

## BAB 2

## TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Ascaris suum* Goeze.2.1.1 Taksonomi *Ascaris suum* Goeze.

Kingdom	: Animalia
Filum	: Nematelminthes
Kelas	: Nematoda
Subkelas	: Secernentea
Ordo	: Ascaridida
Superfamili	: Ascaridoidea
Famili	: Ascarididae
Genus	: <i>Ascaris</i>
Spesies	: <i>Ascaris suum</i> Goeze. (Natadisastra, 2009)

## 2.1.2 Morfologi

Cacing *Ascaris suum* memiliki tiga bibir dengan bukit bergigi pada masing – masing bibir tanpa alae. Cacing dewasa jantan memiliki panjang 15 cm – 31 cm dan diameter 2 mm – 4 mm. Bentuk ujung posterior melengkung ke depan dan ujung anterior ekornya tumpul. Spikulanya sederhana, dan panjangnya 2.0 mm – 3.5 mm. Tidak terdapat gubernaculum. Cacing dewasa betina memiliki panjang 20 – 49 cm dan diameter 3 mm – 6 mm. Vulva berada pada sepertiga panjang badan dari ujung anterior. Ovariumnya panjang dan uterus dapat terisi sebanyak 27 juta telur dengan 200.000 telur menetas tiap harinya. Ketika telur dipindahkan ke babi cacing betina berhenti memproduksi telur setelah dua

sampai tiga minggu. Cacing betina melanjutkan produksi telur ketika terdapat cacing jantan juga pada babi.

Telur *Ascaris suum* yang telah di fertilisasi berbentuk oval atau bulat dengan panjang 45  $\mu\text{m}$  – 75  $\mu\text{m}$  dan lebar 35  $\mu\text{m}$  – 50  $\mu\text{m}$  dengan cangkang yang tebal dan tidak rata (ketika telur keluar bersama feces lapisan bermamilla pada cangkang telur berwarna cairan empedu atau coklat keemasan. Pada telur yang belum dibuahi ukurannya lebih panjang dan lebarnya lebih sempit. Panjangnya sekitar 88  $\mu\text{m}$  – 94  $\mu\text{m}$ . (Schmidt dan Roberts, 2000)

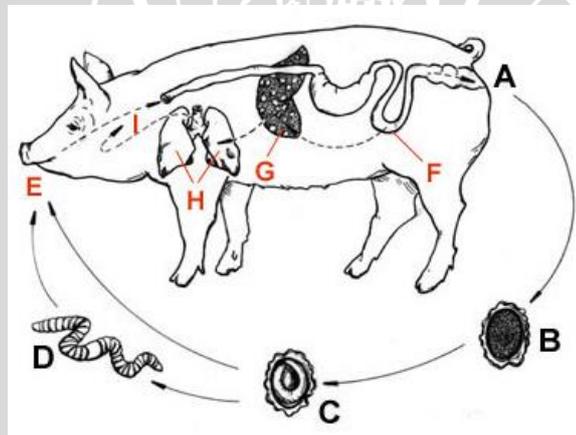


**Gambar 2.1 Cacing *Ascaris suum* Dewasa Jantan dan Cacing Dewasa Betina.** Cacing dewasa betina memiliki panjang dan diameter lebih besar dari cacing dewasa jantan. (a) Ujung anterior cacing jantan dewasa yang berbentuk lurus (b) Ujung posterior cacing jantan yang melingkar (c) Ujung anterior cacing betina berbentuk lurus (d) Ujung posterior cacing betina dewasa berbentuk lurus dan menyempit (Vlaminck, 2015)

