

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Musca domestica*

Lalat merupakan salah satu anggota dari ordo Diptera, yaitu serangga yang mempunyai sepasang sayap berbentuk membran. Insekta ini lebih banyak bergerak dengan menggunakan sayapnya (terbang) dibanding kakinya. Oleh karena itu, lalat memiliki daerah jelajah yang cukup luas. Hingga saat ini, telah ditemukan sekitar 60.000-100.000 spesies lalat. Namun, tidak semua spesies ini memiliki arti penting dalam dunia medis. Salah satu spesies lalat yang memiliki peranan penting dalam bidang medis adalah *Musca domestica* atau yang lebih dikenal lalat rumah (Dinata, 2006).

##### 2.1.1 Taksonomi

Di dalam sistem nomenklatur *Musca domestica* menempati posisi sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Animal</i>
Phylum	: <i>Arthropoda</i>
Class	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Familiy	: <i>Muscidae</i>
Genus	: <i>Musca</i>
Species	: <i>Musca domestica</i> (Hall, 1972)

## 2.1.2 Morfologi

### 2.1.2.1 Telur

Telur berwarna putih, berbentuk oval dengan ukuran panjang  $\pm 1,2$  mm dan dilengkapi dengan *dorsal rige*. Setiap kali bertelur menghasilkan 75-150 telur. Telur biasanya diletakkan dalam retak-retak dari medium pembiakan pada bagian-bagian yang tidak terkena sinar matahari. Produksi telur maksimum terjadi pada suhu 25-30°C. Pada suhu panas telur-telur ini menetas dalam waktu 12-24 jam (Shancez,2008).



Gambar 2.1.2.1 Telur *Musca domestica* (justbajan, 2001)

### 2.1.2.2 Larva

Larva berwarna putih kekuningan, panjang 12-13 mm. Larva akan mati pada suhu yang terlalu panas, suhu yang disukai  $\pm 30-35^{\circ}\text{C}$ . Terdapat tiga stadium larva, dengan mempelajari ujung posterior larva lalat dapat ditentukan stadium dan speciesnya. Pada ujung posterior terdapat bentukan *posterior spiracle*, bila padanya terdapat satu slit (lubang memanjang), maka larva terdapat stadium 1, bila dua slit larva stadium 2, dan bila tiga buah slit larva

stadium 3. Bentuk slit menunjukkan jenis lalat, pada *Musca domestica* bentuk slitnya berkelok-kelok (Staff parasitologi, 2007).



**Gambar 2.1.2.2 Larva *Musca domestica* (Mesner, 2014)**

### 2.1.2.3 Pupa

Pupa berbentuk bulat lonjong dengan panjang lebih kurang 5-7 mm. Bentuk pupa ini sangat berbeda dibanding saat larva, dimana pada stadium pupa kedua ujungnya membulat. Pada bagian kutikula pupa, terdapat striae-striae transversal yang teratur (Capinera, 2008). Pupa berwarna merah coklat tua (Shancez, 2008).

Stadium ini kurang bergerak atau tidak bergerak sama sekali (Dinata, 2006). Pupa *Musca domestica* biasanya terdapat pada pinggir medium yang kering atau di dalam tanah. Tahap pupa ini berlangsung lebih kurang lima sampai enam hari pada suhu lingkungan 35°C dan kelembapan tinggi, namun akan bertahan hingga beberapa minggu pada kondisi yang kurang menguntungkan. Setelah itu, dari dalam selubung pupa akan keluar lalat dewasa (Santi, 2001).





Gambar 2.1.2.3 Pupa *Musca domestica* (Iban, 2008)

#### 2.1.2.4 Lalat dewasa

Lalat terdiri atas tiga bagian, yaitu kepala, thorax, dan abdomen yang tampak terbagi dengan jelas.

##### a. Kepala

Berbentuk oval, antennae tipe *cyclopharcous* dengan arista yang dilengkapi dengan bulu rambut pada bagian dorsal dan ventral. Bagian mulut yang dikenal dengan *proboscis* dapat ditarik dan ditonjolkan dan bertipe sponging.

