

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Bawang Merah (*Allium cepa* Linn)

2.1.1. Sejarah Dan Penyebarannya

Bawang merah adalah tanaman tertua dari silsilah tanaman yang dibudidayakan oleh manusia. Hal ini antara lain dapat diketahui dari sejarah bangsa Mesir pada masa dinasti pertama dan kedua (3200-2700 SM), yang melukiskan bawang merah pada patung-patung atau tugu-tugu peninggalan mereka. Di Israel, tanaman bawang merah sudah dikenal sejak tahun 1500 SM. Sementara di Eropa Barat, Eropa Timur dan Spanyol diperkirakan 100 tahun yang lalu kemudian mulai menyebar ke Amerika Serikat hingga ke timur jauh dan Asia Selatan.



Gambar 2.1 bawang merah (Jaelani, 2007).

Indonesia baru mulai mengenal tanaman bawang merah ini sekitar awal abad XX. Namun spesies lokal yang sejenis dengan bawang merah telah ada dan

dikenal sebagai tanaman liar. Di Indonesia, daerah penghasil bawang merah utama sekaligus daerah penyebarannya yaitu Cirebon, Brebes, Tegal, Pekalongan, Solo dan Wates (Yogyakarta). Namun dalam perkembangan selanjutnya pembudidayaan tanaman ini telah meliputi seluruh provinsi di Indonesia kecuali Riau, Bangka Belitung, DKI Jakarta, Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah (Jaelani, 2007).

2.1.2. Taksonomi

Menurut Jaelani (2007) taksonomi tumbuhan bawang merah adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Liliales
Familia	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium cepa</i> Linn

2.1.3. Nama Daerah

Sumatra : Bawang abang mirah (Aceh), bawang megaren (Alas), pia (Batak), bawang sirah, dasun merah (Minang), bawang abang, bawang suluh (Lampung), bawang merah, bawang abang (Melayu)

Jawa : Bawang beureum (Sunda), bawang abang, brambang (Jawa), bhabang mera (Madura)

- Nusa Tenggara : Jasun bang, jasun mirah (Bali), laisona piras (Roti), kalpeoh meh (Timor)
- Sulawesi : Lasuna mahamu, lasuna randang, lasuna rainandang, lasuna mahendong, jantuna mopura (Minahasa), bawang (Gorontalo), lasuna eja (Makassar), lasuna cela (Bugis)
- Maluku : Bawang nawuli (Tanibar), bawang wul wul (Kai), kosai mina (Buru), bawa, bawang (Halmahera), bawa roriha (Ternate), bawa kohori (Tidar)
- Nama Asing : *Allium cepa var. ascalonicum*, *Allium ascalonicum* (Nama ilmiah), shallot (Inggris), syalot (Belanda), eschlauch (Jerman), echalote (Perancis), tamanagi (Jepang)
- (Wibowo, 2003).

2.1.4. Karakteristik

Bawang merah merupakan tanaman berumbi lapis yang tumbuh merumpun setinggi 40-70 cm. Sistem perakaran serabut dan dangkal, bercabang dan terpancar, dapat menembus kedalam tanah hingga kedalaman 15-30 cm.

Bawang merah memiliki umbi lapis yang bervariasi, ada yang berbentuk bulat, ada yang bundar seperti gasing terbalik sampai pipih. Ukuran umbi ada yang besar, sedang, dan kecil (Jaelani, 2007)

Umbi lapis berwarna keungu-unguan dan berbau tajam. Tanaman semusim yang tidak berbatang ini memiliki daun berwarna hijau dan berbentuk tabung panjang dengan ujung lancip. Baik umbi maupun daunnya sehari-hari dipakai

untuk mengharumkan dan menyedapkan berbagai masakan. Selain itu bawang merah juga sering dipakai dalam berbagai ramuan obat tradisional (Latief, 2012).

Daun bawang merah hanya mempunyai satu permukaan, berbentuk bulat kecil memanjang dan berlubang seperti pipa. Bagian ujung daunnya meruncing dan bagian bawahnya melebar seperti kelopak dan membengkak, warnanya hijau muda. Kelopak-kelopak daun sebelah luar selalu melingkar dan menutup daun yang ada di dalamnya (Wibowo, 2003).

2.1.4.1. Daun



Gambar 2.2 Daun Bawang Merah (Wibowo, 203)

Bentuknya seperti pipa, yakni bulat kecil memanjang antara 50 – 70 cm, berlubang, bagian ujungnya meruncing, berwarna hijau muda sampai hijau tua, dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek.