### 2.1.3 Siklus Hidup

Siklus hidup cacing *Ascaris suum* pada babi telah dijelaskan oleh Douvres et al. (1984), Murrel et al. (1997), Roepstoff et al (1997) dan lainnya. Telur dengan larva infeksius termakan dari tanah dan ditelan oleh babi. Kemudian telur menetas di usus dan larva penetrasi ke dinding caecum dan kolon bagian atas menuju ke aliran darah vena, larva bermigrasi ke liver 6 – 12 jam setelah

menelan telur infeksi. Di liver, larva melepaskan kutikulanya dan bermigrasi ke paru (larva stadium 3) dimana mereka berkembang lebih jauh dan penetrasi ke ruang alveolar kemudian bermigrasi ke trakea dan ke faring lalu kemudian ditelan lagi. Migrasi hepato-trakeal ini terjadi pada hari ke 10 setelah infeksi berlangsung. Setelah kembali lagi ke usus halus larva menjadi stadium 4, dimana sebagian besar parasit akan dikeluarkan melalui proses pencernaan 14 – 21 hari setelah infeksi. Beberapa larva masih dapat tertinggal di usus halus sepanjang hidup penjamu (hewan babi) berkembang menjadi larva stadium 5 dan sudah matur secara seksual (6-10 minggu). Kemudian mereka memakan apapun yang ada di usus babi tersebut. Diperkirakan cacing betina *Ascaris* memproduksi 200.000 telur per hari (Brown & Cort, 1927; Sinniah, 1982). Telur berkembang menjadi telur infeksi selama 3 – 5 minggu tergantung pada kondisi lingkungan (Seamster, 1950). (Holland dan Kennedy, 2006)



**Gambar 2.1 Siklus Hidup Cacing *Ascaris suum* Goeze.**

(A) Telur keluar bersama feces babi yang terinfeksi cacing (B) Telur yang belum terisi larva (C) Telur sudah berkembang dan terisi larva infeksi / larva stadium 2 (D) Cacing tanah atau kumbang tanah dapat menelan telur yang infeksi dan menjadi *paratenic host* (E) Babi terinfeksi oleh telur infeksi atau *paratenic hosts* yang berisi larva stadium dua (F) Telur menetas di usus halus babi kemudian menembus dinding usus dan memasuki sistem portal hepatic (G) Cacing memasuki liver (H) Larva yang sudah menjadi stadium 3 memasuki paru paru (I) Setelah 4-6 hari infeksi cacing merusak kapiler alveolar kemudian ke bronkus dan faring

#### 2.1.4 Patogenesis dan Gambaran Klinis

Cacing dewasa *Ascaris suum* menempati usus halus babi, sedangkan larvanya dapat ditemukan di liver dan paru-paru. *Ascaris suum* merupakan parasit yang paling sering berada pada babi. Secara mikroskopis larva dapat ditemukan di bronkiolus dan alveoli. Kemudian dapat ditemukan juga dinding lumen yang menebal dan berisi cairan edema serta eksudat seluler. Babi yang baru lahir dan sedang menyusui juga dapat terinfeksi larva apabila telur menempel di kelenjar *mammae* induknya. Apabila kemudian larva sudah bermigrasi ke paru paru anak babi maka dapat menyebabkan pneumonia bakterial. Pada infeksi yang masih tergolong ringan tidak menimbulkan gejala klinis pada babi. Infeksi yang berat dapat menimbulkan blokade dari usus halus dan kantung empedu sehingga menyebabkan perubahan bentuk pada usus bahkan kematian. Batuk transien dapat terjadi karena larva yang sedang bermigrasi setelah 1 minggu infeksi. (Elsheikha dan Khan, 2011)

Pada penelitian mengenai studi respon imun babi terhadap *Ascaris suum*, ditemukan adanya “white spots” pada hati babi. *White spots* tersebut merupakan lesi patologis yang terdiri atas respon liver terhadap kerusakan mekanik dan respon inflamasi oleh karena larva yang bermigrasi. Lesi tersebut mengandung fokus fokus nekrotik hemoragik yang dikelilingi infiltrat eosinofil serta sejumlah neutrofil dan makrofag. Pembentukan lesi putih granulomatosa secara terus menerus disebabkan oleh infiltrasi dari Multi-Histocompatibility (MHC) - II dalam jumlah besar yang sebagian besar merupakan makrofag. (Lamb, 2012)

