamuk. Daun tersebut berasal dari tanaman Zodia (*Evodia suaveolens*). Daun Zodia mampu menghalau nyamuk selama 6 jam, dengan daya halau (daya proteksi) sebesar lebih dari 70 persen. Selain efektif mengusir nyamuk, ilmuwan menemukan khasiat lain dari Zodia, misalnya penyembuh sakit kepala, disentri, dan pembunuh sel kanker. Bunganya pun dapat dijadikan obat gosok untuk mengobati masuk angin (Kardinan, 2004).

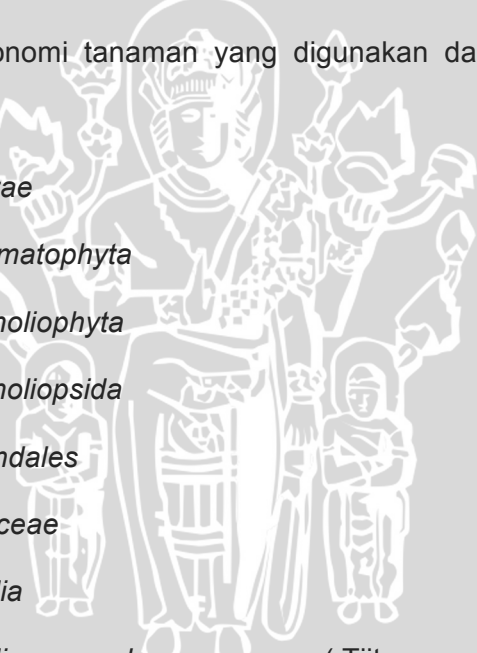
Zodia akan mengeluarkan aroma bila daun-daunnya saling menggosok. Aroma yang cukup wangi pun akan keluar. Namun demikian, kita tetap harus waspada. Seandainya tanaman Zodia diletakkan di ruangan yang sempit dan sedikit sirkulasi udara, bisa-bisa orang yang ada di dalamnya pun pusing atau mabuk (Harjanto, 2004).



Gambar 2.1 Tanaman Zodia (Medkes, 2013)

2.1.2 Taksonomi Zodia (*Evodia suaveolens*)

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

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>	
<i>Superdivisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>	
<i>Divisi</i>	: <i>Magnoliophyta</i>	
<i>Kelas</i>	: <i>Magnoliopsida</i>	
<i>Ordo</i>	: <i>Sapindales</i>	
<i>Famili</i>	: <i>Rutaceae</i>	
<i>Genus</i>	: <i>Evodia</i>	
<i>Spesies</i>	: <i>Evodia suaveolens</i>	(Tjitrosoepoma, 2000)

2.1.3 Morfologi

Zodia memiliki nama latin *Evodia suaveolens*, tetapi ada juga yang menyebut dengan *Evodia hortensis*. Tanaman perdu ini berasal dari keluarga Rutaceae. Tinggi tanaman 0,3-2m dan panjang daun tanaman dewasa 20-30 cm. Bentuk Zodia sangat menarik sehingga digunakan juga sebagai tanaman hias. Zodia diduga berasal dari Papua. Namun, saat ini sudah banyak tumbuh di Pulau Jawa, bahkan sering dijumpai ditanam di halaman rumah atau kebun sebagai tanaman hias (Kardinan,2007)..

Tanaman ini tumbuh baik di ketinggian 400-1000 m dpl. Perbanyakannya sangat mudah yaitu menggunakan biji, bahkan biji yang jatuh dan menyebar disekitar tanaman pun dapat tumbuh menjadi tanaman dalam jumlah yang cukup banyak (Kardinan,2007).

Bunga pada tanaman Zodia bersifat *hermafrodit* dan mempunyai warna putih agak kekuning-kuningan. Dan bunga inilah yang memancarkan aroma harum yang dibenci nyamuk. Di Jawa seringkali tanaman ini digunakan sebagai tanaman hias di kebun atau di taman. Karena bentuk Zodia cukup menarik inilah sehingga banyak digunakan sebagai tanaman hias (Dinata, 2005).

