

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi *Soil Transmitted Helminths* (STH)

Soil Transmitted Helminths (STH) merupakan sekelompok parasit nematoda penyebab infeksi pada manusia akibat kontak dengan telur parasit atau larva yang berkembang di dalam tanah bersuhu hangat dan lembab di negara tropis dan subtropis. Jenis cacing STH yang sering ditemukan, yaitu cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*), dan cacing tambang (*Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*) (Murni, Lubis, & Fujiati, 2018).

Kebutuhan tatalaksana STH di dunia, 42% terdapat di negara wilayah Asia Selatan dan Tenggara, yaitu 64% berasal dari India, 15% berasal dari Indonesia, dan 13% berasal dari Bangladesh. 5 Wilayah ini merupakan lokasi terbesar pelaksanaan program pencegahan infeksi STH. Menurut Kementerian Kesehatan RI (2011), salah satu masalah kesehatan yang sering dialami anak usia sekolah adalah kecacingan (Murni, Lubis, & Fujiati, 2018). Di samping itu menurut Suriptiastuti, (2006) infeksi ini juga berdampak terhadap gizi, pertumbuhan fisik, mental, kognitif dan kemunduran intelektual pada anak-anak.

2.2 *Ascaris lumbricoides* Linn

Askariasis adalah infeksi yang disebabkan oleh *Ascaris lumbricoides* atau cacing gelang. Cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*) merupakan nematoda usus

terbesar. Cacing gelang ini membutuhkan tanah yang lembab untuk mematangkan telur dan menjadi telur yang infeksi (Sandy & Irmanto, 2014). Predileksi cacing dewasanya terdapat di dalam lumen usus halus manusia, tetapi kadang-kadang dijumpai di bagian usus lainnya (Ulya N, dkk 2014). Infeksi awal askariasis ditandai dengan keluarnya cacing bersama kotoran atau keluarnya cacing dari mulut, hidung dan anus (Pratama R. 2010).

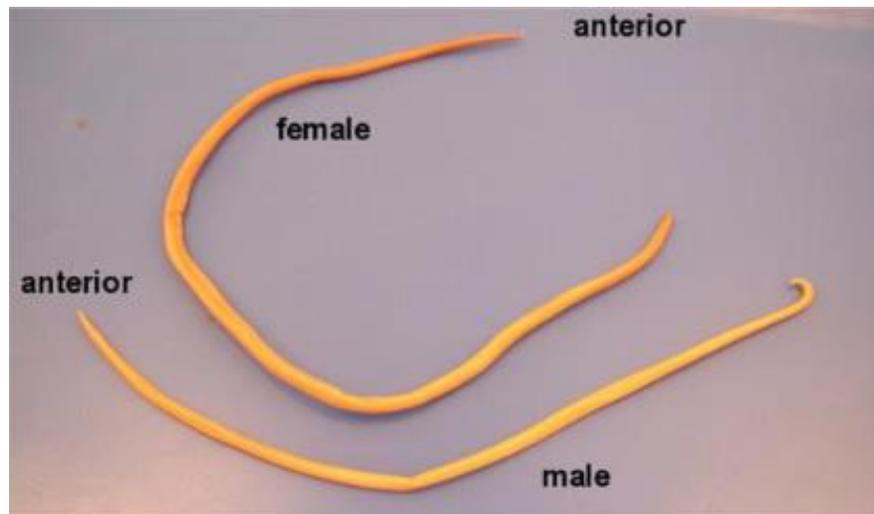
2.2.1 Klasifikasi *Ascaris lumbricoides* Linn

Menurut (Andaru P, 2012) menyebutkan bahwa *Ascaris lumbricoides* Linn mempunyai klasifikasi, yaitu :

Subkingdom : *Metazoa*
Filum : *Nemathelmin*
Kelas : *Nematoda*
Subkelas : *Scernentea*
Ordo : *Ascaridia*
Superfamili : *Ascaridoidea*
Famili : *Ascarididae*
Genus : *Ascaris*
Spesies : *Ascaris lumbricoides*, Linn

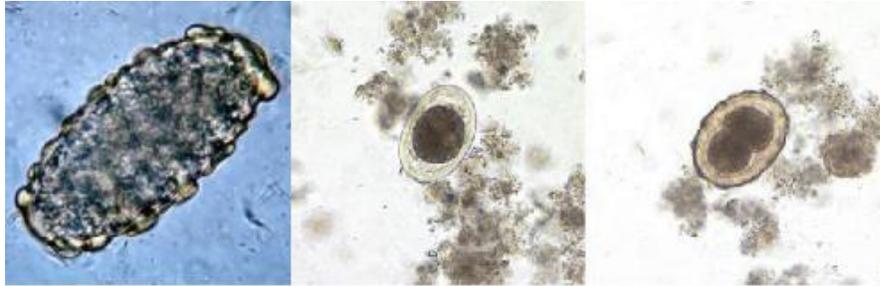
2.2.2 Morfologi *Ascaris lumbricoides* Linn