##### b. Thorax

Pada bagian dorsal terdapat 4 garis longitudinal berwarna hitam. Terdapat 3 pasang kaki yang masing-masing dilengkapi dengan satu pasang cakar dan satu pasang pulvili dan satu pasang sayap dengan wing venasi yang spesifik, wing vein ke 4 membelok tajam ke arah costa mendekati wing venasi ke 3 pada tepi sayapnya.

##### c. Abdomen

Biasanya berwarna abu-abu dengan garis-garis atau bercak-bercak orange, yang tampak hanya 4 segmen, sisanya tertarik ke dalam, pada yang betina segmen yang tertarik ke dalam ini dimodifikasi menjadi bentuk seperti

tabung yang dapat ditonjolkan keluar pada waktu bertelur (Staff Parasitologi, 2007).



**Gambar 2.1.2.4 *Musca domestica* dewasa (Kalisch, 2013)**

### **2.1.3 Siklus Hidup**

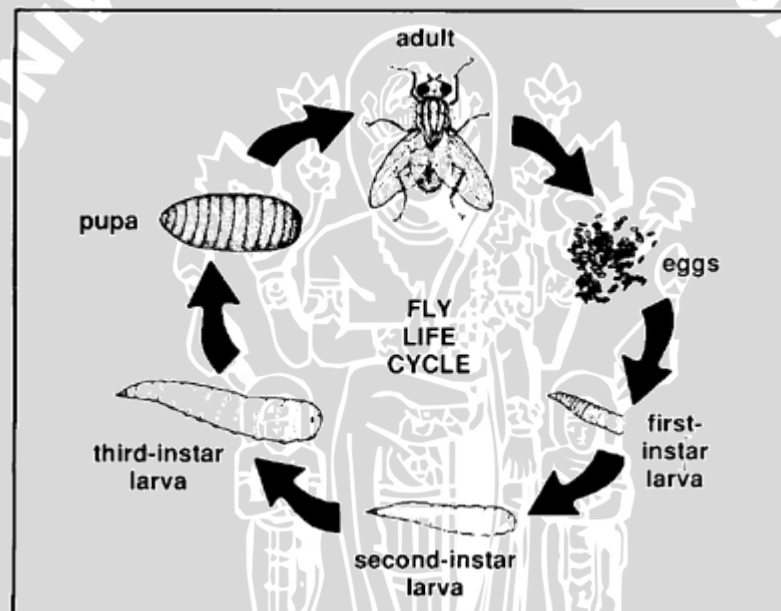
Memiliki type siklus hidup holo metabolus metamorphosis. Dalam waktu 4-20 hari setelah muncul dari stadium larva, lalat betina sudah bisa kawin. Setelah 2-3 hari lalat betina tersebut bertelur di tempat yang kotor (Nuraini, 2001). Satu kali bertelur, jumlahnya bisa mencapai 100-150 butir telur dan setiap betina dapat bertelur 4-5 kali seumur hidupnya. Telur-telur itu tidak diletakkan di satu tempat sekaligus, tetapi dipencar di beberapa tempat. Jumlah telur yang diletakkan dalam satu tempat antara 75-150 butir. Dalam waktu 12-24 jam, telur akan menetas menjadi larva (Santi, 2001).

Selama menjadi larva, dalam seminggu larva akan mengalami tiga kali pergantian kulit. Tahapan larva, antara pergantian kulit yang satu dengan pergantian kulit berikutnya disebut instar. Lalat mengalami tiga instar. Setiap terjadi pergantian kulit, ukuran tubuh larva akan membesar. Instar I berukuran 2-5 mm, instar II berukuran 6-14 mm, dan instar III berukuran 15-20 mm. Larva berada pada instar I pada hari ke-1 dan 3, instar II pada hari ke-3 dan 4, instar III



pada hari ke-4 sampai ke-6, waktunya dihitung sejak telur menetas menjadi larva. Setelah pergantian kulit terakhir, larva akan berubah menjadi pupa (Suara Muhammadiyah, 2008).

Tahap pupa ini berlangsung lebih kurang lima sampai enam hari. Setelah itu, dari dalam pupa akan keluar lalat dewasa. Lalat dewasa ini biasanya hidup selama 15-25 hari. Jadi, lalat membutuhkan waktu 12 sampai 14 hari untuk mengalami proses dari telur sampai dewasa. Jadi, dalam satu tahun bisa dihasilkan 12 generasi (Suara Muhammadiyah, 2008).



