

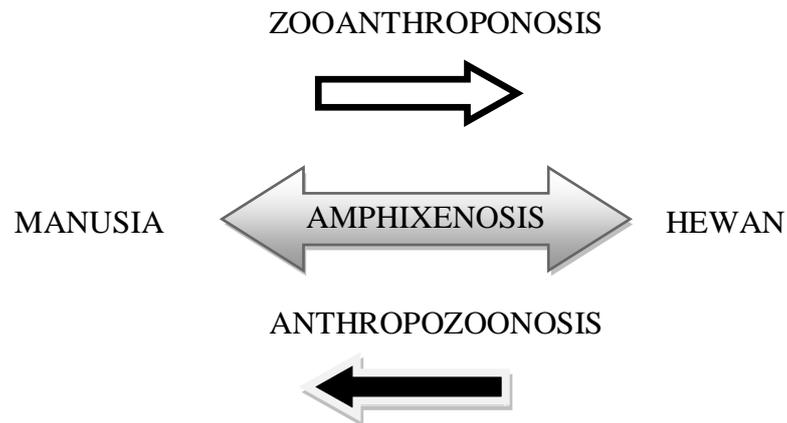
BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Zoonosis

Soedarto (2003) menjelaskan dalam bukunya bahwa yang dimaksud dengan zoonosis adalah penyakit-penyakit dan infeksi yang secara alami dapat ditularkan dari hewan-hewan vertebrata ke manusia atau sebaliknya. Akan tetapi pengertian tersebut juga mencakup keadaan di mana suatu organisme dapat hidup baik di dalam tubuh manusia maupun tubuh hewan, meskipun organisme tersebut tidak secara umum ditularkan dari yang satu terhadap yang lainnya. Pengertian zoonosis juga dapat berlaku bagi suatu organisme penyebab penyakit yang hidup pada suatu lingkungan, dan baik manusia maupun hewan dapat mengalami infeksi akibat melakukan kontak dengan lingkungan tersebut.

Menurut WHO *Expert Committee on Zoonosis* klasifikasi zoonosis dapat dilakukan atas dasar jenis hospes reservoir yang merupakan sumber infeksi organisme penyebab penyakit. Hal tersebut sesuai dengan gambar 2.1 Zoonosis atas dasar jenis hospes reservoir. Bila infeksi berasal dari hewan vertebrata dan ditularkan kepada manusia, maka hal itu disebut Anthroozoonosis. Sedangkan apabila infeksi berasal dari manusia dan ditularkan pada hewan vertebrata, maka hal itu disebut Zooanthroponosis. Apabila infeksi dapat berlangsung timbal-balik antara manusia dengan hewan vertebrata, maka keadaan tersebut dikenal sebagai Amphixenosis.



Gambar 2.1 Zoonosis atas dasar jenis hospes reservoir (Soedarto, 2003)

Faktor-faktor yang mempengaruhi zoonosis adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh pemukiman penduduk

Pada epidemiologi penyakit zoonosis salah satu faktor yang penting adalah hewan-hewan yang hidup bersama-sama manusia atau sangat dekat dengan lingkungan hidup manusia, baik yang berupa rumah tinggal, gudang bahan makanan atau hasil produk pertanian dan peternakan lainnya atau kandang-kandang hewan. Hewan-hewan ini disebut hewan sinantropik atau *synantropic animals*.

2. Arus perpindahan hewan

Perpindahan kelompok-kelompok hewan dari satu tempat ke tempat lainnya dapat disebabkan oleh berbagai hal seperti akibat perubahan musim. Dengan perpindahan hewan-hewan tersebut, termasuk juga perpindahan hewan-hewan sinantropik dan akan terjadi pula perpindahan parasit-parasit hewan

tersebut sehingga dapat menimbulkan berkembangnya penyakit-penyakit zoonosis di tempat yang baru.

3. Cara hidup dan kebiasaan penduduk

Pola hidup serta kebiasaan sehari-hari penduduk sering ada kaitannya dengan terjadinya penyakit-penyakit zoonosis tertentu di suatu daerah. Makanan dan air merupakan pemegang peran penting terhadap penularan penyakit zoonosis. Makanan yang dimakan yang menjadi sumber penularan dapat berbentuk daging, susu, ikan, udang, ketam, moluska serta sayuran. Sedangkan pencemaran makanan dapat berasal dari tanah ataupun air yang tercemar mikroorganisme penyebab penyakit zoonosis. Berbagai faktor penunjang penularan dan pola endemisitas penyakit zoonosis di suatu daerah, selain faktor lingkungan dan geografis serta adanya hospes yang peka adalah faktor ras, etnik atau kelompok kepercayaan dan agama penduduknya. Dengan demikian faktor sosial-kultural menjadi pemegang peran penting baik dalam penyebaran maupun pencegahan dan pengendalian penyakit zoonosis. Seperti kebiasaan memakan sayuran mentah dan juga teknik memasak yang kurang benar seperti memasak kurang matang atau setengah matang berpotensi terinfeksi zoonosis fascioliasis.

