

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*, Roxb.)

2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi Pandan Wangi:

Regnum : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Classis : Monocotyledonae

Ordo : Pandanales

Familia : Pandanaceae

Genus : Pandanus

Species : *Pandanus amaryllifolius*, Roxb. (Van steenis,
2008)

2.1.2 Morfologi

Pandan wangi merupakan tanaman yang tumbuh banyak di daerah tropis. Pandan wangi dapat tumbuh secara liar ataupun ditanam di halaman rumah atau kebun. Bentuk pohon atau perdu pandan wangi bercabang lebar dan kadang-kadang berbatang banyak dengan tinggi 3-7 m.



Gambar 1. Daun Pandan Wangi (Sumber: Koleksi pribadi, 2014)

Bentuk batangnya bulat bercabang dan berwarna coklat. Pandan wangi berdaun tunggal, berbentuk pita dengan ujung runcing dan tepi rata. Panjang daun ± 2 m dan lebar ± 10 cm, licin dan berwarna hijau. Bunga dari tumbuhan ini termasuk dalam bunga majemuk, berbentuk bongkol, dan berumah dua. Sedangkan buahnya termasuk dalam buah batu dengan bentuk bola, menggantung, berdiameter 4-7,5 cm berwarna jingga dan memiliki akar tunggang berwarna putih kekuningan (Van Steenis, 2008).

2.1.3 Penyebaran

Tanaman pandan wangi dapat dengan mudah dijumpai di daerah tropis dan banyak ditanam di halaman, di kebun, di pekarangan rumah maupun tumbuh secara liar di tepi-tepi selokan yang teduh.

Selain itu, tumbuhan ini dapat tumbuh liar di tepi sungai, rawa, dan tempat-tempat lain yang tanahnya agak lembab dan dapat tumbuh subur dari daerah pantai sampai di daerah dengan ketinggian 500 m dpl (dibawah permukaan laut) (Dalimartha, 2009).

2.1.4 Kandungan Senyawa Kimia

Pandan wangi merupakan tumbuhan yang berasal dari famili *Pandanaceae* yang mengandung senyawa kimia berupa *alkaloid*, *saponin*, *sterol*, *terpenoid*, *flavonoida*, *tanin*, *polifenol*, minyak atsiri dan zat warna yang merupakan macam-macam senyawa metabolik sekunder (Rohmawati 1995 dalam Susanna *et. al.*, 2003).

Pandan wangi memiliki aroma yang khas pada daunnya. Komponen aroma dasar dari daun pandan wangi itu berasal dari senyawa kimia 2-acetyl-1-pyrroline (ACPY) yang terdapat juga pada tanaman jasmin, hanya saja konsentrasi ACPY pada pandan wangi lebih tinggi dibandingkan dengan jasmin (Cheetangdee dan Siree, 2006).

Pandan wangi memiliki senyawa metabolik sekunder yang merupakan suatu senyawa kimia pertahanan yang dihasilkan oleh tumbuhan di dalam jaringan tumbuhannya, senyawa tersebut bersifat toksik dan berfungsi sebagai alat perlindungan diri dari gangguan pesaingnya (hama) (Kardinan 2002 dalam Mardalena, 2009).

Daun pandan wangi mengandung *alkaloida*, *saponin*, *flavonoida*, *tanin*, dan *polifenol* (Dalimartha, 2009).

Diketahui bahwa, *saponin* dan *polifenol* dapat menghambat bahkan membunuh larva nyamuk, *saponin* dapat merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga sedangkan *polifenol* sebagai inhibitor pencernaan serangga (Hastuti, 2008).

Alkaloid pada serangga bertindak sebagai racun perut serta dapat bekerja sebagai penghambat enzim asetilkolinesterase sehingga mengganggu sistem kerja saraf pusat, dan dapat mendegradasi membran sel telur untuk masuk ke dalam sel dan merusak sel telur (Cania, 2012)

Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan (Hastuti, 2008).

Selain itu senyawa *flavonoid* juga memiliki sifat anti insektisida yaitu dengan menimbulkan kelayuan syaraf pada beberapa organ vital serangga yang dapat menyebabkan kematian, seperti pernapasan (Hastuti, 2008).

2.2 Biologi Nyamuk *Aedes aegypti*

2.2.1 Klasifikasi

Menurut Mullen dan Durden (2002), kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dalam klasifikasi hewan adalah sebagai berikut:

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Sub Ordo	: Nematocera
Infra Ordo	: Culicomorpha
Superfamili	: Culicoidea
Famili	: Culicidae
Sub Famili	: Culicinae
Genus	: Aedes
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i> (Linn.)

Nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor dari penyakit DBD dikenal dengan sebutan *black white mosquito* atau *tiger mosquito* karena tubuhnya memiliki ciri khas tersendiri, yaitu dengan adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam dibandingkan dengan nyamuk lainnya. Sedangkan yang menjadi ciri khas utamanya adalah ada dua garis lengkung yang



Gambar 2. Nyamuk *Aedes aegypti*

(Sumber: Centers for Disease Control, 2012).

berwarna putih keperakan dikedua sisi lateral dan dua buah garis lengkung sejajar digaris median yang berwarna dasar hitam dari punggungnya (*lyre shaped marking*). Nyamuk *Ae. aegypti* mempunyai 3 pasang kaki yang melekat pada *thorax* dan tiap kaki terdiri atas 1 ruas femur, 1 ruas tibia, dan 5 ruas tarsus. Panjang nyamuk ini sekitar 3-4 mm (Gillot, 2005).

Ae. aegypti sendiri dalam siklus hidupnya mengalami empat stadium yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Pada stadium telur, larva, dan pupa hidup di genangan air tawar yang jernih dan tenang. Sebagai tempat perindukannya *Ae. aegypti* menyukai genangan air yang terdapat di suatu wadah atau *container*, bukan genangan di tanah. 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).

2.2.2 Siklus Hidup

Telur nyamuk *Ae. aegypti* yang berada di dalam air dengan suhu 20-40°C akan menetas dan menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Kecepatan dari pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu temperatur, tempat dan keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada dalam tempat perindukan selama fase pertumbuhan. Pada kondisi optimum, larva akan berkembang menjadi pupa dalam waktu 2-3 hari. Sehingga dalam pertumbuhan dan perkembangannya mulai dari telur, larva, pupa, sampai dewasa memerlukan waktu kurang lebih 7-14 hari. Pada saat bertelur, induk nyamuk *Ae. aegypti* meletakkan telurnya satu per satu pada benda yang terapung atau pada dinding permukaan bagian dalam tempat penampungan air yang berbatasan langsung pada permukaan air (Soegijanto, 2006).

Setelah 2-3 hari, telur menetas menjadi larva (jentik) yang selalu hidup di dalam air. Selama proses pertumbuhannya larva nyamuk mengadakan pengelupasan kulit (*moulting*) sebanyak 4 kali. Perkembangan dari instar I ke instar II berlangsung dalam 2-3 hari, kemudian dari instar II ke instar III dalam waktu 2 hari, dan perubahan dari instar III ke instar IV dalam waktu 2-3 hari. Larva mengambil makanan dari tumbuhan atau mikroba di tempat perindukannya (CDC, 2012).

Pada nyamuk *Ae. aegypti* dewasa hidup secara domestik atau lebih menyukai hidup di dalam ruangan atau rumah dibanding di luar

rumah. Nyamuk betina menggigit dan menghisap darah lebih banyak pada siang hari dan dapat menggigit hingga beberapa kali sampai nyamuk merasa cukup kenyang (Soegijanto, 2006).

2.2.3 Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan cara perlindungan perseorangan dengan memasang kawat kasa di lubang angin, tidur dengan menggunakan kelambu, penggunaan *repellent* pada kulit saat berkegiatan atau berpergian. Mencegah nyamuk meletakkan telurnya dengan cara membuang dan mengubur benda-benda di pekarangan yang dapat menampung air hujan seperti kaleng atau pot yang tidak digunakan. Selain itu, pemberian larvasida, melakukan *fogging* dan pendidikan kesehatan masyarakat (Natadisastra dan Agoes, 2009).

2.2.3.1 Pengendalian Secara Alami

Pengendalian alami ini diantaranya adalah faktor ekologi yang berpengaruh terhadap perkembangan vektor, seperti lautan, gunung, danau, sungai yang dapat menghalangi penyebaran vektor. Perubahan musim yang merupakan suatu ancaman bagi vektor, serta adanya hewan lain sebagai pemangsa vektor (Naria, 2005).

2.2.3.2 Pengendalian Secara Buatan

Pengendalian secara buatan adalah suatu upaya dari manusia untuk menekan populasi vektor, dengan beberapa cara di antaranya:

a. Pengendalian lingkungan hingga menjadi tidak baik bagi perkembangan vektor

Cara ini paling aman yaitu seperti memodifikasi lingkungan dan pengendalian tanpa mencemari lingkungan dengan cara pengaturan sistem irigasi, penimbunan tempat yang dapat menampung air dan sampah, pengaliran air yang tergenang menjadi kering, pengubahan rawa menjadi sawah.