Gambar 2.1.3 Siklus Hidup *Musca domestica* (Watson et al, 1994)

#### 2.1.4 Sifat *Musca domestica*

Lalat *Musca Sp.* bisa terbang jauh dan bisa mencapai jarak 15 km dalam waktu 24 jam. Sebagian besar tetap berada dalam jarak 1,5 km di sekitar tempat pembiakannya tetapi beberapa bisa sampai sejauh 50 km. Lalat dewasa hidup 2-4 minggu pada musim panas dan lebih lama pada musim dingin, mereka paling aktif pada suhu 32,5°C dan akan mati pada suhu 45°C. Mereka melampaui

musim dingin (over wintering) sebagai lalat dewasa dan berkembang biak di tempat-tempat yang relatif terlindung seperti kandang ternak dan gudang-gudang (Nuraini, 2001).

### 2.1.5 Tempat Perkembangbiakan dan Sumber Makanan *Musca domestica*

*Musca domestica* berkembang biak di tempat lembab atau di tempat terjadinya penguraian bahan organik seperti tempat sampah, peternakan, sekitar gudang, dan tumpukan makanan. Namun pada tahap pupa, lalat lebih suka tinggal di tempat yang lebih kering. Medium pembiakan yang disukai *M. domestica* dewasa ialah kotoran kuda, kotoran babi, dan kotoran burung, sedangkan yang kurang disukai adalah kotoran sapi. *M. domestica* juga dapat berkembang biak di feses manusia, dan karena feses manusia ini juga mengandung organisme patogen maka feses manusia merupakan medium pembiakan yang paling berbahaya. Disamping itu, sampah yang ditumpuk di tempat terbuka juga merupakan medium pembiakan *M. domestica* yang penting (Santi, 2001).

Pada umumnya lalat memakan bahan organik yang ada di sekitarnya. Sebagian besar makanan lalat berbentuk cairan atau makanan padat yang dicairkan dengan air liurnya supaya bisa dihisap (Suara Muhammadiyah, 2008). Pada waktu makan lalat sering kali memuntahkan sebagian makanannya sehingga memungkinkan terjadinya penyebaran kuman-kuman penyakit (Dinata, 2006).

### 2.1.6 Kepentingan Medis *Musca domestica*

*Musca sp.* dapat membawa bermacam-macam mikroba penyebab penyakit atau kuman yang berbahaya pada kakinya. Penularan penyakit oleh lalat ini terjadi secara mekanis (Prabowo, 2008). Lebih dari 100 patogen berhubungan dengan *M. domestica* dan patogen-patogen tersebut dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan, termasuk tifoid, kolera, disentri basiler, tuberkulosis, anthrax ophtalmia, serta diare infantil. Organisme patogen diangkut oleh *M. domestica* dari sampah, air kotor, dan tempat penguraian bahan organik lainnya; kemudian ditransfer pada bagian mulutnya, melalui muntahan, feses, dan bagian tubuh manusia yang terkontaminasi ke makanan manusia dan hewan (Pavela, 2007).

Berikut penyakit tersering dengan vektor pembawa *M. domestica* :

1. Disentri : penyebaran bibit penyakit yang dibawa oleh lalat rumah yang berasal dari sampah, kotoran manusia/hewan terutama melalui bulu-bulu badannya, kaki, dan bagian tubuh yang lain dari lalat dan bila lalat hinggap ke makanan manusia maka kotoran tersebut akan mencemari makanan yang akan dimakan oleh manusia, akhirnya timbul gejala pada manusia yaitu sakit pada bagian perut, lemas karena diare. Disentri bisa disebabkan oleh bakteri, virus, parasit, maupun jamur.
2. Typhoid : cara penyebaran sama dengan disentri, gangguan pada usus, sakit pada perut, sakit kepala, berak darah, dan demam tinggi.
3. Cholera : penyebarannya sama dengan disentri dengan gejala muntah-muntah, demam. (Depkes, 2007)

*Musca sp.* merupakan pembawa penyakit yang sangat efisien karena :