4. Pencemaran lingkungan

Lingkungan yang tercemar menyebabkan kehidupan organisme penyebab penyakit zoonosis menjadi lebih baik dan semakin berkembang biak dengan leluasa. Oleh karena itu perlu diperhatikan kemungkinan terjadinya pencemaran lingkungan dari berbagai sumber, termasuk pencemaran oleh kotoran dan tinja hewan yang berasal dari peternakan sapi, babi, dan unggas serta perusahaan susu sapi, rumah pemotongan hewan dan pabrik-pabrik pengolah hasil produk hewani.

2.2 *Fasciola gigantica*

2.2.1 Definisi *Fasciola gigantica*

Fasciola gigantica merupakan jenis cacing daun genus *Fasciola* yang dapat menyebabkan fascioliasis atau penyakit cacing hati. Hospes cacing ini adalah kambing dan sapi, parasit ini dapat ditemukan pada manusia. Manusia bisa terinfeksi apabila dia memakan hati hewan sapi atau kambing yang belum matang dan telah terinfeksi cacing fascioliasis. Selain itu manusia dapat secara kebetulan memakan metaserkaria kista dari *Fasciola hepatica* atau *Fasciola gigantica* yang terdapat di tumbuhan air. Terdapat di daerah-daerah padang rumput, ternak ruminansia bebas merumput dan ditemukan dikolam tempat minum ternak (Parasitologi Kedokteran, 2009). Berkembangnya cacing di area kandang dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan yang terlalu lembab (Arifin Mistar, 2015).

2.2.2 Klasifikasi *Fasciola gigantica*

Menurut Cobbold (1855) klasifikasi *Fasciola gigantica* adalah :

Kingdom	:	Animalia
Filum	:	Platyhelminthes
Kelas	:	Trematoda
Sub Kelas	:	Digenea
Ordo	:	Echinostomida
Subordo	:	Echinostomata
Famili	:	Fasciolidae
Genus	:	<i>Fasciola</i>
Spesies	:	<i>Fasciola gigantica</i>



(a)

(b)

Gambar 2.2, Gambar (a) Makroskopis Cacing Dewasa *Fasciola gigantica*

(b) Mikroskopis Cacing Dewasa *Fasciola gigantica*

(Sumber : Purnomo dkk, 2005)

2.2.3 Morfologi dan daur hidup *Fasciola gigantica*

Cacing dewasa fasciola berbentuk daun yang pipih ukurannya dapat mencapai 30 x 13 mm, mempunyai kepala berbentuk kerucut (cephalic cone) dan bentukan bahu. Sebagian besar kulit luar tubuhnya tertutup duri-duri kecil. Cacing ini mempunyai alat isap mulut dan alat isap ventral yang berukuran sama besar, sedangkan ususnya membentuk banyak kantung-kantung (divertikel) yang tampak sebagai cabang-cabang lateral usus (Soedarto, 2003).

Telur cacing dikeluarkan melalui saluran empedu ke dalam tinja dalam keadaan belum matang. Telur menjadi matang dalam air setelah 9-15 hari dan berisi mirasidium. Telur kemudian menetas dan mirasidium keluar mencari keong air

(*Lymnaea* sp) *Lymnaea rubiginosa* untuk *Fasciola gigantica* dan *Lymnaea truncatula* untuk *Fasciola hepatica*. Dalam keong air terjadi perkembangan :