2.1.4 Khasiat Tumbuhan

Tanaman Zodia digunakan untuk mengusir nyamuk, baik didalam ruangan maupun di pekarangan. Oleh masyarakat Papua, tanaman ini sudah lama digunakan sebagai penghalau serangga, khususnya nyamuk. Tanaman ini menghasilkan aroma yang cukup tajam yang diduga disebabkan oleh kandungan *Evodiamine* dan *Rutaecarpine* sehingga tidak disukai serangga (Kardinan,2007).

Daun Zodia terasa pahit, kadang-kadang digunakan sebagai obat tradisional, antara lain sebagai tonik untuk menambah stamina tubuh, sementara rebusan kulit batangnya bermanfaat sebagai pereda demam malaria (Kardinan, 2007).

2.1.5 Lingkungan Tumbuh

Biasanya tanaman ini ditanam dalam pot, dan digunakan sebagai tanaman dalam ruangan (*indoor plant*). Namun, baik juga bisa langsung ditanam di halaman rumah. Bahkan, bisa memberikan kesejukan tersendiri. Tinggi tanaman bila dibiarkan bebas di lapangan bisa 4 mencapai 200 cm. Daunnya hijau agak kekuningan, pipih panjang tapi lentur (Harjanto, 2004).

Tanaman Zodia juga cukup mudah diperbanyak, baik melalui stek ranting maupun bijinya. Ketika sudah berbunga dan berbiji, biji Zodia akan jatuh dan tumbuh di sekitarnya. Bila langsung kena sinar matahari, bisa-bisa malah mati. Sebaliknya, bila kurang sinar matahari justru pertumbuhannya tidak sehat. Tanaman ini akan tumbuh subur bila dikembangkan di daerah yang cukup dingin (Harjanto, 2004).

2.1.6 Kandungan Kimia

Zodia merupakan salah satu tanaman yang tanaman hias, karena bentuk Zodia cukup menarik. Salah satu bahan aktif dari daun Zodia (*Evodia suaveolens*) adalah minyak atsiri. Komponen senyawa utama penyusun minyak antara lain *Linalool* 46 % dan α -*pinene* 13,26 % serta zat *Evodiamine* dan *Rutaecarpine* (Kardinan, 2004) Kenyataan ini juga diperkuat oleh beberapa literatur yang menyebutkan bahwa tanaman ini menghasilkan aroma yang cukup

tajam yang diduga disebabkan oleh kandungan *Evodiamine* dan *Rutaecarpine* sehingga tidak disukai serangga (Kardinan, 2007). 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).

1. *Linalool*

Linalool adalah racun kontak yang meningkatkan aktivitas saraf sensorik pada serangga, lebih-besar menyebabkan stimulasi saraf motor yang menyebabkan kejang dan kelumpuhan beberapa serangga, seperti kutu dewasa. Zat ini dapat ditemukan juga di minyak cengkeh, minyak jeruk (Nurdjannah, 2004). *Linalool* dapat larut dalam cair dan pelarut organik, berwujud cair pada suhu kamar (Aziz dkk, 2010).

2. α -pinene

α -pinene adalah senyawa yang dapat dijadikan insektisida ataupun larvasida. α -pinene termasuk ke dalam minyak essensial golongan *monoterpenoid* bisiklik. *Monoterpen bisiklik* ini dapat bersifat toksik dengan masuk melewati lapisan kutikula (racun kontak), saluran pernafasan (racun pernafasan) ataupun melalui saluran pencernaan (Rahayu, 2006). α -pinene berwujud cair, tidak berwarna dan larut dalam alkohol tetapi kurang larut dalam air (Aziz dkk, 2010).