- a. Tubuhnya mudah ditemplei bakteri spora dan telur cacing pada bagian mulut dan 6 kakinya yang lengket, sehingga mudah menyebarkan agen penyakit (Ermayani, 2009).
- b. Suka hinggap pada makanan dan excreta manusia dan berjalan-jalan di atas peralatan makan (sendok, garpu, dan sebagainya). Tidak hanya meninggalkan bakteri saja, tetapi juga mengeluarkan kotoran pada setiap tempat-tempat yang dihinggapinya. Telur cacing, cysta protozoa, dan bakteri akan dapat tertelan masuk ke dalam tubuh manusia (Ermayani, 2009).
- c. Hidupnya yang dekat dengan manusia dan mempunyai kemampuan terbang yang kuat dan cepat sehingga dapat bergerak cepat baik di dalam maupun di luar rumah. Hal tersebut menyebabkan lalat rumah sangat ideal untuk menularkan penyakit secara mekanik (Ermayani, 2009).

## 2.2 Pengendalian *Musca sp.*

### 2.2.1 Pengendalian Secara Umum

#### a. Alamiah (Natural)

Penurunan jumlah populasi arthropoda dapat terjadi akibat pengaruh alam atau lingkungan, seperti iklim, topografi, adanya predator atau penyakit-penyakit yang menyerangnya. Pengaruh iklim seperti pada musim kering menyebabkan jumlahnya menjadi lebih sedikit. Adanya predator, parasit, jamur, bakteri, virus, dan lain-lain juga mempengaruhi populasi ini (Nuraini, 2001).

#### b. Buatan (Artificial)

Pengendalian dalam hal ini direncanakan oleh manusia. Tindakan tersebut dapat berupa (Gandahusada, 2003) :

1. Mengubah keadaan lingkungan (*environmental control*).

Memanipulasi lingkungan hidup sehingga tidak dapat digunakan sebagai tempat berkembang biak. Contoh : Membersihkan lingkungan dari bangkai dan sampah membusuk.

2. Pengendalian secara mekanis (*mechanical control*)

Dengan tangan, tudung saji, perangkap kertas lalat.

3. Pengendalian dengan alat (*physical control*)

Memakai raket listrik untuk membunuh lalat.

4. Pengendalian memakai bahan kimia (*chemical control*)

Pengendalian menggunakan bahan kimia dapat membunuh serangga (insektisida)

5. Pengendalian secara biologis (*biological control*)

Penggunaan organisme lain yang mengurangi populasi serangga dengan menggunakan predasi.

6. Kontrol secara genetik.

7. Karantina.

### 2.2.2 Insektisida Sintetik

Pengendalian dengan menggunakan insektisida sintetik merupakan pengendalian yang pada umumnya paling banyak digunakan. Ditengarai pengendalian sintetik ini telah dikenal luas dan terbukti ampuh serta efisien dalam mengurangi penyebaran penyakit pada manusia. Bahan sintetik yang mampu mengendalikan insekta disebut insektisida. Menurut bentuknya, insektisida dapat berupa bahan padat, larutan, dan gas (Gandahusada dkk, 2003) :

1. Bahan padat

- a. Serbuk (*dust*), berukuran 35-200 mikron dan tembus 20 *mesh screen*
  - b. Granula (*granules*), berukuran sebesar butir-butir gula pasir dan tidak tembus 20 *mesh screen*
  - c. *Pellets*, berukuran kira-kira 1 cm
2. Larutan
- a. *Aerosol* dan *Fog*, berukuran 0,1-50 mikron
  - b. Kabut (*mist*), berukuran 50-100 mikron
  - c. Semprotan (*spray*), berukuran 100-500 mikron
3. Gas
- a. Asap (*fumes dan smokes*), berukuran 0,001-0,1 mikron.
  - b. Uap (*vapours*), berukuran kurang dari 0,001 mikron.

Kerugian daripada insektisida sintetik adalah memiliki efek samping yang merugikan bagi lingkungan dan juga manusia. Seperti DDT, dimana residu daripada DDT ini sulit untuk diolah oleh alam sekitar. Menyebabkan adanya penumpukan dari residu yang dapat mencapai sumber makanan manusia. Akibatnya akan terjadi penumpukan residu di dalam tubuh manusia pula, sehingga memunculkan penyakit (Natawigena, 2000).