M → S → R1 → R2 → SK

M : Mirasidium

R2 : Redia 2

S : Sporosis

SK : Serkaria

R1 : Redia 1

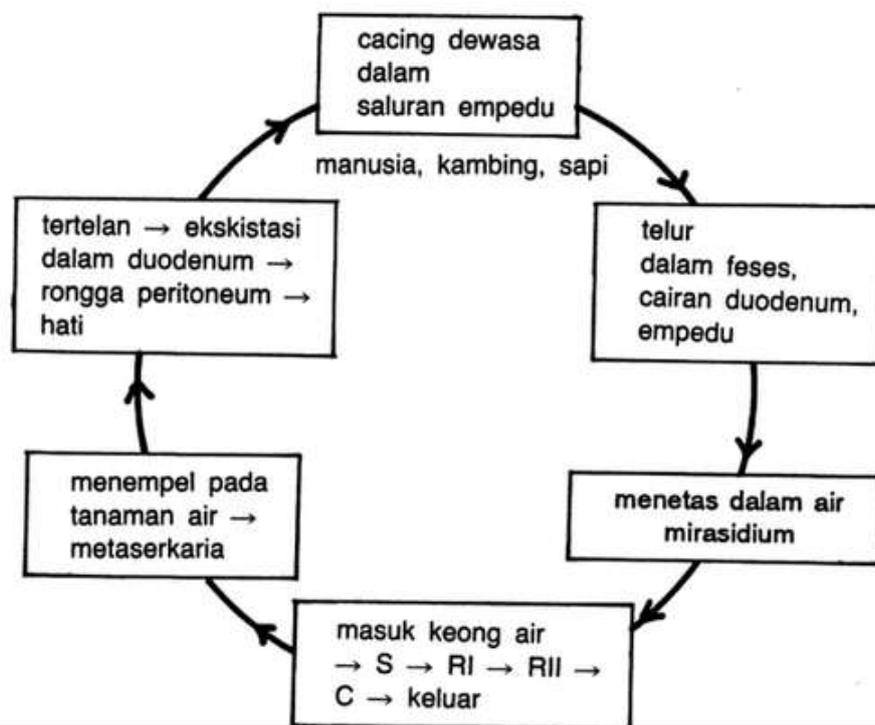
Serkaria keluar dari keong air dan berenang mencari hospes perantara II, yaitu tumbuh-tumbuhan air dan pada permukaan tumbuhan air membentuk kista berisi metaserkaria. Bila ditelan, metaserkaria menetas dalam usus halus yang memakan tumbuhan air tersebut, menembus dinding usus dan bermigrasi dalam ruang peritoneum hingga menembus hati. Larva masuk ke saluran empedu dan menjadi dewasa. Baik larva maupun cacing dewasa hidup dari jaringan parenkim hati dan lapisan sel epitel saluran empedu. Infeksi terjadi dengan makan tumbuhan air yang mengandung metaserkaria (Parasitologi Kedokteran, 2008).

Hospes perantara fasioliasis yaitu keong air *Lymnaea rubiginosa* dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Keong Air *Lymnaea rubiginosa* (www.aquaticquotient.com)

Daur hidup Cacing *Fasciola gigantica* dapat dilihat dari gambar 2.4 dimulai dari infeksi cacing dewasa dalam saluran empedu manusia, kambing atau sapi maka terdapat telur dalam feses, cairan duodenum dan empedu. Telur matang dan menetas kemudian mirasidium mencari keong air untuk melanjutkan fase perkembangannya, hingga akhirnya metaserkaria menempel pada tanaman air dan tertelan oleh makhluk hidup untuk melanjutkan daur hidupnya.



Gambar 2.4 Daur hidup *Fasciola gigantica* (Purnomo dkk, 2005)

2.2.4 Patologi dan gejala klinik

Sejak larva masuk ke saluran empedu sampai menjadi dewasa, parasit ini dapat menyebabkan iritasi saluran empedu dan penebalan dinding saluran. Selain itu terjadi perubahan jaringan hati berupa radang sel hati. Pada keadaan lebih lanjut dapat timbul sirosis hati disertai asetis dan edema. Luasnya organ yang mengalami

kerusakan bergantung pada jumlah cacing yang terdapat di saluran empedu dan lamanya infeksi.

Gejala dapat dibagi menjadi 3 stadium. Pada stadium ringan tidak ditemukan gejala, stadium progresif ditandai dengan menurunnya napsu makan, perut rasa penuh, diare, edema serta pembesaran hati dan pada stadium lanjut didapatkan sindrom hipertensi portal yang terdiri atas pembesaran hati, ikterus, asites, edema, sirosis hepatitis juga kadang-kadang menimbulkan keganasan dalam hati (Parasitologi Kedokteran, 2008).

Gejala klinik fasioliasis dapat sangat ringan dan bahkan tanpa gejala. Pada manusia gejala klinik penyakit ini tergantung dari intensitas infeksi . Biasanya timbul beberapa hari setelah tertelan metaserkaria, yaitu ketika larva sampai di alat pencernaan dan cacing muda bermigrasi ke organ hati. Masa inkubasi fasioliasis pada manusia bervariasi, dapat berlangsung dalam beberapa hari, dalam 6 minggu, atau 2-3 bulan, bahkan bisa lebih lama. Gejala yang timbul berupa demam dengan suhu badan 40-42°C, anemia, nyeri perut pada bagian atas dan gangguan pencernaan lainnya (World Health Organization).