Penelitian yang dilakukan Wintono dkk (2010) tentang uji aktivitas insektisida nabati ekstrak metanol dan isolate fraksi metanol daun Zodia (*Evodia hortensis* J.R. & G. Forst) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* L membuktikan bahwa daun zodia memiliki aktivitas insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

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.* (Djakaria S, 2004)



Gambar 2.2. Nyamuk *Aedes sp.* (Infokes, 2013)

2.2.2 Morfologi

2.2.2.1 Nyamuk Dewasa

Aedes sp. mengalami metamorfosis sempurna, yaitu mengalami perubahan bentuk morfologi selama hidupnya dari stadium telur berubah menjadi stadium larva kemudian menjadi stadium pupa dan menjadi stadium dewasa. *Aedes sp.* dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*), mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik putih pada bagian badannya terutama pada bagian kakinya. Pertumbuhan mulai dari telur sampai menjadi nyamuk dewasa berlangsung selama 10 sampai 14 hari. Umur nyamuk dapat mencapai 2 sampai 3 bulan (Depkes RI, 2007).

2.2.2.2 Telur

Telur nyamuk *Aedes sp.* berbentuk ellips atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran 0,5-0,8 mm, dan tidak memiliki alat pelampung (Herms, 2006). Nyamuk *Aedes sp.* meletakkan telur-telurnya satu per satu pada permukaan air, biasanya pada tepi air di tempat-tempat penampungan air bersih dan sedikit di atas permukaan air. Nyamuk *Aedes sp.* betina dapat menghasilkan hingga 100 telur apabila telah menghisap darah manusia. Telur pada tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur-telur ini kemudian akan menetas menjadi jentik setelah sekitar 1-2 hari terendam air (Herms, 2006). Telur *Aedes sp.* diperkirakan memiliki berat 0,0010 - 0,015 mg dan (Astuti dkk, 2004). Telur *Aedes sp.* tidak memiliki pelampung. Pada permukaan luar dinding sel tersebar suatu struktur sel yang disebut *outer chorionic cell*

(Suman dkk, 2011). Pada salah satu ujung telur terdapat poros yang disebut dengan *micropyles*. *Micropyles* berfungsi sebagai tempat masuknya *spermatozoid* ke dalam telur sehingga dapat terjadi pembuahan. Pada *micropyles* terdapat struktur-struktur penting yang menunjang fungsinya tersebut, yaitu *micropylar corolla*, *micropylar disc*, *micropylar pore*, *micropylar ridge* dan *tooth-like tubercle* (Suman dkk, 2011).



Gambar 2.3 Telur *Aedes sp.* (Kemenkes, 2011)

2.2.2.3 Larva

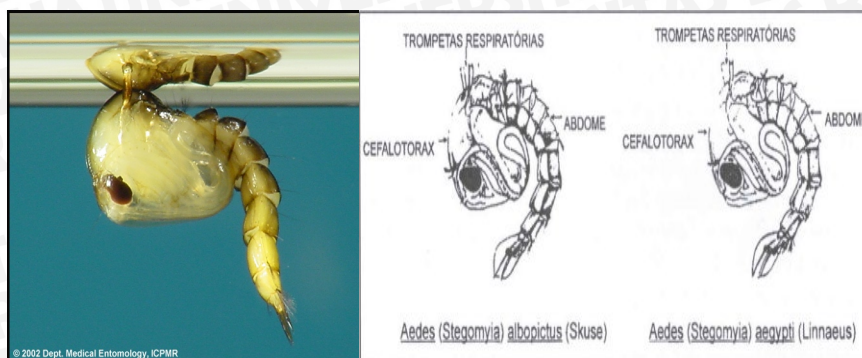
Larva nyamuk *Aedes sp.* mempunyai ciri khas memiliki siphon yang pendek, besar dan berwarna hitam. Larva ini tubuhnya langsing, bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif dan pada waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan permukaan air. Larva menuju ke permukaan air dalam waktu kira-kira setiap 1/2-1 menit, guna mendapatkan oksigen untuk bernapas. Larva nyamuk *Aedes sp.* dapat berkembang selama 6-8 hari (Herms, 2006).