### 2.1.5 Pengobatan

Pada askariasis di babi dapat digunakan antihelminik spektrum luas seperti ivermectin, doramectin, flubendazole, oxibendazole, pyrantel tartrate, atau levamisole. (Elsheikha dan Khan, 2011)

## 2.2 *Ascaris lumbricoides*

### 2.2.1 Taksonomi

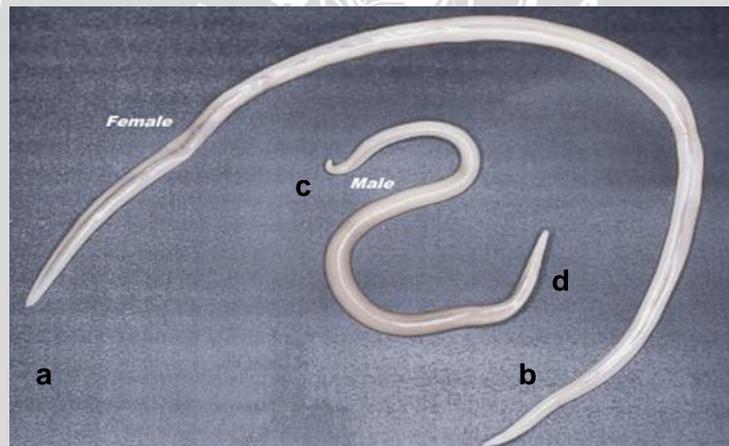
Kingdom	: Animalia
Filum	: Nematelminthes
Kelas	: Nematoda
Subkelas	: Secernentea
Ordo	: Ascaridida
Superfamili	: Ascaridoidea
Famili	: Ascarididae
Genus	: <i>Ascaris</i>
Species	: <i>Ascaris lumbricoides</i> Linn. (Natadisastra, 2009)

### 2.2.2 Morfologi

*Ascaris lumbricoides* merupakan cacing gelang raksasa terbesar yang dapat menginfeksi manusia.. Cacing ini memiliki habitat pada daerah tropis dan subtropis. Cacing ini menyebabkan penyakit askariasis pada manusia. Insiden tertinggi untuk terkena penyakit ini yaitu pada daerah pedalaman.

Cacing betina berukuran lebih besar dari cacing jantan seperti spesies cacing pada umumnya. Cacing betina berukuran 22 – 35 cm dengan bentuk ekor yang lurus dan terdapat cincin kopulasi pada 1/3 anterior dari panjang badan. Sedangkan cacing *Ascaris lumbricoides* jantan berukuran 10 – 31 cm dengan

ekor yang berbentuk melingkar dan disertai spikula yaitu bagian seperti untaian rambut pada bagian posterior. Jumlah mulut dari cacing *Ascaris lumbricoides* terdapat tiga buah. Terdapat tiga jenis fase telur pada cacing ini dan setiap fase memiliki morfologi telur yang khas. Pada telur yang tidak dibuahi ukurannya kurang lebih 90 x 40 mikron berbentuk bulat lonjong atau tidak teratur. Dindingnya terdiri atas dua lapisan dan dalamnya terdapat granula. Sedangkan telur telah yang dibuahi (*fertilized egg*) ukurannya kurang lebih 60 x 45 mikron, bentuknya oval, memiliki dinding yang tebal dengan tiga lapisan dan berisi embrio cacing. Telur *decorticated*, telurnya tanpa lapisan albuminoid yang lepas karena melalui proses mekanik. (Prianto, Tjahaya, dan Darwanto, 2006)