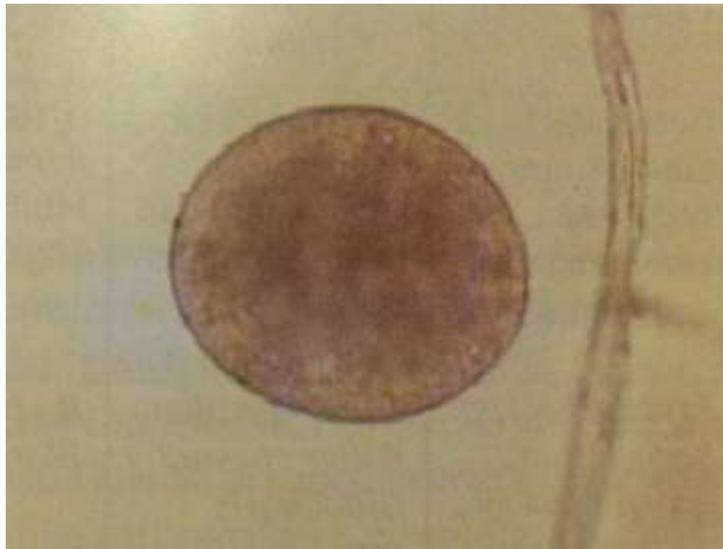
Selama migrasi atau fase akut dapat bergejala atau menimbulkan gejala. Saluran empedu mengalami peradangan, penebalan dan sumbatan, sehingga menimbulkan sirosis periportal. Sekresi prolin oleh cacing dewasa menyebabkan penebalan dinding saluran empedu. Migrasi cacing dewasa muda dapat terjadi di luar hati (ektopik) seperti pada mata, kulit, paru dan otak (Parasitologi kedokteran, 2008).

Sedangkan Pada gejala klinik yang muncul pada ternak adalah gangguan pencernaan seperti adanya konstipasi ataupun mencret, pengurusan bobot tubuh ternak dengan sangat cepat, lemah dan anemia (Sayuti Linda, 2007).

2.2.5 Diagnosis

Diagnosis parasitologi ditegakkan dengan menemukan telurnya yang berbentuk khas pada sediaan tinja. Diagnosis secara imunologis dapat juga dijadikan acuan terutama jika didukung oleh gejala klinis (Agoes, 2009). Untuk menegakkan diagnose pasti, dilakukan pemeriksaan feses atau cairan duodenum atau cairan empedu hospes untuk menemukan telur cacing fasciola. Untuk membantu menegakkan diagnosis terutama fasioliasis jaringan dan fasioliasis dalam periode prepaten maka dapat dilakukan uji imunodiagnostik misalnya uji imunoflouresen tak langsung, uji hemaglutinasi pasif, uji prepitasi gel (Soedarto,2003).

Bentuk telur cacing *Fasciola gigantica* dilihat secara mikroskopis yang dilakukan pada pemeriksaan feses dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Telur cacing *Fasciola gigantica* (Sandjaja, 2007)

2.2.6 Pengobatan

Kemoterapi baik dipergunakan Emetinhydrochlorid untuk manusia dengan pemberian intravena. Pengobatan dilakukan dalam jangka waktu yang lama (berbulan-bulan, bertahun-tahun atau berulang-ulang) sampai yakin bahwa parasit

benar-benar sudah mati. Selain itu dianjurkan pemakaian Resochin. Terhadap hewan obat hetol dapat bekerja baik, tetapi pada manusia tidak dapat digunakan karena toksisitasnya yang relatif tinggi (Koes Irianto, 2013). Juga penyakit ini dapat diobati dengan prazikuantel (Parasitologi Kedokteran, 2008).

Tetapi kemoterapi selalu menimbulkan efek samping, efek samping timbul karena obat-obatan kemoterapi tidak hanya membunuh sel-sel kanker, tetapi juga menyerang sel-sel sehat terutama sel yang membelah dengan cepat, misalnya sel rambut, sumsum tulang belakang, kulit, mulut dan tenggorokan serta saluran pencernaan sehingga mengakibatkan rambut rontok, hemoglobin, trombosit, dan sel darah putih berkurang, tubuh lemah, merasa lelah, sesak napas, mudah mengalami perdarahan, mudah terinfeksi, kulit membiru bahkan menghitam, kering, serta gatal, mulut dan tenggorokan terasa kering dan sulit menelan, sariawan, mual, muntah, nyeri pada perut, menurunkan nafsu seks dan kesuburan karena perubahan hormon (Setiawan, 2015).

2.2.7 Pencegahan

Pencegahan penyebaran fascioliasis pada manusia dapat dilakukan dengan cara mengendalikan fascioliasis pada hewan. Juga dengan cara tidak mengonsumsi tanaman ataupun air yang tercemar dan memasak makanan dan minuman dengan baik dan matang (Ideham, 2007). Memberantas siput air yang menjadi hospes perantara parasit ini dan juga menerapkan pola hidup sehat (Soedarto, 2003).