### 2.2.3 Insektisida Bahan Alami

Adalah insektisida dengan bahan dasar dari alam. Keunggulan daripada insektisida dengan bahan alami adalah relatif lebih aman daripada insektisida sintetik. Bahan-bahan di alam yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar insektisida antara lain : rimpang jahe, daun salam, merica hitam, dekok pandan (Priyono, 1999).



### 2.2.4 Ciri Insektisida yang Baik

Insektisida yang baik memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Gandahusada, 2006; Prijono, 1999) :

1. Memiliki daya bunuh yang besar.
2. Memiliki kecepatan bunuh.
3. Aman untuk manusia dan binatang lainnya.
4. Memiliki susunan kimia stabil.
5. Tidak mudah terbakar.
6. Memiliki kemudahan dalam cara penggunaannya.
7. Mudah bercampur dengan pelarut.
8. Tidak berwarna.
9. Tidak berbau menyengat.
10. Mengandung lebih dari satu bahan aktif agar tidak terjadi resistensi.
11. Efektif pada dosis rendah (0,05%) .

### 2.3 Sirsak (*Annona muricata*)

#### 2.3.1 Klasifikasi

Klasifikasi dari tumbuhan sirsak adalah:

Kingdom : *Plantae*

Ordo : *Magnoliales*

Familia : *Annonaceae*

Genus : *Annona*

Spesies : *Annona muricata*

Binomial name : *Annona muricata* L.

Nama umum : *Graviola*, soursop, *guanábano*, *guanavana*, *guanaba*, *corossol épineux*, *huanaba*, *toge-banreisi*, *durian benggala*, *nangka blanda*, *cachiman épineux*, *sirsak* (Family Content, 2006; Taylor, 2002).

### 2.3.2 Habitat

Tanaman *graviola* ini telah tersebar di berbagai belahan dunia, terutama wilayah yang beriklim tropis. Contohnya di Ekuador, Peru, Brazil, Guyana, Caribbean, Haiti, Jamaika, Argentina, Bahamas, Barbadoz, Bolivia, Brazil, Chili, Colombia, Kuba, Dominica, French Guiana, Guatemala, Guyana, Haiti, Mexico, Nikaraguay, Panama, Paraguay, Peru, Puerto Rico, Sri Lanka, Dt. Kitts and Nevis, St. Lucia, St. Vincent and Grenadines, Suriname, Trinidad, Tobago, Uruguay, Venezuela, USA, West Inides, Elsewhere, dan negara bagian Amerika yang beriklim tropis (Zuhud, 2011).

Sirsak merupakan jenis yang paling tidak bandel tumbuhnya di antara jenis-jenis *Annona* lainnya dan memerlukan iklim tropik yang hangat dan lembap. Tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian sampai 1000 m dpl dan meluas sampai ke 25°C LS pada lahan yang ternanung. Pertumbuhan dan pembungaannya sangat terhambat oleh turunnya udara dingin, serta hujan salju yang ringan saja sudah dapat membunuh pohon sirsak. Sebagian besar tipe tanah cocok untuk tanaman ini, tetapi drainasenya harus baik, sebab pohon sirsak tidak tahan terhadap genangan air (Anonymous, 2009).

### 2.3.3 Morfologi

Sirsak merupakan pohon yang tinggi dapat mencapai sekitar 3-8 meter. Daun memanjang, bentuk lanset atau bulat telur terbalik, ujung meruncing



pendek, seperti kulit, panjang 6- 18 cm, tepi rata. Bunga berdiri sendiri berhadapan dengan daun dan baunya tidak enak. Daun kelopak kecil. Daun mahkota berdaging, 3 yang terluar hijau, kemudian kuning, panjang 3,5-5 cm, 3 yang terdalam bulat telur, kuning muda. Daun kelopak dan daun mahkota yang terluar pada kuncup tersusun seperti katup, daun mahkota terdalam secara genting. Dasar bunga cekung sekali. Benang sari banyak penghubung ruas sari di atas ruang sari melebar, menutup ruangnya, putih. Bakal buah banyak, bakal biji 1. Tangkai putik langsing, berambut kepala silindris. Buah majemuk tidak beraturan, bentuk telur miring atau bengkok, 15-35 kali, diameter 10-15 cm. Biji hitam dan daging buah putih. Akar tunggang, perbanyakkan dengan biji (Steenis, 2003).