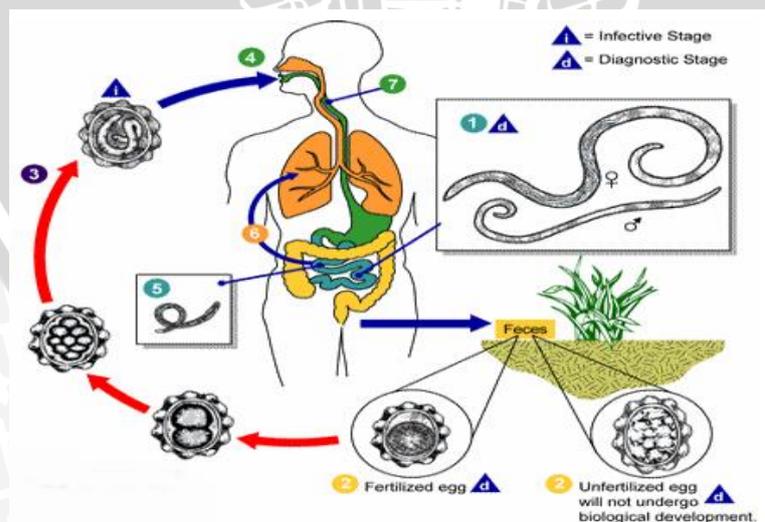


**Gambar 2.2 Cacing *Ascaris lumbricoides* Dewasa Jantan dan Betina**  
(a) Ujung anterior cacing betina (b) Ujung posterior cacing betina (c) Ujung posterior cacing jantan (d) Ujung anterior cacing jantan (DMR, 1999)

### 2.2.3 Siklus Hidup

Tahap infeksi *Ascaris lumbricoides* merupakan telur berisi embrio. Sayuran mentah yang telah terkontaminasi feses babi yang mengandung telur berisi embrio *Ascaris* adalah sumber utama. Telur cacing *Ascaris lumbricoides* dapat bertahan hidup pada lingkungan yang hangat, lembab, berpasir atau bertanah liat untuk berbulan-bulan bahkan tahunan. Kemudian manusia dapat

terinfeksi melalui konsumsi makanan yang telah terkontaminasi telur cacing sehingga masuk ke saluran pencernaan. Saat mencapai usus halus, telur menetas dan larva *Ascaris lumbricoides* tahap kedua, kemudian larva menembus dinding usus halus dan memasuki sirkulasi portal. Ketika sampai di liver, larva bermigrasi keluar dari kapiler menuju parenkim. Pada fase migrasi ini (1- 2 minggu), larva berkembang menjadi larva tahap ketiga. Sehingga diameternya telah melebihi diameter pembuluh darah kapiler. Larva tahap ketiga memasuki sirkulasi darah ke jantung lalu ke arteri pulmonalis. Setelah mencapai alveolus larva bermigrasi ke ruang alveoli menuju saluran napas di atasnya yaitu faring dan kemudian tertelan. Saat mencapai usus halus kembali, larva berkembang menjadi cacing dewasa dan tumbuh menjadi semakin panjang (selama tiga bulan). Di usus halus cacing dewasa memakan segala makanan yang dicerna oleh usus halus. Ketika terjadi fertilisasi cacing dewasa jantan dan betina, kemudian cacing betina akan menetas kembali telurnya. Siklus hidup *Ascaris lumbricoides* mulai dari telur hingga menjadi cacing dewasa memakan waktu 3,5 – 4 bulan. (Dispommier dan Karapelou, 1987)



**Gambar 2.3 Siklus Hidup *Ascaris lumbricoides***

(1) Cacing Dewasa di usus halus (2) Telur Fertil dan Infertil (3) Telur Infektif Berisi Larva (4) Telur Infektif Tertelan Manusia (5) Telur Menetas Mengeluarkan Larva Rabditiform (6) Larva Bermigrasi ke Paru-Paru (7) Larva Bermigrasi ke Faring

#### 2.2.4 Patogenesis dan Gambaran Klinis

Infeksi yang disebabkan oleh cacing *Ascaris lumbricoides* disebut Askariasis atau infeksi Askaris. Manifestasi klinis tergantung dari banyak faktor, antara lain seberapa berat infeksi yang terjadi, keadaan umum penderita, imunitas, dan kerentanan penderita untuk terkena infeksi cacing. Pada infeksi ringan, penderita mengandung 10 – 20 cacing dalam tubuhnya, sering tidak ada gejala yang dirasakan oleh hospes. Baru diketahui apabila telah dilakukan pemeriksaan tinja rutin atau karena cacing dewasa keluar bersama tinja. Gejala klinis pada Askariasis dapat ditimbulkan baik oleh stadium larva maupun cacing dewasa.