Tabel 2.1 Lima kunci untuk keamanan pangan

Lima kunci	Tindakan yang harus dilakukan
Jagalah Kebersihan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cucilah tangan sebelum mengolah pangan dan sesering mungkin selama pengolahan pangan. 2. Cucilah tangan sesudah dari toilet. 3. Cuci dan sanitasi seluruh permukaan yang kontak dengan pangan dan alat untuk pengolahan pangan. 4. Jagalah area dapur dan pangan dari serangga, hama dan binatang lainnya.
Pisahkan pangan mentah dari pangan matang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pisahkan daging sapi, daging unggas dan seafood dari pangan lain. 2. Gunakan peralatan yang terpisah, seperti pisau dan talenan untuk mengolah pangan mentah. 3. Simpan pangan dalam wadah untuk menghindari kontak antara pangan mentah dan pangan matang
Masaklah dengan benar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masaklah dengan benar terutama daging sapi, daging unggas, telur dan seafood. 2. Rebuslah pangan seperti sup sampai mendidih dan usahakan suhu internalnya mencapai 70°C. 3. Untuk daging, usahakan airnya bening, tidak berwarna merah muda. 4. Panaskan kembali pangan secara benar.
Jagalah pangan pada suhu aman	<ol style="list-style-type: none"> 1. Simpan segera semua pangan yang cepat rusak dalam lemari pendingin, sebaiknya disimpan di bawah suhu 5°C. 2. Pertahankan suhu makanan lebih dari 60°C sebelum disajikan. 3. Jangan menyimpan makanan terlalu lama dalam lemari pendingin.
Gunakan air dan bahan baku yang aman	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan air yang aman atau beri perlakuan agar air aman. 2. Pilihlah pangan segar dan bermutu. 3. Pilihlah cara pengolahan yang menghasilkan pangan aman. 4. Cucilah buah-buahan atau sayuran. 5. Jangan mengonsumsi pangan yang sudah kadaluwarsa.

(Sumber : Murdiati dan Sendow, 2006)

2.3 Mangga (*Mangifera* sp.)

Mangga (*Mangifera indica*L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang cukup banyak dipasarkan dan dikonsumsi masyarakat luas di Indonesia (Mulyawanti dan Amiarsi, 2013). Mangga yang masuk ke dalam marga *Mangifera* ternyata memiliki banyak anggotanya yaitu sekitar 35-40 anggota. Buah ini berasal dari wilayah perbatasan antara Burma dan India. Sejak 1500 tahun yang lalu, mangga sudah menyebar hingga ke Asia Tenggara. Nama mangga diambil dari manga yang berasal dari bahasa Malayalam yang dalam bahasa Indonesianya disebut mangga.

2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi Mangga

Klasifikasi botani tanaman mangga adalah sebagai berikut :

Divisi	:	Spermatophyta
Sub divisi	:	Angiospermae
Kelas	:	Dicotyledonae
Famili	:	Anarcadiaceae
Genus	:	<i>Mangifera</i>
Spesies	:	<i>Mangifera</i> spp.

(Ghozally, 2010)



Gambar 2.6 Mangga Manalagi (Dokumen Pribadi, 2017)

Meskipun bukan tanaman asli Indonesia, mangga sangat populer di Indonesia. Tanaman ini dapat dijumpai, baik yang ditanaman langsung di halaman maupun sebagai tanaman buah dalam pot. Tanaman mangga berupa pohon yang berbatang keras, bercabang dan bertajuk rindang seperti payung. Mangga dapat ditanam mulai dari daerah dataran rendah hingga dataran tinggi. Akan tetapi, mangga akan tumbuh optimal jika ditanam di daerah dataran rendah pada ketinggian <600 m dpl dengan suhu 24-30°C. Jenis mangga yang umum dijumpai adalah berasal dari genus *Mangifera*. Terdapat sekitar 62 spesies yang termasuk di dalamnya (Dewi, 2014). Jenis mangga yang paling banyak ditanam oleh masyarakat Indonesia adalah Mangga Arumanis, Mangga Golek, Mangga Gedong, Mangga Manalagi, Mangga Cengkir, Mangga Kemang dan Mangga Kweni (Bertanam Mangga, 2005). Mangga jika ditanam di daerah basah, tanaman akan sering mengalami serangan hama dan penyakit serta gugur bunga atau buah jika bunga muncul pada saat hujan (Nuraini, 2011).

Ciri-ciri tanaman mangga adalah pohonnya memiliki berbatang tegak, bercabang banyak, rindang dan hijau sepanjang tahun. Tinggi pohon mangga dewasa

bisa mencapai 10-40 meter. Umur pohon mangga bisa mencapai 100 tahun bahkan lebih. Rangkaian bunganya berbentuk kerucut yang melebar dibagian bawah dengan panjang 10-60 cm (Pracaya, 2005). Daunnya memiliki bentuk panjang dengan ukuran 15-35 cm dan lebar 6-16 cm. Warnanya hijau tua saat daun itu sudah tua, ketika masih muda warnanya merah jambu-jingga kemudian merah tua berkilat hingga hijau tua (Gozhally, 2010). Jumlah bunga setiap tandan bunga berjumlah sekitar 1000-6000 kuntum. Warna bunga mangga kuning pucat dan pada bagian tengah atau perut terdapat garis-garis timbul sebanyak 3-5 dengan warna kuning sedikit tua. Buah mangga termasuk dalam kelompok buah batu berdaging dengan panjang sekitar 25-30 cm. Ujung buah mangga ada yang berbentuk runcing biasanya disebut paruh. Diatas paruh ada bagian yang membengkok disebut sinus, yang dilanjutkan ke bagian perut. Bagian belakang perut disebut punggung. Biji atau pelok mangga terdiri dari kulit biji yang keras (endokarp) dan dua keping biji yang berdaging. Ukuran dan bentuk biji mangga beragam tergantung jenis dan varietas manga (Bertanam Mangga, 2005).