Ascaris lumbricoides Linn memiliki bentuk giling (silindris) yang memanjang merah muda keputihan. Ukuran cacing betina dewasa yaitu 20-35 cm dengan diameter 3-6 mm, sedangkan ukuran cacing jantan dewasa 15-31 cm dengan diameter 2-4 mm. Cacing jantan *Ascaris lumbricoides* Linn pada ujung posteriornya tajam dan melengkung, sedangkan pada cacing betina memiliki ujung posterior yang lurus. Mulut *Ascaris lumbricoides* Linn memiliki tiga tonjolan bibir berbentuk segitiga, antara lain satu tonjolan dibagian dorsal dan dua tonjolan di ventrolateral (Rahmadhini, 2016).



Gambar 2.1 Cacing dewasa *Ascaris lumbricoides* Linn (Rahmadhini, 2016)

Telur yang dibuahi berbentuk oval dan ukurannya 60-75 μm x 35-50 μm . Jika yang masih segar didapati hanya satu sel yang dikelilingi membran vitelin, di sekelilingnya dilapisi lagi oleh lapisan albumin. Telur yang tidak dibuahi lebih panjang dan lebih sempit dan isinya tidak teratur (Dharma, 2016).

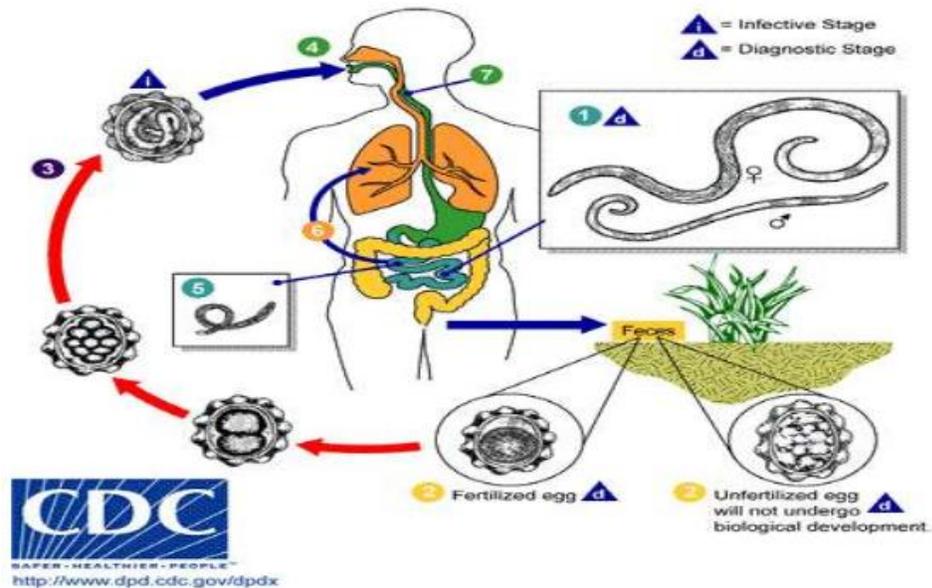


Gambar 2.2 Telur *Ascaris lumbricoides* Linn (a) telur *unfertilized* (b) telur dekortikasi (c) telur fertil (Dharma, 2016)

2.2.3 Habitat dan Siklus Hidup Cacing *Ascaris lumbricoides* Linn

Menurut Hendrawan (2013) Stadium dewasa cacing *Ascaris lumbricoides* Linn ialah berada di usus. Didalam rongga usus, cacing jantan dewasa dan cacing betina dewasa melakukan kopulasi untuk menghasilkan telur. Cacing *Ascaris lumbricoides* Linn betina dewasa dapat menghasilkan telur sebanyak 100.000-200.000 perhari. Telur akan keluar bersama tinja dan bila didukung dengan tanah yang memiliki sifat yang lembab, telur tersebut akan matang setelah 3 minggu pada suhu optimum 25⁰C-30⁰C.

Setelah itu telur masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur *fekal-oral*. Telur tersebut akan menetas didalam usus dan menginvasi mukosa usus lalu bermigrasi melalui aliran darah menuju ke paru-paru, setelah itu larva tersebut menembus alveolus dan naik ke sepanjang percabangan bronkus dan kemudian akan tertelan kembali ke usus yang akan menjadi tempat perkembangan cacing hingga menjadi cacing dewasa (Anam, 2017).