2.1.4.2. Batang



Gambar 2.3 Batang Bawang Merah (Rukmana, 1994)

Memiliki batang sejati atau “discus” yang bentuknya seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekat perakaran dan mata tunas (titik tumbuh). Di bagian atas discus terbentuk batang semu yang tersusun dari pelepah – pelepah daun. Batang semu yang berada di dalam tanah akan berubah bentuk dan fungsinya, menjadi umbi lapis (bulbus). Di antara lapis kelopak bulbus terdapat mata tunas yang dapat membentuk tanaman baru atau anakan, terutama pada spesies bawang merah biasa (Rukmana, 1994).

2.1.4.3. Akar



Gambar 2.4 Akar Bawang Merah (Wibowo, 2003)

Berakar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpencair, pada kedalaman antara 15 – 30 cm di dalam tanah.

2.1.4.4. Umbi Lapis



Gambar 2.5 Umbi Lapis Bawang Merah (Rukmana, 1994)

Umbi lapis bawang merah sangat bervariasi. Bentuknya ada yang bulat, bundar sampai pipih; sedangkan ukuran umbi meliputi besar, sedang dan kecil. Warna kulit umbi ada yang putih, kuning, merah muda, sampai merah tua.

Umbi bawang merah sudah umum digunakan sebagai perbanyakan tanaman secara vegetatif (Rukmana, 1994).

2.1.4.5. Bunga



Gambar 2.6 Bunga Bawang Merah (Sunarjono, 1989)

Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan yang bertangkai dengan 50 – 200 kuntum bunga. Pada ujung dan pangkal tangkai mengecil dan di bagian tengah menggebung, bentuknya seperti pipa yang

berlubang di dalamnya. Tangkai tandan bunga ini sangat panjang, lebih tinggi dari daunnya sendiri dan mencapai 30-50 cm. Sedangkan kuntumnya juga bertangkai tetapi pendek antara 0,2-0,6 cm.

Bunga bawang merah termasuk bunga sempurna yang tiap bunga terdapat benang sari dan kepala putik. Biasanya terdiri dari 5-6 benang sari, sebuah putik dengan daun bunga berwarna agak hijau bergaris-garis keputih-putihan atau putih. Bakal buah duduk di atas seperti kuba yang merupakan bentuk segitiga bakal buah ini sebenarnya terbentuk dari 3 daun buah yang disebut *carpel*, yang membentuk 3 buah ruang dan dalam tiap ruang tersebut terdapat 2 calon biji. Benang sarinya sendiri tersusun membentuk 2 lingkaran, yaitu lingkaran dalam dan luar (Sunarjono, 1989).

2.1.4.6. Buah dan Biji

Buah berbentuk bulat dengan ujungnya tumpul membungkus biji berjumlah 2 – 3 butir. Bentuk biji agak pipih, sewaktu masih muda berwarna bening atau putih, tetapi setelah tua menjadi hitam. Biji – biji bawang merah dapat dipergunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif (Rukmana, 1994).

2.1.5. Habitat

2.1.5.1 Iklim

1. Suhu udara 25⁰-32⁰C dan iklim kering
2. Tempat terbuka dan mendapat sinar matahari $\pm 70\%$.
3. Ketinggian antara 0-800 meter di atas permukaan laut.

2.1.5.2 Tanah

1. Lempung berpasir atau lempung berdebu.
2. Ph antara 5,5-6,5
3. Tata air dan tata udara dalam tanah berjalan baik (Rukmana, 1994)

2.1.6. Varietas Bawang Merah

Pengembangan budidaya bawang merah umumnya di dataran rendah. Sampai saat ini varietas atau kultivar bawang merah jumlahnya cukup banyak, bahkan seolah-olah telah menjadi tanaman lokal yang berkembang di berbagai daerah (Rukmana, 1994)

Tabel 2.1 Varietas Bawang Merah

Jenis Bawang Merah	Varietas atau kultifar	
Bawang merah <i>Allium cepa</i> Linn	Medan	Maja
	Keling	Ampenan
	Bali ijo	Cipanas
	Sri Sakate	Australia
	Bima	Caro
	Blora	Toban
	Jalaksana	Lampung Tembaga
	Bangkok	Filipina
	Bauji	Tulungagung
	Probolinggo	Maute
	Toyomento	Maja Cipanas
	Kuning Sidapurna	Bima Brebes
	Temor Simpang	

Sumber : Rukmana, 1994

2.1.7. Sifat dan Khasiat

Bawang merah mempunyai sifat hangat, berbau aromatis. Khasiat dari bawang merah menyembuhkan gangguan kardivaskuler, hipertensi, strok, gangguan fungsi ginjal, diabetes melitus, kanker maupun obesitas.