Cacing dewasa hidup pada lipatan mukosa usus halus, sehingga dapat menimbulkan iritasi di perut sehingga menimbulkan rasa tidak nyaman berupa mual serta sakit perut yang tidak jelas. Kadang kadang cacing dewasa dapat keluar melalui mulut karena kontraksi usus dan dimuntahkan. Kadang kadang masuk ke tuba eustachii ataupun terhisap masuk ke bronkus. Jika terjadi invasi ke appendix, duktus koledokus maupun ampulla Vateri dapat terjadi appendicitis, cholelitis atau pankreatitis hemoragik. Cacing dewasa dapat menembus dinding perut.

Pada anak-anak biasanya menembus pada umbilikus sedangkan pada orang dewasa melalui inguinal. Migrasi cacing ini disebut *erratic migration* karena cacing bermigrasi disebabkan oleh faktor yang mengancam kelangsungan hidup cacing tersebut seperti demam atau obat-obatan tertentu. Cacing *Ascaris lumbricoides* dalam jumlah banyak dan berkelompok juga dapat menyumbat lumen usus. Cacing dewasa yang masih hidup maupun sudah mati dapat menghasilkan zat yang toksik bagi hospes. Pada orang yang hipersensitif dapat

bermanifestasi seperti edema wajah, urtikaria disertai insomnia, penurunan berat badan dan nafsu makan.

Stadium larva *Ascaris lumbricoides* pada saat bermigrasi ke paru – paru dapat meningkatkan eosinofil. Bagi yang sensitif dapat menimbulkan gejala alergi berupa urtikaria, gejala infiltrasi paru, serangan asma serta lembap pada bibir. Sindroma Loeffler dan *Tropical Eosinophilia* seringkali disebabkan oleh larva *Ascaris lumbricoides* yang bermigrasi.

Sindroma Loeffler merupakan kumpulan tiga gejala yaitu (ascaris) pneumonia dengan gejala batuk, eosinofil meningkat serta pada gambaran Rontgen paru terdapat bercak bercak putih yang bersifat sementara. Larva cacing dapat pula bermigrasi ke tempat lain menjadi endophthalmitis, meningitis dan ensefalitis. Setiap 20 cacing dewasa akan mengambil 2,8 gram karbohidrat dan 0,7 gram protein per harinya sehingga pada anak seringkali gejalanya adalah perut buncit, pucat lesu, rambut jarang yang berwarna merah, serta badan kurus. Terutama bila sebelumnya anak tersebut sudah berstatus malnutrisi.

Diagnosis Askariasis ditegakkan dengan ditemukannya telur cacing dalam tinja, larva dalam sputum, maupun cacing dewasa yang keluar dari mulut, hidung dan anus. (Natadisastra dan Agoes, 2009)

### 2.2.5 Pengobatan

Obat pilihan untuk infeksi Askariasis yaitu albendazol 400 mg atau mebendazol 500 mg. Obat alternatif adalah levamisol 2.5 mg/kg atau pirantel pamoat 10 mg/kg dosis tunggal. Penanganan komplikasi pada *Loeffler syndrome* yaitu pemberian prednisolon, pada obstruksi intestinal dilakukan pemasangan

nasogastric tube, cairan intravena, analgesik, dan bila gagal diperlukan intervensi bedah. (Gunawan, 2014)

Pirantel pamoat bekerja dengan memblokir depolarisasi neuromuskular pada reseptor nikotik serta meningkatkan efek neurotransmitter asetil kolin dan menghambat kolinesterase. Mebendazol bekerja dengan menghambat pembentukan organel sel mikrotubula sebagai penyusun struktur sitoskeleton. (Pazdernik and Kerecsen, 2010)