Gambar 2.3 Siklus hidup cacing *Ascaris lumbricoides* Linn (Anam, 2017)

2.2.4 Manifestasi Klinik *Ascaris lumbricoides* Linn

Gejala klinis yang disebabkan oleh cacing *Ascaris lumbricoides* Linn ini dapat menimbulkan :

1. Migrasi larva

Kelainan akibat larva yaitu demam selama beberapa hari pada periode larva menembus dinding usus dan bermigrasi akhirnya sampai ke paru. Biasanya pada waktu tersebut ditemukan eosinofilia pada pemeriksaan darah. Foto thoraks menunjukkan adanya infiltrat yang menghilang dalam waktu 3 minggu. Keadaan ini disebut Sindrom Loeffler yang hanya ditemukan pada orang yang pernah terpajan dan rentan terhadap antigen *Ascaris* atau bilamana terdapat infeksi berat. Pada penderita penyakit yang

juga disebut pneumonitis *Ascaris*, dapat ditemukan gejala ringan seperti batuk ringan sampai pneumonitis berat yang berlangsung selama 2-3 minggu. Kumpulan gejala termasuk batuk, sesak nafas, agak meriang, sianosis, takikardi, rasa tertekan pada dada atau sakit dada, dan di dalam dahak kadang-kadang ada darah. Gejala-gejala berlangsung selama 7-10 hari dan menghilang secara spontan pada waktu larva bermigrasi keluar paru (Margono, 2011).

2. Cacing dewasa

Gejala klinis yang sangat menonjol adalah gangguan pada selera makan sehingga dapat menyebabkan terganggunya masa pertumbuhan, rasa tidak enak di perut, kolik akut pada daerah epigastrium dan diare. Infeksi yang terjadi pada anak-anak dapat terjadi malabsorpsi sehingga memperberat keadaan penyerapan nutrisi pada tubuh anak tersebut dan penurunan status kognitif (perkembangan). Selain itu dapat terjadi penyumbatan saluran nafas oleh cacing dewasa, terjadi *aphendistitis* dan penyumbatan *Ampulla Vateri* (Riswanda, 2017).

2.2.5 Diagnosis *Ascaris lumbricoides* Linn

Menurut Syahria (2016) dikarenakan gejala klinis penyakit ini tidak spesifik maka dalam diagnosa laboratorium *Ascariasis* secara garis besar dapat ditegakkan berdasarkan kriteria sebagai berikut :

1. Ditemukannya telur *Ascaris lumbricoides fertilized, unfertilized*, atau dekortikasi pada sampel tinja pasien.

2. Ditemukannya larva *Ascariasis lumbricoides* pada sampel sputum pasien.
3. Ditemukannya cacing dewasa *Ascaris lumbricoides* yang keluar melalui anus ataupun bersama muntahan pasien.

Apabila terjadi *Ascariasis* oleh cacing jantan, pada sampel tinja pasien tidak ditemukan telur cacing tersebut, sehingga dapat ditegakkan melalui pemeriksaan foto thorak. Kriteria tingkat infeksi penderita *Ascariasis* menurut WHO 2012 adalah :

Tabel 2.1 Klasifikasi intensitas infeksi cacing menurut *World Health Organisation* (WHO).: Syahria. (2016)

| Cacing | Tingkat Infeksi | Jumlah telur/gram tinja |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
| <i>Ascaris lumbricoides</i> | Ringan | 1-4999 |
| | Sedang | 5000-49999 |
| | Berat | ≥50000 |

2.3 *Ascaris suum*, Goeze

Karena sulitnya mendapatkan *Ascaris lumbricoides* untuk sampel penelitian, maka *Ascaris suum* merupakan alternatif cacing gelang yang sering digunakan untuk penelitian anthelmintik. (Riayaturrobby, 2014). Walaupun secara genetic berbeda, dilihat dari ciri morfologinya, *Ascaris lumbricoides* (L) banyak memiliki kesamaan dengan *Ascaris suum* (Goeze), begitu juga dengan beberapa sifat seperti cara hidup dan berkembang biak, cacing dari genus ini adalah sama (Mia, 2015). Menurut Miyazaki (1991) perbedaan morfologinya hanya terdapat pada deretan gigi dan bentuk bibirnya.

2.3.1 Klasifikasi *Ascaris suum*, Goeze

Ascaris suum, Goeze yang dikenal sebagai cacing gelang babi adalah nematoda yang menyebabkan askariasis pada babi. Cacing ini juga dapat menjadi parasit pada manusia, sapi, kambing, domba, serta anjing (Ganestya, 2011). Berikut ini adalah klasifikasi ilmiah *Ascaris suum*, Goeze :

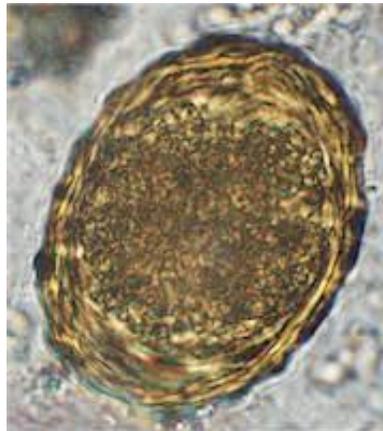
| | |
|-------------|--|
| Subkingdom | : <i>Metazoa</i> |
| Filum | : <i>Nemathelminthes</i> |
| Kelas | : <i>Nematoda</i> |
| Subkelas | : <i>Scernentea</i> |
| Bangsa | : <i>Ascaridia</i> |
| Superfamili | : <i>Ascaridiodea</i> |
| Famili | : <i>Ascarididae</i> |
| Marga | : <i>Ascaris</i> |
| Jenis | : <i>Ascaris suum</i> , Goeze (Andaru P, 2012) |