Gambar 2.4 Larva *Aedes sp.* (UF, 2008)

2.2.2.4 Pupa

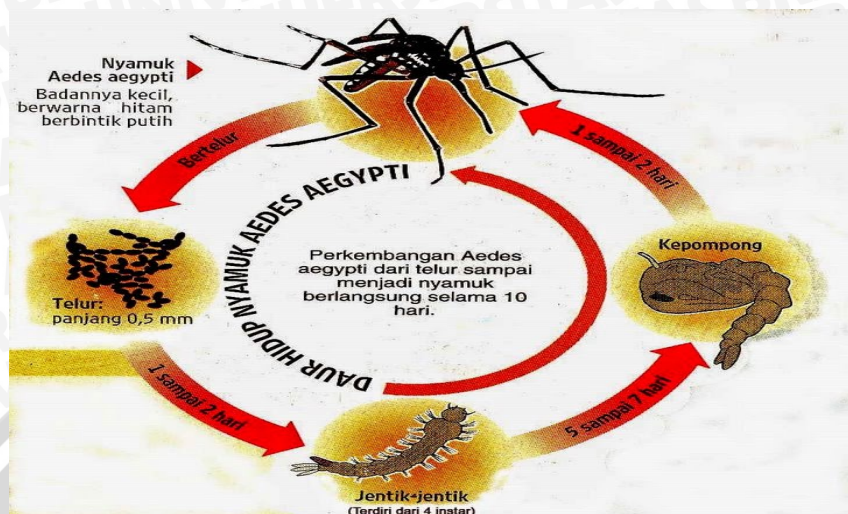
Pupa berbentuk koma, gerakan lambat, sering ada di permukaan air. Pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap nyamuk dewasa dan terdapat sepasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian jungkiran sebagai reaksi terhadap rangsang. 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 2.5 Pupa *Aedes* sp. (DME, 2002)

2.2.3 Siklus Hidup

Perkembangan dari telur sampai menjadi nyamuk kurang lebih 9-10 hari. Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir. Ciri-ciri Telur nyamuk *Aedes* sp. berwarna hitam dengan ukuran ± 0.80 mm, telur ini ditempatkan yang kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur *Aedes* sp. akan menetas menjadi larva dalam waktu lebih kurang 2 hari setelah terendam air. Larva yang menetas dari telur itu akan tumbuh menjadi besar yang panjangnya 0.5-1 cm. Larva *Aedes* sp. akan selalu bergerak aktif dalam air. Geraknya berulang-ulang dari bawah ke atas permukaan air untuk bernafas (mengambil udara) kemudian turun, kembali ke bawah dan seterusnya. Pada waktu istirahat, posisinya hampir tegak lurus dengan permukaan air. Biasanya berada di sekitar dinding tempat penampungan air. Setelah 6-8 hari larva akan berkembang/berubah menjadi kepompong. Kepompong berbentuk koma, gerakannya lamban dan sering berada di permukaan air. Setelah 1-2 hari akan menjadi nyamuk dewasa (Anggraini, 2010).



Gambar 2.6 Siklus Hidup *Aedes sp.* (Depkes, 2012)

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 :

- Tempat Penampungan Air (TPA), yaitu tempat-tepat menampung air guna keperluan sehari-hari, seperti : tempeyeng, bak mandi, ember, dan lain-lain.
- 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

berkas (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 Pengendalian terhadap nyamuk *Aedes sp.*

Dalam penanggulangan vektor dapat dilakukan beberapa hal : terhadap telur, larva dan nyamuk dewasa. Secara garis besar ada 5 cara pengendalian vektor yaitu :

1. Pengendalian cara kimiawi digunakan insektisida yang dapat ditujukan terhadap nyamuk dewasa atau larva yang terdiri dari golongan organochlorine, organophospor (contoh *Temephos*, *Abate*) *Carbamate*, dan *Pyrethroid* (Soegijanto, 2006).
2. Pengendalian cara radiasi yaitu nyamuk dewasa jantan diradiasi dengan bahan radioaktif dengan dosis tertentu sehingga menjadi mandul. Kemudian nyamuk jantan yang telah diradiasi ini dilepaskan ke alam bebas. Meskipun nanti berkopulasi dengan nyamuk betina tidak akan dapat menghasilkan telur yang *fertile* (Soegijanto, 2006).
3. Pengendalian lingkungan dapat digunakan dengan beberapa cara antara lain melakukan gerakan 3M yaitu : 1) Menguras (TPA) Tempat Penampungan Air secara rutin, 2) Menutup rapat (TPA), 3) Mengubur barang-barang bekas yang dapat menampung air hujan (Soegijanto, 2006).