Kandungan zat-zat gizi yang terdapat dalam bawang merah dapat membantu peredaran darah maupun sistem pencernaan tubuh sehingga organ-

organ dan jaringan tubuh dapat kembali berfungsi dengan baik. Senyawa aktifnya dapat menetralkan zat-zat toksik yang berbahaya.

Bawang merah juga dapat diekstrak untuk menghasilkan minyak esensial yang dapat digunakan untuk aroma terapi, antara lain untuk memperbaiki gangguan pencernaan, meningkatkan selera makan, mengobati perut kembung, mual, maag, membunuh cacing, mengobati disentri, mengatasi hipertensi, pegal-pegal, mematangkan bisul, mengatasi rambut rontok, serta mengobati influenza.

2.1.8. Kandungan Kimia

Bawang merah mengandung senyawa fitokimia yaitu allisin, alliin, allil propil disulfida, asam fenolat, asam fumarat, asam kafriolat, dihidroalin, florogusin, fosfor, fitosterol, flafonol, flafonoid, kaempfenol, kuersetin, kuersetin glikosida, pektin, saponin, sterol, sikloalliin, triopropanal sulfoksida, propil disulfida, dan propil-metil disulfida. Kandungan allisin, alliin, flafonoid dan allil propil disulfida pada bawang merah yang berfungsi sebagai zat anti cacing (Jaelani, 2007)

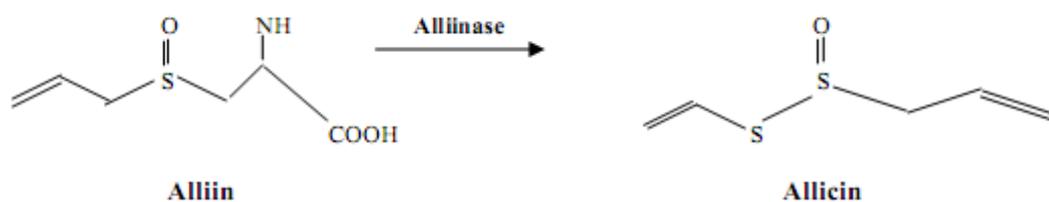
Tabel 2.2 Kandungan Gizi Bawang Merah Menurut Direktorat Gizi Depkes RI (1981) Dalam 100 gram Bawang Merah

ZAT GIZI	BAWANG MERAH
Kalori	39 kal
Protein	1,5 g
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	10,2 g
Kalsium	36 mg
Fosfor	40 mg
Zat Besi	0,8 mg
Vitamin B1	0,03 mg
Vitamin C	2,0 mg
Air	88 mg
Serat	0,7 g
Abu	0,6 g
Natrium	12 mg
Kalium	334 mg
Niasin	0,3 mg
Vitamin A	5,0 S.I
Vitamin B1	0,,03 mg
Vitamin B2	0,02 mg
Vitamin C	2,0 mg

Sumber : Jaelani, 2007

2.1.8.1. Allisin dan Alliin

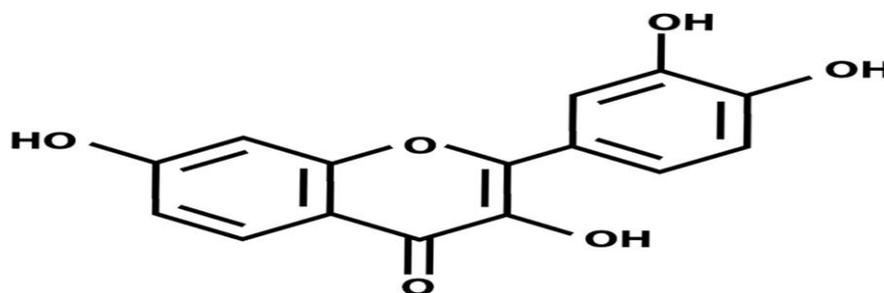
Senyawa ini bersifat hipolipidemic, yaitu dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Menurut Kusuma (1999) mengkonsumsi satu siung bawang merah agar dapat meningkatkan kadar kolesterol baik (HDL) sebesar 30%. Senyawa ini juga berfungsi sebagai antiseptik, yaitu menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Alliin dan alliin diubah oleh enzim alliinase menjadi asam piruvat, amonia, dan allisin antimikroba yang bersifat bakterisidal (Jaelani, 2007).