2.3.2 Morfologi *Ascaris suum*, Goeze

Cacing *Ascaris suum* Goeze jantan dewasa memiliki ukuran panjang 15-25 cm dengan diameter 3 mm, memiliki sepasang spikulum sama besar dan sama kuat dengan panjang sekitar 2 mm dan mempunyai ukuran 69-75 papila kaudal. Cacing *Ascaris suum* Goeze betina dewasa memiliki ukuran panjang 15-41 cm dengan diameter 5 mm, memiliki vulva yang terletak di $\frac{1}{3}$ panjang tubuh dari anterior. Cacing betina menghasilkan telur hingga 800.000 per hari (Riayaturobby, 2014).



Gambar 2.4 Cacing *Ascaris suum* Goeze jantan dewasa dan betina dewasa
(Dutto & Petrosillo. 2013)



Gambar 2.5 Telur *Ascaris suum*, Goeze (Junquera,2017)

2.3.3 Siklus Hidup *Ascaris suum*, Goeze

Telur cacing *Ascaris suum* akan keluar bersama tinja dan berkembang menjadi infeksiif di lingkungan yang lembab selama 3 sampai 6 minggu (pertumbuhan

telur akan lebih lama apabila berada pada lingkungan yang memiliki suhu rendah). Larva didalam telur akan muncul sebagai larva stadium 1 (L1) sekitar 17 hari, berubah menjadi larva stadium 2 (L2) sekitar 22 sampai 27 hari, dan berubah menjadi fase infektif (L3) sekitar 27 sampai 60 hari. Ketika telur yang infektif tersebut tertelan dan masuk ke dalam saluran pencernaan babi, dan telur tersebut akan menetas didalam usus babi, dan larva stadium 3 (L3) akan menginvasi dinding sekum dan usus besar babi. Selanjutnya, akan bergerak menuju hati melalui arteri pulmonari selama 24 jam. Larva fase infektif akan melewati hati dan terbawa ke paru-paru melalui peredaran darah. Larva fase infektif tersebut berpenetrasi ke udara, jika berpindah dalam jumlah yang banyak pada satu waktu akan menyebabkan batuk dan pada beberapa kasus akan menyebabkan kematian pada babi dan terbawa ke trakea, kemudian tertelan kembali ke usus halus. Larva fase infektif tersebut akan berubah menjadi larva stadium 4 (L4) lalu didalam usus akan berubah menjadi cacing dewasa sekitar 3 sampai 4 minggu setelah telur tersebut tertelan. Cacing *Ascaris suum* tersebut akan bertelur lagi sekitar 60 hari setelah infeksi awal (Riyaturrobby, 2014).

2.4 Pengobatan Ascariasis

Menurut Andaru (2012) mekanisme Anthelmintik ada 2, yaitu vermifuga dan vermisisida. Vermifuga berperan memabukkan, menghalau, atau mengeluarkan cacing, sedangkan vermisisida bekerja sebagai membunuh cacing. Obat-obat didalam dosis terapi biasanya berperan sebagai vermifuga, sehingga cacing yang berada didalam tubuh penderita tidak dibunuh, melainkan dikeluarkan dari tubuh. Mekanisme ini dibantu dengan pemberian pencahar agar cacing lebih mudah untuk dikeluarkan dari

tubuh penderita. Obat pilihan pertama untuk kasus *Ascariasis* adalah Mebendazol dan Pirantel pamoat.

Pemberian Anthelmintik ini dilakukan secara oral, pada saat sebelum makan atau sesudah makan. Kebanyakan kegunaan anthelmintik ini efektif terhadap satu jenis cacing saja, sehingga perlu dilakukan diagnosis yang tepat sebelum menggunakan obat anthelmintik ini (Riayaturrobby, 2014).

2.5 Tinjauan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Belimbing wuluh merupakan salah satu spesies dalam genus *Averrhoa* yang tumbuh di daerah ketinggian hingga 500 m di atas permukaan laut dan dapat ditemui di tempat yang banyak terkena sinar matahari langsung tetapi cukup lembab. Pada umumnya belimbing wuluh ditanam dalam bentuk tanaman pekarangan yaitu diusahakan sebagai usaha sambilan atau tanaman peneduh di halaman rumah (Parikesit, 2011).