### 2.3 Srikaya (*Annona squamosa L*)

#### 2.3.1 Taksonomi

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Ranales
Famili	: Annonaceae
Genus	: Annona
Spesies	: <i>Annona squamosa L.</i> (Sunarjono, 2005)

#### 2.3.2 Morfologi

Srikaya dikenal dengan nama buah nona sri. Tanaman tersebut merupakan kerabat paling dekat dengan sirsak. Berbeda dengan sirsak rasa buah srikaya manis sekali, hampir tidak ada yang asam. Oleh karena itu, orang asing lebih mengenalnya dengan *sugar apple* atau *sweet sop*. (Sunarjono, 2005)



**Gambar 2.4 Daun Srikaya (*Annona squamosa* L)**

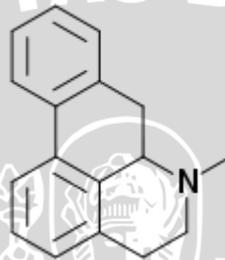
Bentuk daun srikaya sangat karakteristik, yaitu menyerupai panah. Panjang daunnya 2 – 3 kali lebarnya. Ujung daunnya sangat runcing, dengan warna daun yang hijau tua. Umumnya letak daun agak melengkung ke bawah. Urat daun terlihat menonjol dengan jelas. Baunya spesifik namun tidak sekuat bau daun sirsak.

### **2.3.3 Kandungan Bahan Aktif Daun Srikaya (*Annona squamosa* L) yang Berpotensi sebagai Antihelmintik**

Berdasarkan sebuah penelitian dari semua ekstrak *Annona squamosa* L, ekstrak metanol merupakan yang paling poten dan membutuhkan waktu lebih singkat untuk menimbulkan efek paralisis dan kematian cacing. Analisis fitokimia dari ekstrak tersebut menunjukkan bahwa terdapat senyawa kimia fenolik seperti tanin dan flavonoid, juga terdapat senyawa alkaloid dan saponin. Antihelmintik fenolik sintetik seperti niklosamid mengganggu pembentukan energi pada parasit nematoda dengan menghambat *coupling* fosforilasi oksidatif. Mekanisme mungkin lainnya adalah zat tersebut mengikat protein bebas di saluran cerna penjamu atau mengikat glikoprotein pada kutikula parasit dan menyebabkan kematian. Tanin juga telah dipercaya menimbulkan efek antihelmintik. (Pokale et al, 2011)

### 2.3.3.1 Alkaloid

Kandungan kimia alkaloid pada daun srikaya terdiri annonain, aporphine, koridine, isokoridin, norkokoridin, norisokoridin, glausin, norlaurelin, dan roemerin (Pandey dan Barve, 2011).



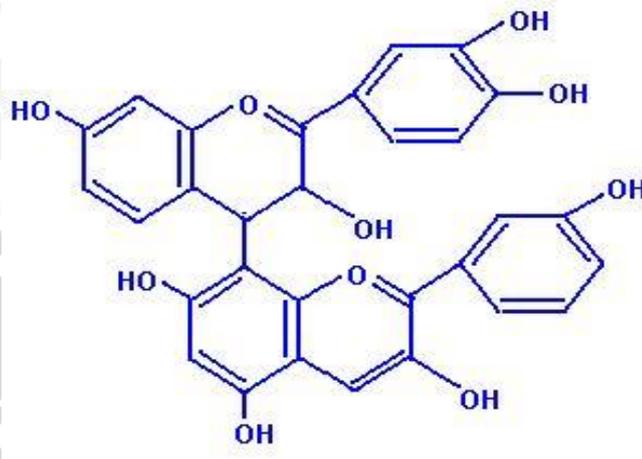
**Gambar 2.5 Struktur Sederhana Senyawa Alkaloid (Ayacop, 2006)**

Alkaloid bekerja pada sistem saraf pusat dan menyebabkan paralisis pada cacing. Efek tersebut dapat disebabkan oleh adanya alkaloid steroidal dan oligoglikosida yang dapat menekan transfer sukrosa dari lambung ke usus halus bersamaan dengan efek antioksidannya yang dapat menurunkan pembentukan nitrat dan kemudian mengganggu homeostasis lokal yang dibutuhkan untuk perkembangan cacing. (Roy et al, 2010)