Tabel 2.2 Komposisi Buah Mangga per 100 gr adalah sebagai berikut :

Air (gr)	78-86
Karbohidrat (gr)	13-20
Protein (gr)	0.3-0.8
Lemak (gr)	0.1-0.2
Serabut (gr)	0.6-0.7
Besi (gr)	0.1-0.2
Fosforus (mg)	10-15
Kalsium (mg)	9-25
Vitamin B1 (mg)	0.03-0.09
Vitamin B2 (mg)	0.05-0.08
Vitamin C (mg)	14-64
Asid benzoik	
Asid sitrik	
Mangiferin	
Mangin pewarna kuning	
Tanin	

Chooi (2007)**2.3.2 Jenis-jenis mangga**

1. Mangga Arumanis

Memiliki buah yang aromanya harum (arum) spesifik dan rasanya manis. Buah yang telah tua berkulit hijau tua tertutup lapisan lilin sehingga warnanya seperti hijau kelabu.

2. Mangga Manalagi

Memiliki rasa buah yang manis dna segar. Bahkan, buah mudanya segar tidak asam. Namun, aromanya tidak begitu tajam. Mangga asal Situbondo ini berbentuk bulat, lonjong tidak berparuh, dan berlekuk. Warna kulit hijau ditutupi

lapisan lilin. Daging buahnya cukup tebal, berwarna kuning tua dan mengandung air yang banyak.

3. Mangga Golek

Memiliki buah yang panjang, ujungnya meruncing dan ujungnya tidak berparuh. Warna buah muda hijau, sedangkan buah yang tua berwarna kuning pada pangkalnya dan kehijauan pada ujungnya. Daging buah tebal, berwarna kuning tua, lunak, tidak berserat, dan tidak banyak mengeluarkan air jika diiris. Rasa buah yang matang sangat manis dan aromanya harum tajam tetapi buah mudanya berasa asam.

4. Mangga Apel

Memiliki buah berbentuk mirip seperti apel dengan warna semburat merah dan hijau seperti apel. Rasa buahnya yang asam sekali ketika masih muda menjadi ciri khas. Namun setelah matang aroma buahnya harum dan rasanya manis.

5. Mangga Kelapa

Memiliki buah berbentuk kelapa gading dengan berat sekitar 1 kg dan berwarna hijau. Daging buahnya tebal dan bijinya relatif kecil, teksturnya lunak tak berserat dan banyak mengandung air. Rasanya manis dan segar jika dibandingkan dengan mangga varietas lain, mangga kelapa ini cukup unik, panjang tangkai buahnya dapat mencapai 0,5 m dan setiap tangkai hanya bergantung satu buah.

6. Mangga Gedong Gincu

Memiliki ciri khas berupa warn kulit serta buahnya kuning kemerahan dan tampak mencolok. Buahnya berbentuk bulat tanpa lekukan dengan kulit tipis. Daging buah cukup tebal, berwarna kuning kemerahan dan berserat halus. Rasanya manis dan aromanya harum (Dewi, 2014).

2.3.3 Manfaat dan kandungan biji Mangga

Beberapa manfaat biji mangga yaitu daging biji adalah dapat menggerakkan energi vital, membantu sirkulasi darah serta meredakan rasa sakit, mengobati cacingan, sebagai obat pengelat (astringent), sebagai bahan pangan pada masa paceklik, dapat diolah menjadi tepung biji mangga serta dijadikan sebagai dodol dan digunakan untuk membuat minyak biji mangga (Aneka Manfaat Biji-bijian, 2011).

Menurut Chooi (2007) untuk biji mangga mengandung bahan lemak, karbohidrat, asid galik dan tanin. Berdasarkan penelitian Prihandani dkk (2016) tentang uji penapisan biji mangga di dapatkan biji mangga mengandung senyawa kimia yaitu tanin, saponin dan flavonoid.