**Gambar 2.3.3** Tanaman *Annona muricata* (Pulikkottil, 2014)

#### **2.3.4 Kandungan dan Manfaat**

Buah sirsak mengandung karbohidrat terutama fruktosa, vitamin C, vitamin B1, vitamin B2, vitamin A, protein, lemak, kalsium, fosfor, dan besi (Iptek,



2007a). Sedangkan biji sirsak mengandung *pale-yellow oil* yang terdiri dari asam lemak jenuh dan tidak jenuh serta protein (Springer Netherlands, 2005).

Sirsak dapat dijadikan selai buah, sari buah (setelah dicampur gula), sirup, juga dapat digunakan dalam pembuatan eskrim (Iptek, 2007b). Selain itu sirsak bermanfaat sebagai insektisida, antiparasitik, antimikroba, antitumor, pengobatan tekanan darah tinggi, stres, dan gangguan saraf (Raintree, 2004; Taylor, 2005)

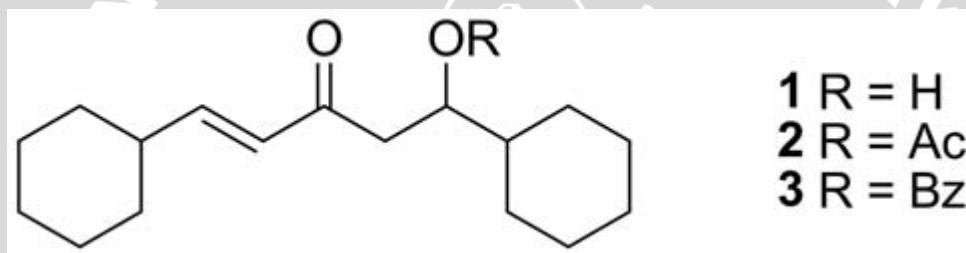
### 2.3.5 Acetogenin

*Acetogenin* adalah senyawa polipeptida dalam struktur rantai karbon yang tidak bercabang yang terikat pada gugus 2-propanol pada C2 untuk membentuk suatu lakton. Senyawa ini memiliki 350 senyawa turunan yang ditemukan pada keluarga *annaceae* dan sebanyak 82 di antaranya berada dalam sirsak (Feras *et al*, 1998). Daun sirsak yang memiliki kandungan *acetogenin* tertinggi berada pada urutan 4 sampai 5 dari pucuk. Daun sirsak yang terlalu muda belum banyak *acetogenin* yang terbentuk, sedangkan kandungan *acetogenin* pada daun yang terlalu tua sudah mulai rusak sehingga kadarnya berkurang (Zuhud, 2011).

Senyawa *acetogenin* ini diproduksi oleh tumbuhan keluarga *Annonaceae* sebagai perlindungan dari serangga dan herbivora. Senyawa ini berwujud wax pada temperature kamar. *Acetogenin* mengalami penurunan sifat bioaktif apabila dipanaskan pada temperature di atas 50°C. Umumnya rantai *Acetogenin* yang lebih pendek ataupun lebih panjang dari C-32 atau C-34, mempunyai aktivitas yang lebih kecil (Feras *et al*, 1998).

Hasil pengujian aktivitas biologi terungkap bahwa bahan aktif *acetogenin* yang berasal dari tumbuhan *Annonaceae* ini mempunyai kisaran pengaruh yang

cukup luas, yaitu bersifat toksik terhadap sel, memiliki aktivitas anti tumor, anti mikroba, anti malaria, anti *feedant*, dan pestisida (Rahima, 2011). Efek sifat pestisida, anti parasit dan sitotoksik *acetogenin* trend-nya diikuti oleh penghambatan NADH oksidase pada serangga dan tumor sel (Azucena, 2002). *Acetogenin* menghambat NADH : ubiquinone oxidoreductase, mencegah transport elektron pada mitokondria complex I (Alali *et al* 1999; Peter *et al*, 2013). Elektron pada mitokondria complex I mencegah pembentukan ATP dan menyebabkan kematian serangga dengan memengaruhi respirasi seluler (Lümmen, 1998; Takada *et al*, 2000; Pardhasaradhi *et al*, 2005).



Gambar 2.3.5 Struktur *Acetogenin* (Leon dkk, 2011)