2.5.1 Klasifikasi Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Menurut Savitri (2014) sistematika klasifikasi Belimbing Wuluh adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (tumbuhan)
- Subkingdom : Tracheobionta (berpembuluh)
- Superdivisio : Spermatophyta (menghasilkan biji)
- Divisio : Magnoliophyta (berbunga)
- Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)

Sub-kelas : Rosidae
Ordo : Geraniales 18
Familia : Oxalidaceae (suku belimbing-belimbingan)
Genus : *Averrhoa*
Spesies : *Averrhoa bilimbi* Linn

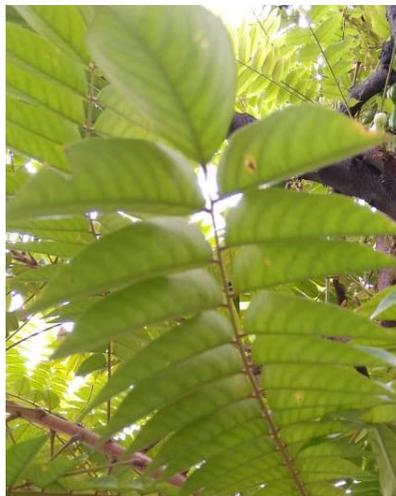
2.5.2 Morfologi Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Belimbing wuluh atau belimbing sayur dapat hidup pada ketinggian 5- 500 meter di atas permukaan laut, yang kadang tumbuh liar atau ditanam sebagai pohon buah. Tanaman ini dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 5-10 meter dengan batang utama yang pendek, letak cabang rendah, bergelombang dan diameter batang sekitar 30 cm. Pohon ini tumbuh di tempat yang terkena cahaya matahari langsung dan cukup lembab (Liantari, 2014).



Gambar 2.6 Pohon Belimbing Wuluh. (Aprianti Syam, 2019)

Daun belimbing wuluh majemuk, menyirip ganjil dengan 21 sampai 45 pasang anak daun yang berselang-seling atau setengah berpasangan dan berbentuk oval. Anak daun bertangkai pendek, bentuknya bulat telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 2-10 cm, lebar 1-3 cm, warnanya hijau dan permukaan bawah warnanya lebih muda. 1,3 Buah belimbing wuluh berbentuk elips seperti torpedo dengan panjang 4-10 cm (Liantari, 2014).



Gambar 2.7 Daun Belimbing Wuluh (Aprianti Syam, 2019)

Buah muda berwarna hijau dengan sisa kelopak bunga menempel di ujungnya. Sedangkan buah yang masak berwarna kuning atau kuning pucat, daging buah berair dan sangat asam. Rasa asam ini sering digunakan sebagai bumbu masakan dan campuran ramuan jamu. Kulit buah berkilap dan tipis. Bijinya kecil berukuran 6 mm, berbentuk pipih, dan berwarna coklat, serta tertutup lendir. Bunga belimbing wuluh berkelompok, keluar dari batang atau cabang yang besar. Ukuran bunga kecil-kecil berbentuk bintang, warnanya ungu kemerahan (Liantari, 2014).



Gambar 2.8 Buah Belimbing Wuluh (Aprianti Syam, 2019)



Gambar 2.9 Bunga Belimbing Wuluh (Aprianti Syam, 2019)

2.5.3 Kandungan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Pendit, (2016) menyatakan hampir seluruh bagian dari tanaman belimbing wuluh dapat dimanfaatkan, salah satunya adalah bagian daun. Daun belimbing wuluh memiliki kandungan flavonoid, saponin, tanin, sulfur, asam format, peroksidase, kalsium oksalat, dan kalium sitrat. Pada penelitian terdahulu Ramadhan, dkk (2011) menyatakan bahwa kandungan kadar flavonoid pada ekstrak daun belimbing wuluh

dengan pelarut etanol 96% sebesar 2,265 %. Sedangkan kandungan kadar senyawa saponin dan tannin tercantum pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Kandungan Daun Belimbing Wuluh (Kristianto, 2013)

| <u>Kandungan</u> | <u>Komponen (%)</u> |
|-----------------------|---------------------|
| <u>Saponin</u> | 10,0 |
| <u>Tanin</u> | 6,0 |
| <u>Glukosida</u> | 14,5 |
| <u>Kalium Oksalat</u> | 17,4 |
| <u>Sulfur</u> | 2,5 |
| <u>Asam Format</u> | 2,0 |
| <u>Peroksidase</u> | 1,0 |

2.6 Mekanisme Kerja Anthelmintik pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn)

Salah satu tumbuhan di Indonesia yang mengandung senyawa flavonoid, tannin, dan saponin adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn). Sebagaimana yang telah ditemukan dari penelitian sebelumnya oleh Masduqi & Anggoro (2017) bahwa hasil uji skrining fitokimia, ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) mengandung senyawa antara lain : alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid.