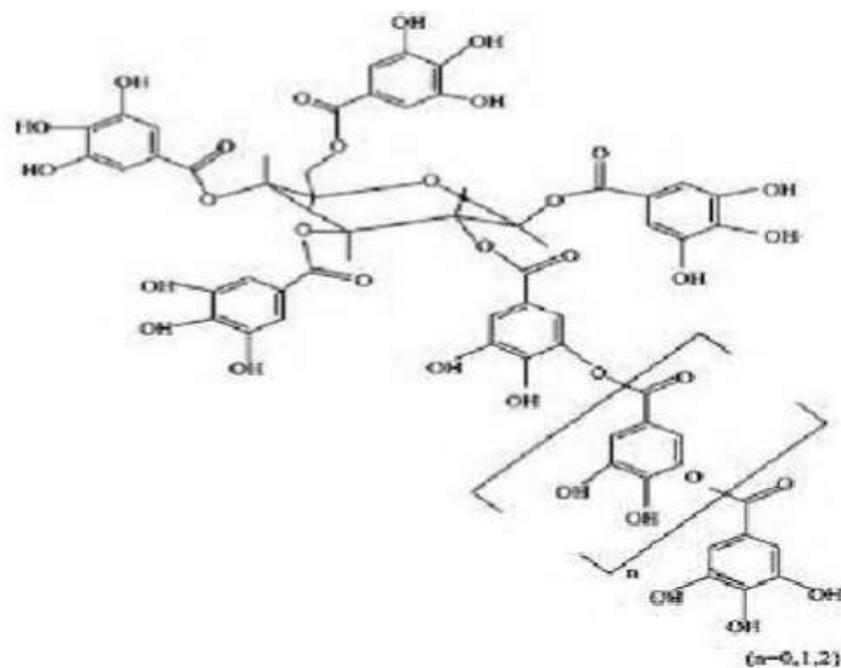
Kandungan tanin, saponin dan flavonoid pada biji mangga memiliki efek antibakteria dibuktikan dengan penelitian tentang efektifitas ekstrak biji mangga arumanis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Shigella* sp dan *Escherichia coli*.

Rajan (2012) melaporkan bahwa manfaat biji mangga, bagian yang sering dibuang itu dapat berfungsi sebagai antidiare pada mencit diare yang diinduksi

menggunakan minyak. Ekstrak alkohol dan ekstrak air biji mangga dapat mengurangi motilitas usus kecil dan menurunkan skor feses.

1. Tanin

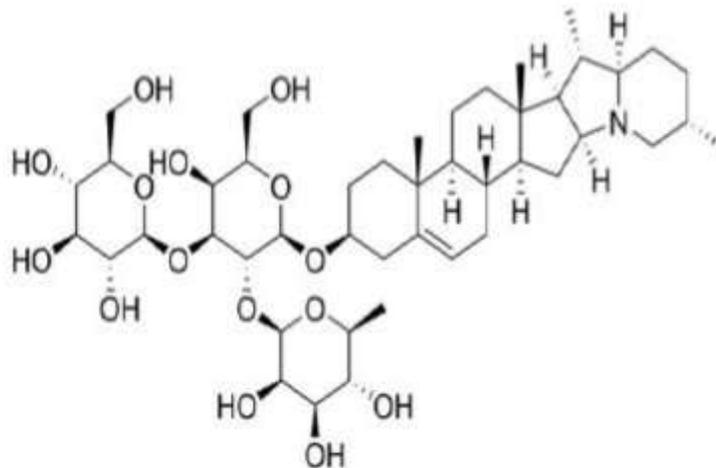
Tanin merupakan komponen polifenol yang dapat larut di dalam air yang tersebar luas di dalam tanaman. Tanin memiliki pengaruh yang kuat dan beberapa merupakan sesuatu yang mengganggu (Rehman, Almas, Shahzadi, Bhatti, Saleem 2002). Tanin memiliki kemampuan untuk bereaksi dan berikatan dengan protein pada mukus dan sel epitel mukosa. Proses ini disebut astringensi. Adanya astringensi menyebabkan terbentuknya lapisan pelindung di mukosa bagian atas. Dosis tinggi tannin menyebabkan efek astringensi berlebih, sehingga dapat mengakibatkan iritasi pada membran mukosa (Lestari N, 2009).



Gambar 2.7 Struktur Tanin (Simanullang, 2013)

2. Saponin

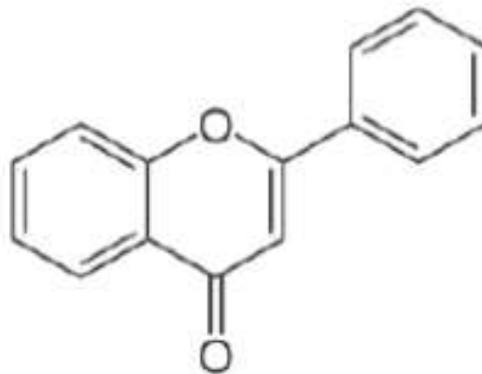
Saponin berasal dari bahasa latin *sapo* yang berarti sabun, karena sifatnya menyerupai sabun. Saponin adalah glikosida, yaitu metabolit sekunder yang banyak terdapat di alam, terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah (Cheek dalam Faradisa, 2008). Sifat-sifat Saponin berasa pahit, berbusa dalam air, mempunyai sifat detergen yang baik, larut dalam air dan alkohol dan tidak larut dalam eter, tidak beracun bagi binatang berdarah panas, mempunyai sifat anti eksudatif, mempunyai sifat anti inflamatori, mempunyai aktivitas haemolisis dan merusak sel darah merah (Faradisa, 2008).