2.1.8.2. Alil profil disulfida

Seperti flavonoid, senyawa ini juga bersifat hipolipidemic atau mampu menurunkan kadar lemak darah. Khasiat lainnya yaitu sebagai anti radang. Kandungan sulfur dalam bawang merah sangat baik untuk mengatasi reaksi radang, terutama radang hati, bronkitis, maupun kongesti bronkhial (Jaelani, 2007).

2.1.8.3. Flafonoid



Bahan aktif ini dikenal sebagai anti inflamasi atau anti radang, sehingga bawang merah bisa digunakan untuk menyembuhkan radang hati (hepatitis),

radang sendi, radang tonsil, radang pada bronkitis, serta radang anak telinga. Flafonoid juga berguna sebagai bahan antioksidan alamiah, sebagai bakterisida, dan dapat menurunkan kadar kolestrol jahat (LDL) dalam darah secara efektif (Jaelani, 2007).

2.2 Tinjauan *Fasciola hepatica*

2.2.1. Sejarah *Fasciola hepatica*

Cacing hati pertama kali dilukiskan oleh Francesco Redi pada tahun 1668, diuraikan secara jelas tentang anatominya oleh Godvard Bidlo pada tahun 1698 dan diberi nama *Fasciola hepatica* oleh Linnaeus pada tahun 1758. Daur hidup *F. hepatica* ditemukan pertama kali oleh Thomas dan Leuckart pada waktu hampir bersamaan pada tahun 1881-1882. Lutz pada tahun 1892 menunjukkan bahwa hewan herbivora dapat terinfeksi oleh metaserkaria. Sinitsin pada tahun 1914 meneliti tentang migrasi larva cacing dari usus ke hati. *Fasciola hepatica* berasal dari Eurasia dan menyebar ke Amerika dan Australia. Di Indonesia, *F. hepatica* pertama kali dilaporkan oleh Van Velzen (1891) dari kerbau, kemudian Kreneveld (1924) menemukan cacing tersebut dari sapi. *Fasciola hepatica* kemudian ditemukan juga pada hewan domestik dan hewan liar lainnya (Kurniasih, 2007).

2.2.2. Definisi *Fasciola hepatica*

Fasciola hepatica (*sheep liver fluke*) adalah trematoda cacing hati yang sering menginfeksi ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing, domba, dan babi dan tersebar luas di seluruh dunia (Soedarto, 2012). *Fasciola hepatica* penyebarannya di Eropa, Afrika, Asia, dan Oseania. Parasit tersebut merupakan

cacing hati pada domba atau hewan ternak lainnya. Pada manusia menginfeksi saluran empedu, kandung empedu atau ekstrahepatik. Perkembangan cacing hati ini sangat tergantung pada kondisi lingkungan yang cocok untuk kehidupan siput *Lymnea* di alam bebas secara alamiah sebagai hospes perantara (Ideham, 2007).

Parasit ini menyebabkan penyakit *fasciolosis* yang termasuk penyakit zoonoses yang cacing dewasanya menyebabkan infeksi hati. Laporan pertama yang tercatat mengenai infeksi *Fasciola hepatica* dibuat oleh de Brie pada tahun 1379, ketika ia menguraikan pengaruh dari beberapa jenis dari tumbuh-tumbuhan air yang dimakan oleh domba. Meskipun penyakit ini distribusinya kosmopolit hanya ditemukan satu kasus infeksi autochton pada manusia di Amerika Serikat seperti yang dilaporkan oleh Norton dan Monroe (Bruckner, 1996).

2.2.3. Taksonomi

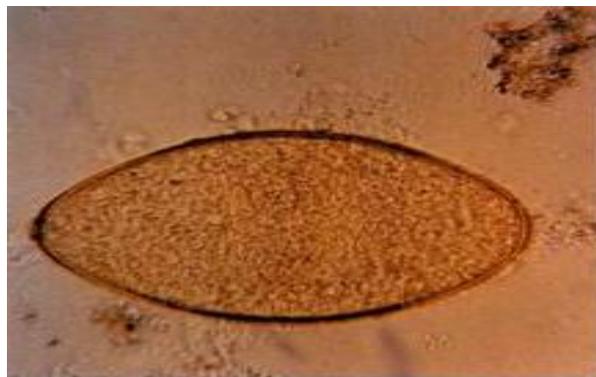
Dalam klasifikasi atau sistematika hewan (taksonomi), cacing *Fasciola hepatica* termasuk dalam familia *Fasciolidae*. Adapun secara lengkap, klasifikasi cacing *Fasciola hepatica* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Platyhelminthes
Kelas	: Trematoda
Sub ordo	: Prosostomata
Ordo	: Digenea
Famili	: Fasciolidae
Genus	: Fasciola
Spesies	: <i>Fasciola hepatica</i> , <i>Fasciola gigantica</i> (Putratama, 2009).