4. Pengendalian genetik pengendalian genetik telah banyak dilakukan percobaan tetapi belum pernah ditetapkan di lapangan. Salah satu cara pengendalian genetik dengan teknik jantan mandul, yaitu melepas sejumlah besar nyamuk jantan yang sudah dimandulkan. Nyamuk-nyamuk betina hanya kawin satu kali seumur hidup, sehingga jika nyamuk betina dikawinkan dengan nyamuk jantan mandul tadi, maka tidak akan menghasilkan keturunan (Soegijanto, 2006).
5. Pengendalian hayati atau sering disebut pengendalian biologis dilakukan dengan menggunakan kelompok hidup, baik dari golongan hewan invertebrata atau hewan vertebrata, maupun dari golongan mikroorganisme yang bersifat pathogen seperti dari golongan virus, bakteri, fungi atau protozoa. Sebagai pengendali hayati, dapat berperan sebagai patogen, parasit, atau pemangsa (Soegijanto, 2006).

Untuk pemberantasan vektor diperlukan pengendalian terpadu yang melibatkan kelima unsur tersebut sehingga dapat meningkatkan keefektifan dan efisiensi berbagai metode/cara pengendalian, meningkatkan program pengendalian terhadap lebih dari satu penyakit tular vektor, dan melalui kerjasama lintas sektor hasil yang dicapai lebih optimal dan saling menguntungkan (Kemenkes, 2012).

2.3 Insektisida

Insektisida terdapat dalam berbagai bentuk, yaitu bentuk padat seperti serbuk, granules, 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). Salah satu syarat insektisida yang baik adalah memiliki *quick knockdown effect* yaitu kemampuan menjatuhkan serangga dalam jumlah yang besar dan dalam waktu yang cepat (Astari dan Ahmad, 2006).

Menurut cara masuk insektisida ke dalam tubuh serangga dapat dibagi menjadi tiga kelompok sebagai berikut (Sayono, 2008):

1) Racun lambung (racun perut/*stomach poison*)

Racun lambung atau racun perut adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk melalui mulut ke organ pencernaan melalui makanan yang dimakan serangga dengan cara mengigit dan mengisap, yang kemudian akan diserap oleh dinding usus. Racun kemudian ditranslokasikan ke tempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida misalkan

menuju ke pusat saraf serangga, menuju ke organ-organ respirasi, meracuni sel-sel lambung dan sebagainya. Oleh karena itu, serangga harus memakan tanaman yang sudah disemprot insektisida yang mengandung residu dalam jumlah yang cukup untuk membunuh (Metusala, 2006).

2) Racun kontak (*contact poisons*)

Racun kontak adalah insektisida yang masuk 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 perut (Metusala, 2006).

3) Racun pernafasan (*fumigants*)

Racun pernafasan adalah insektisida yang masuk melalui sistem pernafasan serangga. Sasaran akan mati bila menghirup insektisida dalam jumlah yang cukup. Kebanyakan racun pernafasan berupa gas, asap, maupun uap dan insektisida cair (Metusala, 2006)

Ekstrak daun Zodia mengandung α -pinene yang berperan sebagai racun pernafasan yang akan mengganggu system syaraf pusat apabila terhidup oleh nyamuk (Metusala, 2006) dan kandungan Linalool sebagai racun kontak yang akan membuat otot nyamuk paralisis (Istianah, 2013).

2.4 Kepentingan Medis

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

1. Demam Berdarah *Dengue*
2. *Yellow Fever*
3. *Filarisasis*
4. *Eastern Equine Encephalomyelitis*
5. *California encephalomyelitis*
6. *Venezuela Equine Encephalomyelitis*

(NTG,2014)