Saponin mempunyai efek menghambat kerja enzim khemotripsin, asetilkolinesterase dan preoteinase. Senyawa aktif saponin yang menghambat kerja asetilkolinesterase akan menyebabkan paralisis spastik otot yang akhirnya dapat menimbulkan kematian pada cacing *Ascaris suum*. Paralisis otot oleh saponin dapat di tunjukkan oleh tingkat pergerakan cacing. Kelumpuhan pada otot tersebut juga berpengaruh terhadap pencernaan cacing. Hal tersebut berpengaruh kepada otot-otot

system pencernaan cacing sehingga system pencernaan cacing tidak berfungsi dengan baik. Akibatnya cacing tidak lagi dapat melakukan aktivitasnya dalam mencerna makanan. karena *Ascaris suum* membutuhkan otot untuk menelan makanan inangnya (Iman, dkk. 2015).

Senyawa tannin yang terkandung didalam ekstrak mampu membunuh cacing dengan cara masuk ke dalam saluran pencernaan dan secara langsung mempengaruhi proses pembentukan protein yang berfungsi untuk aktifitas cacing. Zat tannin ini menggumpalkan protein pada cacing gelang sehingga menyebabkan gangguan metabolisme dan homeostatis cacing (Ulya, dkk. 2014).

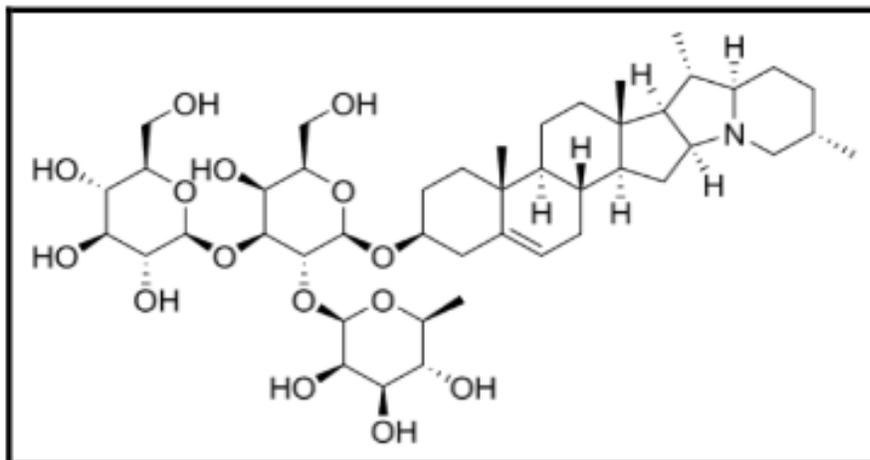
Flavonoid dapat berperan sebagai antioksidan, penghambat, dan prekursor dari komponen toksik. Dalam banyak ekstrak tanaman yang menunjukkan aktivitas anthelmintik yang tinggi, analisis kimia menunjukkan adanya flavonoid. Meskipun toksisitas flavonoid terisolasi terhadap sel-sel hewan sangat rendah, beberapa flavonoid seperti genistein, kaemferol, dan quercitin menunjukkan mekanisme kerjanya dengan merusak cacing parasit (Asih, 2014).

Kemampuan flavonoid didalam anthelmintik yaitu flavonoid yang bersentuhan langsung dengan tubuh cacing, akan cepat diserap kedalam tubuh cacing dan akan menyebabkan denaturasi protein di dalam jaringan sehingga menyebabkan kematian pada cacing (Ulya, dkk. 2014).

2.7 Senyawa Anthelmintik

2.7.1 Saponin

Saponin merupakan suatu senyawa glikosida yang aglikonnya berupa sapogenin. Sapogenin dapat dibagi menjadi dua yaitu saponin triterpenoida atau saponin steroida. Kedua jenis saponin ini mempunyai sifat larut didalam air dan etanol tetapi tidak dapat larut pada eter. Senyawa ini mempunyai sifat seperti sabun, serta dapat diketahui dari kemampuan saponin dalam membentuk busa dan menghemolisis darah (Wiraputra, 2016). Menurut Zahro & Agustini (2013) Busa yang ditimbulkan saponin disebabkan karena adanya kombinasi struktur senyawa penyusunnya yaitu rantai sapogenin non polar dan rantai samping polar yang memiliki sifat mudah larut air. Senyawa aktif saponin dapat juga bekerja sebagai antimikroba yaitu dengan cara mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan bakterilisis.