2.2.4. Morfologi

2.2.4.1. Morfologi Telur

1. Berukuran besar, panjang 130 – 150 mikron dan lebarnya 60- 90 mikron
2. Berbentuk ovoid (bulat lonjong)
3. Mempunyai operkulum kecil
4. Berwarna coklat kekuningan dan dikeluarkan tidak bersegmen

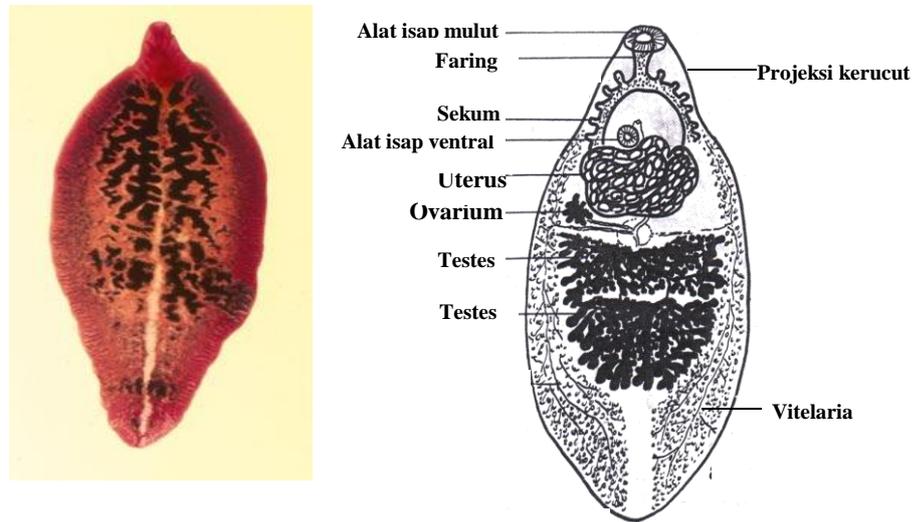


Gambar 2.7 Telur *Fasciola hepatica* (Prianto dkk, 2003)

2.2.4.2. Morfologi Cacing Dewasa

1. Bentuknya seperti daun, pipih dorso-ventral
2. Panjang 20-30 mm dan lebarnya 8-13 mm
3. Ujung anterior bentuknya seperti kerucut (*conical projection*) sehingga mempunyai bahu dan ujung posteriornya membulat
4. Caecum bercabang-cabang
5. Testis dua buah bercabang-cabang seperti dendrite dan posisinya tandem
6. Oral dan *ventral sucker* berukuran sama
7. Kelenjar vitelaria pada sepanjang sisi lateral tubuh sampai ujung posterior (Ideham, 2007)

8. Batil isap kepala dan perut yang sama besarnya di daerah kerucut kepala
9. Usus dengan banyak di vertikulum
10. Uterus pendek dan berkelok-kelok (Brown, 1979).