### 2.3.3.2 Tanin

Tanin juga dapat berkontribusi memiliki efek antihelmintik karena kemampuannya untuk mengikat protein bebas yang dibutuhkan sebagai nutrisi cacing sehingga tanin menurunkan ketersediaan nutrisi sehingga menyebabkan cacing kekurangan nutrisi dan menurunkan metabolisme cacing melalui

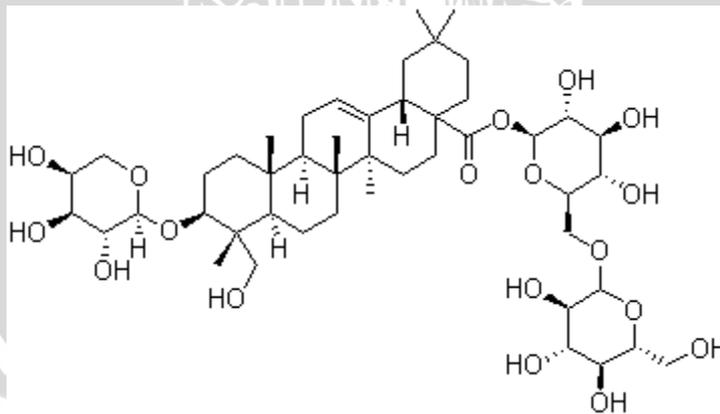
hambatan pada oksidasi fosforilasi yang lama kelamaan menyebabkan kematian pada cacing. (Athanasidou et al.,2001)



**Gambar 2.6 Struktur Sederhana Senyawa Tanin (Kinsey, 2004)**

### 2.3.3.3 Saponin

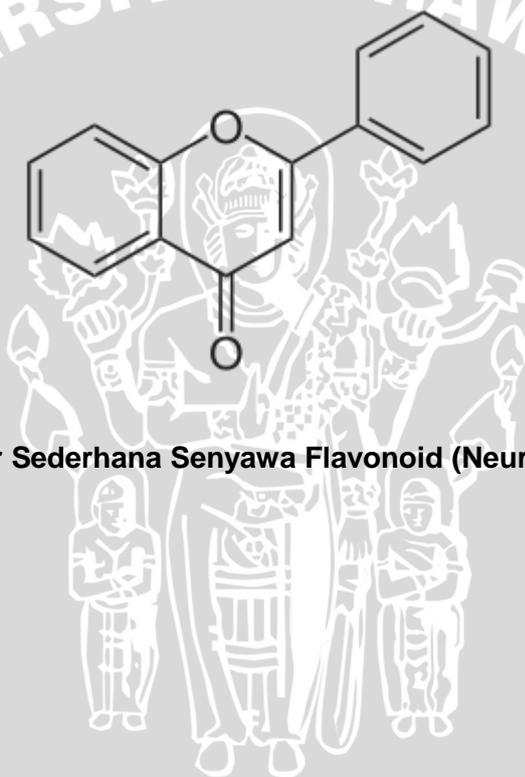
Saponin memiliki efek antihelmintik dengan mengubah permeabilitas membran dan pembentukan pori - pori pada membran sel cacing sehingga mengakibatkan adanya vakuolisasi dan disintegrasi dari tegumen cacing. (Tiwari *et al*, 2011)



**Gambar 2.7 Struktur Sederhana Senyawa Saponin (Cacycle, 2008)**

#### 2.3.3.4 Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol terbesar yang memiliki efek farmakologi pada pembuluh darah dengan konstriksi pada pembuluh darah kapiler dan menyebabkan gangguan transpor nutrisi dan oksigen pada cacing sehingga kelangsungan hidup cacing terganggu. (Mahatrinny *et al*, 2016)



Gambar 2.8 Struktur Sederhana Senyawa Flavonoid (Neurotiker, 2008)