Gambar 2.10 Struktur senyawa saponin
Sumber : Minarno. (2016)

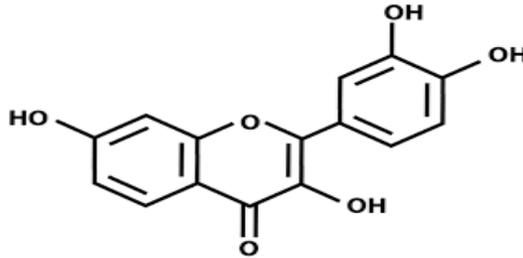
2.7.2 Tanin

Senyawa tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang berasal dari tumbuhan yang terpisah dari protein dan enzim sitoplasma. Senyawa ini tidak larut dalam pelarut non polar, seperti eter, kloroform dan benzena tetapi mudah larut dalam air, dioksan, aseton dan alkohol serta sedikit larut dalam etil asetat. Tanin merupakan himpunan polihidroksi fenol yang dapat dibedakan dari fenol-fenol lain karena kemampuannya mengendapkan protein. Senyawa ini mempunyai aktivitas antioksidan menghambat pertumbuhan tumor. Tumbuhan yang mengandung tanin antara lain daun teh, daun jambu biji dan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn). Tanaman memproduksi tanin sebagai upaya pertahanan melawan jamur dan bakteri patogenik serta melawan pemakannya seperti serangga dan herbivora.. Senyawa tanin merupakan senyawa turunan fenol yang secara umum mekanisme antimikrobanya dari senyawa fenol. Tanin merupakan growth inhibitor, sehingga banyak mikroorganisme yang dapat dihambat pertumbuhannya oleh tanin (Saputra & Anggraini, 2016).

2.7.3 Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C₆-C₃-C₆ (Gambar 1). Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik B dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen. Flavonoid bekerja dengan cara denaturasi protein. Proses ini

juga menyebabkan gangguan dalam pembentukan sel sehingga merubah komposisi komponen protein. Flavonoid berfungsi untuk menjaga pertumbuhan normal dan pertahanan terhadap pengaruh infeksi dan kerusakan (Kurniawaty & Lestari, 2016)



Gambar 2.11 Struktur Flavonoid. (Kurniawaty & Lestari, 2016)

2.8 Simplisia

2.8.1 Definisi Simplisia menurut (DEPKES, RI. 2000)

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan untuk obat dan belum mengalami perubahan proses apapun, dan kecuali dinyatakan lain umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia tumbuhan obat merupakan bahan baku proses pembuatan ekstrak, baik sebagai bahan obat atau produk. Berdasarkan hal tersebut maka simplisia dibagi menjadi tiga golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelika/mineral.

a. Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman dan eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel dikeluarkan dari selnya dengan cara

tertentu atau zat yang dipisahkan dari tanaman dengan cara tertentu yang masih belum berupa zat kimia murni.

b. **Simplisia Hewani**

Simplisia hewani adalah simplisia hewan utuh, bagian hewan atau belum berupa zat kimia murni.

c. **Simplisia Mineral**

Simplisia mineral adalah simplisia berasal dari bumi, baik telah diolah atau belum, tidak berupa zat kimia murni.

2.8.2 Pengelolaan Simplisia (DEPKES RI, 1985 ; DEPKES RI. 2000)

Untuk menghasilkan simplisia yang bermutu dan terhindar dari cemaran industri obat tradisional dalam mengelola simplisia sebagai bahan baku pada umumnya melakukan tahapan kegiatan berikut ini :

a. **Sortasi Basah**

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Misalnya simplisia yang dibuat dari akar suatu tanaman obat, bahan-bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak, serta pengotoran lainnya harus dibuang. Tanah yang mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Oleh karena itu pembersihan simplisia dari tanah yang terikut dapat mengurangi jumlah mikroba awal.

b. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, air sumur dari PAM. Bahan simplisia yang mengandung zat yang mudah larut dalam air yang mengalir, pencucian hendaknya dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin.

c. Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia perlu mengalami perajangan bahan simplisia dilakukan untuk memperoleh proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan maka semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga dapat menyebabkan berkurangnya/ hilangnya zat berkhasiat yang mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, bau, dan rasa yang diinginkan.

d. Pengeringan

Tujuannya yaitu untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Air yang masih tersisa dalam simplisia pada kadar tertentu dapat merupakan media pertumbuhan kapang dan jasad renik lainnya. Proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10%. Hal-hal yang perlu diperhatikan

selama proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembapan udara, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan.

Suhu yang terbaik pada pengeringan adalah tidak melebihi 60°C, tetapi bahan aktif yang tidak tahan pemanasan atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu serendah mungkin, misalnya 30°C sampai 45°C. Terdapat dua cara pengeringan yaitu pengeringan alamiah (dengan sinar matahari langsung atau dengan diangin-anginkan) dan pengeringan buatan (menggunakan instrumen)

e. Sortasi Kering

Sortasi setelah pengeringan sebenarnya merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi adalah untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran-pengotoran lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering. Pada simplisia bentuk rimpang, sering jumlah akar yang melekat pada rimpang terlalu besar dan harus dibuang. Demikian pula adanya partikel-partikel pasir, besi, dan benda-benda tanah lain yang tertinggal harus dibuang sebelum simplisia dibungkus.

f. Penyimpanan

Setelah tahap pengeringan dan sortasi kering selesai maka simplisia perlu ditempatkan dalam suatu wadah tersendiri agar tidak saling bercampur antara simplisia satu dengan yang lainnya. Selanjutnya, wadah-wadah yang berisi

simplisia disimpan dalam rak pada gudang penyimpanan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pengepakan dan penyimpanan simplisia adalah cahaya, oksigen, atau sirkulasi udara, reaksi kimia yang terjadi antara kandungan aktif tanaman dengan wadah, penyerapan air, kemungkinan terjadinya proses dehidrasi, pengotoran atau pencemaran, baik yang diakibatkan oleh serangga, kapang atau lainnya.