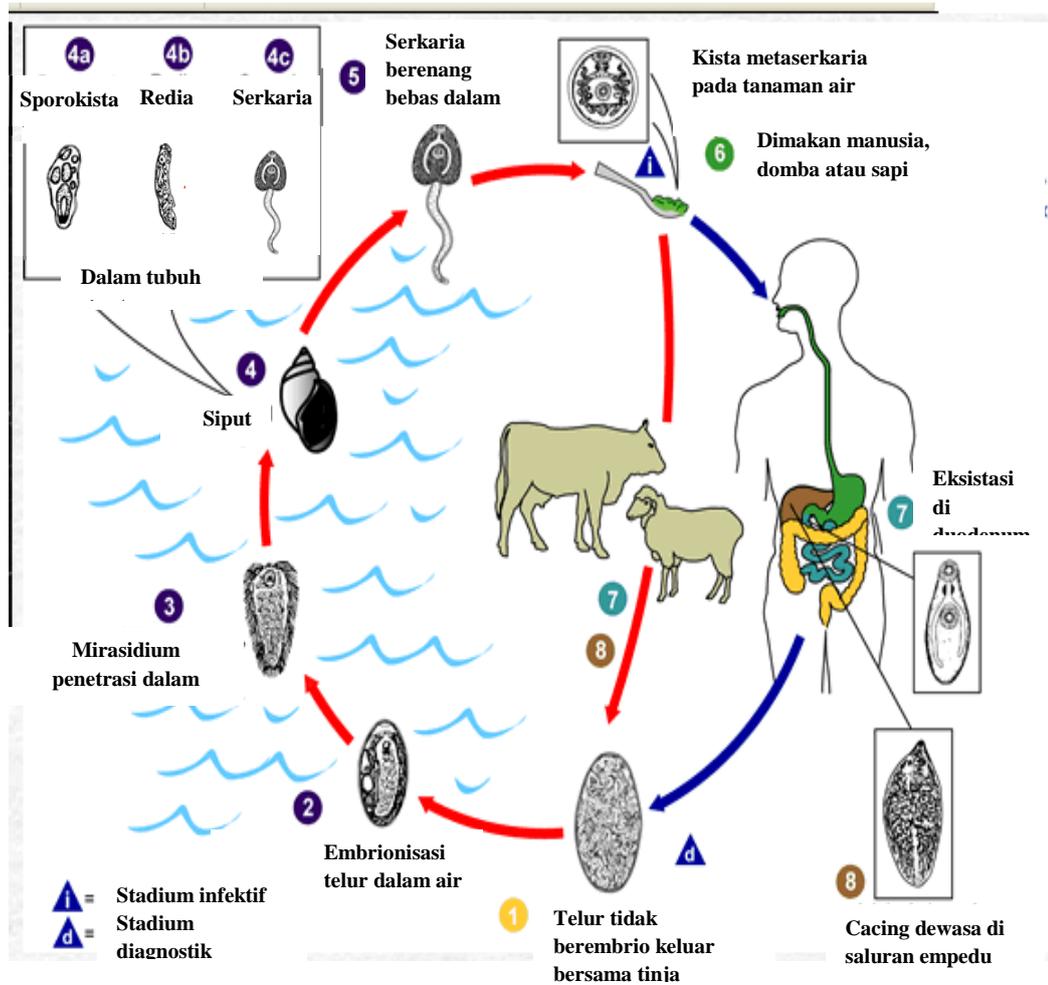
Gambar 2.8 Morfologi Cacing Dewasa *Fasciola hepatica* (Soedarto, 1996)

2.2.5. Hospes dan Siklus Hidup

Manusia dan herbivora adalah hospes definitif cacing ini, sedangkan siput air tawar *Lymnea* adalah hospes perantara pertamanya. Sebagai hospes perantara yang kedua adalah tanaman air atau rumput, yang menjadi tempat terbentuknya kista metaserkaria, stadium infeksi cacing ini (Soedarto, 2012).

Cacing dewasa dalam saluran empedu melepaskan telur yang tidak berembrio (*immature*) ke saluran empedu masuk ke dalam lumen usus dan keluar bersama tinja penderita. Telur mengalami embrionasi di dalam air dan melepaskan mirasidium, yang akan berenang mencari siput (hospes perantara pertama). Di dalam tubuh siput, mirasidium tumbuh menjadi sporokista, redia, lalu berkembang menjadi serkaria dan akan keluar dari tubuh siput dan berkembang menjadi kista

metaserkaria yang melekat pada permukaan daun tanaman air atau bagian yang lainnya. Mamalia termasuk manusia terinfeksi karena memakan daun atau buah dari tanaman air secara mentah yang mengandung metaserkaria. Setelah metaserkaria tertelan di dalam duodenum dinding kista pecah dan migrasi melalui dinding usus ke rongga peritoneum ke parenkim hati, saluran empedu dan berkembang menjadi cacing dewasa. Di dalam tubuh manusia, perkembangan dari metaserkaria menjadi cacing dewasa memerlukan waktu kurang lebih 3-4 bulan (Ideham, 2007).



Gambar 2.9 Siklus Hidup (Ideham, 2007)

2.2.6. Epidemiologi

Penyebaran *Fasciola hepatica* kosmopolit di negeri-negeri yang memelihara kambing dan ternak secara besar-besaran. Infeksi pada manusia sering di temukan di Cuba, Perancis Selatan, Inggris, dan Aljazair. Infeksi pada manusia sekali dilaporkan di California. Cacing dewasa ditemukan di dalam modul usus seorang wanita yang seumur hidupnya tinggal di New York State, kecuali pernah berkunjung ke Hawaii, tempat cacing ini biasa terdapat. Cacing ini biasanya terdapat pada binatang di Amerika Serikat.