Gambar 2.8 Struktur Saponin (Simanullang, 2013)

3. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas di alam, sesuai struktur kimianya yang termasuk flavonoid yaitu flavonol, flavon, flavanon, katekin, antosianidin dan kalkon. Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C6-C3-C6. Artinya, kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C6 (cincin benzen tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga-karbon. Pengelompokan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksil yang tersebar menurut pola yang berlainan pada rantai C3 (Robinson, 1995).



Gambar 2.9 Struktur Flavonoid (Simanullang, 2013)

2.3.4 Mekanisme senyawa pada biji mangga terhadap cacing *Fasciola gigantica*

Menurut Faradila (2013) tanin dapat merusak membran cacing yang akan mengakibatkan paralisa dan menyebabkan kematian cacing. Tanin juga dapat berikatan dengan protein lapisan luar telur cacing yang akan mengganggu pembelahan sehingga larva tidak akan terbentuk. Dalam penelitiannya Tiwow,

Bodhi dan Kojong (2013) menyatakan bahwa kandungan senyawa tanin mampu menghambat enzim dan merusak membran. Terhambatnya kerja enzim dapat menyebabkan proses metabolisme pencernaan terganggu sehingga cacing akan kekurangan nutrisi pada akhirnya cacing akan mati karena kekurangan tenaga. Membran cacing yang rusak karena tanin menyebabkan cacing paralisis yang akhirnya mati. Tanin juga memiliki aktivitas ovisidal, yang dapat mengikat telur cacing yang lapisan luarnya terdiri atas protein sehingga pembelahan sel di dalam telur tidak akan berlangsung pada akhirnya larva tidak terbentuk.

Ridwan dan Ayunita (2007) menyebutkan bahwa saponin dapat membantu menurunkan tegangan permukaan tubuh cacing, sehingga bahan aktif dapat mudah terserap sehingga aktivitas anthelmintika dapat bekerja secara optimal. Dan Fitriana (2008) menyebutkan bahwa saponin menyebabkan iritasi pada selaput lendir saluran pencernaan, menekan sistem syaraf, sistem pernapasan dan sistem gerak. Apabila zat ini tertelan oleh cacing akan menyebabkan iritasi pada selaput lendir sehingga mengganggu proses penyerapan zat makanan dalam usus cacing. Tertekannya sistem syaraf dan sistem gerak pada cacing menyebabkan kelemahan umum pada cacing, sedangkan tertekannya sistem pernapasan menyebabkan kekurangan oksigen pada cacing sehingga cacing mengalami kematian. Faradisa (2008) mengungkapkan bahwa saponin berasal dari bahasa latin *sapo* yang berarti sabun, karena sifatnya menyerupai sabun. Saponin juga merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah.

Sedangkan flavonoid menurut Faradila (2013) menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing dan Ridwan, Darusman, Satrija, Handaryani (2006) menyatakan bahwa flavonoid merupakan kelompok fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Fenol bersifat germisidal karena dalam konsentrasi tinggi menyebabkan koagulasi dan presipitasi protein sedangkan dalam konsentrasi rendah menyebabkan denaturasi protein tanpa koagulasi. Fenol sangat mudah diserap melalui jaringan bahkan melalui kulit sekalipun, masuk aliran darah dan dikeluarkan melalui ginjal bersama urine. Bagian luar tubuh cacing terdiri dari tegumen yang kaya dengan mikrovili dan berfungsi untuk penyerapan makanan. Akibatnya fenol yang berkontak dengan tubuh cacing, akan cepat diserap dan menyebabkan denaturasi protein dalam jaringan cacing menyebabkan kematian cacing. Secara sistemik, fenol merangsang susunan syaraf pusat (SSP) dan menyebabkan kelumpuhan karena kejang otot. Fitriana (2008) juga menyebutkan, dalam buku Sulistia (1987) bahwa flavonoid mempunyai efek farmakologi pada pembuluh darah dengan terjadinya vasokonstriksi kapiler dan penurunan permeabilitas pembuluh darah yang akan menyebabkan adanya gangguan pembuluh darah sehingga zat-zat makanan dan oksigen yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup cacing terganggu sehingga mempercepat kematian.

2.4 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian serbuk biji mangga (*Mangifera indica*) terhadap kematian cacing *Fasciola gigantica*.