Untuk persyaratan wadah yang akan digunakan sebagai pembungkus simplisia adalah harus inert, artinya tidak mudah bereaksi dengan bahan lain, tidak beracun, mampu melindungi bahan simplisia dari cemaran mikroba, kotoran, serangga, penguapan kandungan aktif serta dari pengaruh cahaya, oksigen dan uap air.

2.9 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya menggunakan pelarut yang sesuai. Pemilihan metode ekstraksi tergantung dengan sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Sebelum memilih suatu metode, perlu ditentukan targetnya dahulu. Ada beberapa target ekstraksi, diantaranya yaitu :

1. Senyawa bioaktif yang tidak diketahui
2. Senyawa yang diketahui ada pada suatu organisme
3. Sekelompok senyawa dalam suatu organisme yang berhubungan secara struktural.

Adapun jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan, antara lain :

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Metode ini dapat dilakukan dengan cara memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah yang bertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dapat dihentikan apabila telah tercapai titik kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan menggunakan metode penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi yaitu memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan juga memerlukan volume yang banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa yang terkandung dapat hilang. Namun disisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

2. *Ultrasound- Assisted Solvent Extraction*

Ultrasound- Assisted Solvent Extraction merupakan metode maserasi yang termodifikasi dengan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Metode ini dapat dilakukan dengan cara wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan pada wadah *ultrasonic* dan *ultrasound*. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel sehingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan

peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.

3. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode perkolasi ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area.

4. *Soxhlet*

Metode *soxhlet* ini dilakukan dengan cara menempatkan serbuk sampel pada sarung selulosa ke dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu ekstraksi dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu refluks. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel yang terkekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak memerlukan banyak pelarut dan banyak waktu. Namun kerugiannya yaitu senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada titik didih. (Tetti, 2014).

Salah satu metode untuk mendapatkan ekstrak daun belimbing wuluh adalah dengan metode maserasi. Metode maserasi memiliki keunggulan dalam isolasi

senyawa dalam bahan. Selama proses ekstraksi maserasi terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat dari perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel sehingga menyebabkan metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma bahan terlarut ke dalam pelarut. Ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu tipe persiapan sampel, waktu ekstraksi, kuantitas pelarut, suhu, dan tipe pelarut (Pendit, 2016).

Penelitian ini menggunakan larutan etanol 96%. Menurut Rezki,dkk (2015) Etanol merupakan larutan yang bersifat semi polar, yang artinya dapat melarutkan senyawa polar maupun non polar. Pelarut semi polar dapat menginduksi tingkat kepolaran molekul-molekul pelarut non polar. Etanol bertindak sebagai perantara (Intermediete solvent) untuk mencampurkan pelarut non polar dengan non polar. Larutan etanol sangat bagus digunakan sebagai pelarut daun belimbing wuluh, karena sangat bagus menarik senyawa zat aktif yang terkandung didalamnya seperti flavonoid, saponin, tannin yang bersifat polar dan alkaloid yang bersifat non polar.

2.10 Pengencer *Tween 80*

Tween 80 adalah ester asam lemak polioksietilen sorbitan, dengan nama kimia polioksietilen 20 sorbitan monooleat. Rumus molekulnya adalah $C_{64}H_{124}O_{26}$ (Rowe, Sheskey, & Quinn, 2009). Pada suhu $25^{\circ}C$, *Tween 80* berwujud cair, berwarna kekuningan dan berminyak, memiliki aroma yang khas, dan berasa pahit. Larut dalam air dan etanol, tidak larut dalam minyak mineral. Kegunaan *Tween 80* antara lain sebagai: zat pembasah, emulgator, dan peningkat kelarutan. (Rowe,

Sheskey, & Quinn, 2009). Selain fungsi, fungsi tersebut, *Tween 80* juga berfungsi sebagai peningkat penetrasi (Naveed, Parm, Rehman, & Khan, 2011).

2.11 Teknik Pengujian Aktivitas Anthelmintik

Menurut Riayaturrobby (2014) aktivitas anthelmintic ini dapat diuji secara *in vitro*. Prinsip dari teknik pengujian *in vitro* ini adalah cacing akan menunjukkan gerakan yang berbeda dengan cacing normal apabila diinkubasi ke dalam medium yang mengandung efek anthelmintik, apabila efek anthelmintik tersebut bekerja, maka cacing tersebut dapat dilumpuhkan atau dibunuh. Secara *in vitro* ini, cacing dapat diamati secara langsung.