Seorang mendapat penyakit ini ketika makan tumbuh-tumbuhan air atau mungkin minum yang mengandung metaserkaria dalam bentuk kista. Hewan herbivora dan omnivora mendapat infeksi ini di rumput-rumputan rendah yang lembab yang terkontaminasi oleh metaserakria (Brown, 1979)

2.2.7. Patologi dan Patogenesis

Pada hewan percobaan, migrasi metaserkaria menyebabkan kerusakan lokal parenkim hati, nekrosis dan pembentukan abses. Cacing dewasa menyebabkan hiperplasia, deskuamasi, penebalan, dan dilatasi saluran empedu. Domba yang terinfeksi berat oleh *Fasciola hepatica* dikenal sebagai “Liver rot”, kerusakan jaringan korelasi dengan jumlah cacing yang menginfeksi. Infeksi sebanyak 600 cacing dapat menyebabkan kematian. Pada umumnya infeksi pada manusia bersifat ringan dan kasusnya jarang. Pada infeksi berat terjadi nekrosis pada parenkim hati dan kadang-kadang terjadi perdarahan internal. Fascioliasis ektopik umum terjadi (Ideham, 2007).

Luasnya kerusakan dan simtomatologi tergantung dari hebatnya infeksi dan lamanya penyakit. Sakit kepala yang hebat, menggigil, demam, urtikaria, sakit di daerah subternum seakan-akan terpukul, dan sakit di daerah kuadran atas sebelah kanan yang meluas ke belakang dan bahu mungkin adalah tanda pertama dari suatu infeksi. Bilamana infeksi sudah lanjut, ditemukan pembesaran hati yang lunak, ikterus, gangguan pencernaan, diare, anemia. Percobaan binatang menunjukkan bahwa tiap cacing dewasa makan 0,2 ml darah sehari. Laju endap darah mungkin meninggi, dan biasanya ditemukan eosinofili yang jelas pada permulaan infeksi dengan atau tanpa leukositosis. Cacing yang masih muda berpindah ke hepar dan dapat menimbulkan lesi ektopik di dinding usus, jantung, bola mata, paru-paru, dan jaringan di bawah kulit (Brown, 1979).

2.2.8. Manifestasi Klinis

2.2.8.1 Fase Akut

Gejala akut dapat menetap beberapa minggu-bulan, terjadi selama periode migrasi larva melalui hati ke saluran empedu. Gejala klinis antara lain dispepsia, anoreksia, mual, muntah, demam tinggi, rasa sakit pada abdomen sebelah kanan hipokondrium, kadang-kadang hipatomegali, urtikaria, eosinifilia.

2.2.8.1 Fase Kronis

Tidak menunjukkan gejala klinis setelah cacing berada pada saluran empedu. Kadang-kadang penderita merasa sakit pada epigastrium dan hipokondrium kanan, diare, mual, muntah, hepatomegali dan Ijaundice. Jika

cacing tersangkut di saluran empedu ekstrhepatik menimbulkan gejala kholelithiasis, fungsi hati abnormal dan eosinofilia.

2.2.8.3 Infeksi Ektopik

Parasit sering tersangkut di paru-paru, dinding usus, jantung, otak dan kulit. Manifestasi klinis seperti pada viseral larva migran yakni kekakuan abdominal sampai kolik abdominal yang berat. Nasofaringitis akut terjadi di daerah endemik dikenal dengan nama “halzoun” di Libanon atau “marrara” di Sudan yang disebabkan karena memakan hati sapi atau domba mentah. Cacing muda melekat pada mukosa di daerah laringofaringeal, menginduksi iritasi dan edema yang menyebabkan rasa tidak enak, disphagia dan dispnea (Ideham, 2007).

2.2.9 Diagnosis

Diagnosis ditegakkan dengan menemukan telur dalam tinja, cairan duodenum atau cairan empedu. Reaksi serologi sangat membantu untuk menegakkan diagnosis (Gandahusada, 2000). Diagnosis lainnya antara lain :

1. Di daerah enzootik, suspek fasioliasis ditandai dengan demam, hepatomegali. Dan eosinofilia dengan riwayat mengkonsumsi tanaman air secara mentah.
2. Uji serologi menggunakan *in direct haemagglutination*. Fiksasi komplemen dan ELISA untuk diagnosis infeksi ektopik dan fase akut jika cacing masih muda dan bila telur tidak ditemukan dalam tinja.