Atau dapat dengan memanipulasi lingkungan dengan cara melancarkan aliran got sehingga tidak menjadi tempat perindukan, membuang tumbuhan air yang tumbuh di kolam dan rawa yang dapat menekan populasi (Anies, 2006).

b. Pengendalian Kimiawi

Cara ini dipakai bahan yang berkhasiat untuk membunuh vektor (insektisida) atau menghalau serangga (*repellent*). Kelebihan dari cara ini adalah dapat mencapai daerah yang luas secara segera, sehingga dapat menekan populasi serangga dalam waktu singkat. Kekurangan dari

cara ini dapat membunuh serangga lain atau tumbuhan disekitarnya (soemirat, 2007).

c. Pengendalian Mekanik

Cara ini dapat menggunakan alat yang dapat membunuh, menangkap, menghalau, menyisir, dan mengeluarkan vektor dari jaringan tubuh. Dengan dimisalkan dengan penggunaan baju pelindung dan pemasangan kawat kasa pada jendela rumah dengan maksud untuk menghalangi kontak antara manusia dengan vektor (Ditjen PP dan PL, 2013).

d. Pengendalian Fisik

Pengendalian ini dengan penggunaan alat fisika untuk pemanasan, pembekuan, dan penggunaan alat listrik untuk pengadaaan angin, penyinaran cahaya yang dapat membunuh atau mengganggu kehidupan vektor tersebut. Dengan adanya suhu yang dingin, angin akan menghambat aktivitas perkembangan dari vektor, seperti penggunaan AC, hembusan angin kencang dari kipas dan penggunaan pencahayaan lampu yang terang (Safar, 2010).

e. Pengendalian Biologik

Pengendalian ini dapat dilakukan dengan memperbanyak pemangsa atau musuh alami dari vektor atau hospes perantara (Gandahusada, 2006).

2.3 Insektisida Botani

Insektisida merupakan suatu sarana pengendalian hama alternatif yang diekstrak dari tumbuhan yang mudah terurai di lingkungan dan relatif aman terhadap makhluk bukan sasaran. Insektisida botani memiliki zat metabolik sekunder yang mengandung senyawa bioaktif seperti *alkaloid*, *fenolik*, *terpenoid*, dan zat-zat kimia sekunder lainnya. Senyawa tersebut ini dapat dimanfaatkan seperti layaknya senyawa pada insektisida sintetik, perbedaannya bahan aktif insektisida botani disintesa oleh tumbuhan dan jenisnya dapat lebih dari satu macam campuran. Apabila insektisida botani diaplikasikan pada tanaman yang terinfeksi organisme pengganggu tidak berpengaruh terhadap fotosintesa, pertumbuhan atau aspek fisiologis tanaman lainnya (Safar, 2010).

2.4 Pandan Wangi dan Insektisida Botani

Telah diketahui bahwa, daun pandan wangi mengandung *alkaloida*, *saponin*, *flavonoida*, *tanin*, dan *polifenol*. *saponin* dan *polifenol* dapat menghambat bahkan membunuh larva nyamuk, *saponin* dapat merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga sedangkan *polifenol* sebagai inhibitor pencernaan serangga (Hastuti, 2008). *Alkaloid* pada serangga bertindak sebagai racun perut serta dapat bekerja sebagai penghambat enzim asetilkolinesterase sehingga mengganggu sistem kerja saraf pusat, dan dapat mendegradasi membran sel telur untuk masuk ke dalam sel dan merusak sel telur (Cania, 2012). *Tanin* dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan (Hastuti, 2008). Selain itu senyawa *flavonoid* juga memiliki sifat anti insektisida yaitu dengan menimbulkan kelayuan syaraf pada beberapa organ vital serangga yang dapat menyebabkan kematian, seperti pernapasan. Kandungan zat yang terdapat pada pandan wangi tersebut yang dapat di jadikan insektisida botani (Hastuti, 2008).

2.5 Gorden Celup

Seperti yang telah diketahui, gorden merupakan salah satu tempat peristirahatan nyamuk *Aedes aegypti*. Gorden celup itu sendiri terbuat dari goren yang seing digunakan dikehidupan sehari-hari yang kemudian dicelupkan dengan ekstrak yang telah ditentukan konsentrasinya. Penelitian gorden celup dengan *permetrin* sudah pernah dilakukan oleh Rosa pada tahun 1999, dengan hasil residu yang masih menempel dari ekstrak yang digunakan efektif membunuh nyamuk *Aedes aegypti*.