3. Diagnosis pasti ditegakkan dari penemuan telur pada tinja atau aspirasi duodenum. Telur *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*, dan *Fasciolopsis buski* mirip dan sukar dibedakan.
4. Penemuan cacing dewasa pada operasi, autopsi atau setelah pengobatan sebagai diagnosis konfirmasi (Ideham, 2007).

2.2.10. Pencegahan Dan Kontrol

1. Tidak makan salad selada air mentah di daerah endemik.
2. Memasak sampai matang hati sapi dan domba.
3. Eleminasi atau kontrol terhadap *snail* di daerah enzootik pengeringan padang penggembalaan menggunakan molusida koper sulfat.
4. Terapi pada hospes definitif ternak herbivora menggunakan Niclofolan (Ideham, 2007)
5. Mengobati penderita dengan baik.
6. Memberantas siput (hospes perantara pertama)
7. Memasak dengan baik sayuran yang akan dimakan (Soedarto, 2012)

2.2.11. Pengobatan

Bitionol merupakan obat pilihan dalam terapi fasioliasis. Obat alternatifnya yakni triklabendazol. Farmakokinetik dari obat bitionol setelah ditelan mencapai kadar puncak dalam darah dalam waktu 4-8 jam. Ekskresinya terjadi melalui ginjal. Pada terapi ini dibutuhkan dosis bitionol sebesar 30-50 mg/kg dalam dua atau tiga dosis yang diberikan per oral setelah makan, selang sehari untuk 10-15 kali pemberian.

Efek sampingnya, yang terjadi pada hingga 40% persen, umumnya ringan dan selintas saja, tetapi sering kali juga sangat parah sehingga terapi ini perlu dihentikan. Efek terapi ini meliputi diare, kram abdomen, anoreksia, mual, muntah, pusing dan nyeri kepala. Ruam kulit dapat muncul setelah seminggu atau lebih terapi berlangsung yang menandai terjadinya reaksi terhadap antigen yang dilepaskan dari cacing yang sekarat.

Obat bitionol harus digunakan dengan hati-hati pada anak yang berusia muda dari 8 tahun karena terbatasnya pengalaman mengenai penggunaan obat pada kelompok usia ini.

2.2.12. Kelemahan Obat Sintetis

2.2.12.1 Efek Samping

Obat sintetis memiliki efek samping secara langsung atau terakumulasi ini karena obat kimia sendiri terdiri dari bahan kimia yang murni, baik tunggal maupun campuran dan tidak bersifat organis sedangkan tubuh bersifat organis

2.2.12.2 Sering Kurang Efektif Untuk Penyakit Tertentu

Banyak penyakit yang belum ditemukan obatnya sehingga obat yang digunakan lebih banyak bersifat simptomatis dan digunakan secara terus menerus sesuai gejalanya. Bahkan beberapa penyakit belum diketahui sebabnya dan pasien sering berulang-ulang pergi ke dokter tapi tidak bertambah baik melainkan bertambah buruk keadaannya.

2.2.12.3 Kebanyakan Seluruh Obat Kimia Barang Import

Hampir seluruh obat kimia yang kita gunakan barang import, ini dikarenakan untuk memproduksi obat kimia dibutuhkan teknologi yang canggih, sehingga butuh biaya yang mahal dan waktu pengujian yang cukup lama.

2.3. Pengertian *In Vitro*

In vitro Secara harfiah berarti “dalam gelas” umumnya dipakai untuk menunjukkan keadaan atau percobaan pertumbuhan yang tidak dalam keadaan alamiah, jadi di laboratorium dalam biakan dengan medium buatan, tidak dalam sel atau jaringan hidup.

Keuntungan *in vitro* : tidak ada interaksi dengan organ lain, sensitifitas meningkat, kondisi kontrol lebih baik, experimental dapat lebih flexibel karena dilakukan diluar tubuh organisme, interpretasinya jelas, kapasitas sampel besar, substansi yang diperlukan untuk penelitian jumlahnya sedikit.

2.4. Hipotesis

Ada pengaruh pemberian perasan bawang merah (*Allium cepa* Linn) terhadap lama kematian cacing hati (*Fasciola hepatica*) Secara *In Vitro*.