

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*)

2.1.1 Sejarah

Belimbing wuluh mempunyai banyak nama, diantaranya limeng, selimeng, thlimeng (Aceh), asam, balimbing, balimbangan (Batak), malimbi (Nias), balimbinieng (Minangkabau), belimbing asam (Melayu), balimbing (Lampung), calincing, balingbing (Sunda), balimbing wuluh (Jawa), bhalingbhing bulu (Madura), blingbing buloh (Bali), limbi (Bima).

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) mempunyai bentuk pohon yang tergolong kecil, tinggi sekitar 10 m dengan batang tidak terlalu besar, kasar, berbenjol-benjol, dan mempunyai garis tengah sekitar 30 cm. Percabangannya sedikit dan mengarah keatas, cabang muda berambut halus seperti beludru, berwarna coklat muda. Bentuk daunnya menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun. Bunga berukuran kecil, tumbuh langsung di batang dengan tangkai bunga berbulu, mahkota bunga berjumlah lima, warnanya ungu kemerahan. Buah berbentuk elips seperti torpedo, dengan panjang 4-10 cm. Warnanya ketika masih muda hijau, dengan kelopak yang tersisa menempel di ujung. Ketika sudah masak buah berubah menjadi kuning atau pucat. Daging buah berair dengan rasa sangat masam. Kulit buah mengkilap dan tipis, bijinya kecil, datar, dan berwarna coklat serta ditutupi lendir.

Belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh subur diseluruh Indonesia. Tanaman ini termasuk tanaman tropis yang mempunyai kelebihan yaitu bisa berbuah sepanjang tahun (Amnur, 2008).

2.2.2 Klasifikasi Belimbing wuluh

<i>Kingdom</i>	: Plantae
<i>Subkingdom</i>	: Trachiobionta
<i>Superdivision</i>	: Spermatophyta
<i>Division</i>	: Magnoliophyta
<i>Class</i>	: Magnoliopsida
<i>Subclass</i>	: Rosidae
<i>Order</i>	: Geraniales
<i>Familly</i>	: Oxalidaceae (suku belimbing-belimbingan)
<i>Genus</i>	: <i>Averrhoa</i>
<i>Species</i>	: <i>Averrhoa bilimbi</i> (Dasuki, 1991)

2.1.2 Morfologi Belimbing wuluh

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) mempunyai bentuk pohon yang tergolong kecil, tinggi sekitar 10 m dengan batang tidak terlalu besar, kasar, berbenjol-benjol, dan mempunyai garis tengah sekitar 30 cm. Percabangannya sedikit dan mengarah keatas, cabang muda berambut halus seperti beludru, berwarna coklat muda. Bentuk daunnya menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun. Bunga berukuran kecil, tumbuh langsung di batang dengan tangkai bunga berbulu, mahkota bunga berjumlah lima, warnanya ungu kemerahan (Hayati, 2011). Buah berbentuk elips seperti torpedo, dengan panjang 4-10 cm. Warnanya ketika masih muda hijau, dengan kelopak yang tersisa menempel di

ujung. Ketika sudah masak buah berubah menjadi kuning atau pucat. Daging buah berair dengan rasa sangat masam. Kulit buah mengkilap dan tipis, bijinya kecil, datar, dan berwarna coklat serta ditutupi lendir.



Gambar 2.1 Tanaman Belimbing Wuluh (Anonim, 2010)

2.1.4 Manfaat Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh banyak ditanam sebagai pohon buah. Rasa buahnya asam digunakan sebagai sirup dan bahan penyedap masakan. Selain itu juga berguna untuk membersihkan noda pada pakaian, mengkilapkan barang – barang yang terbuat kuningan dan sebagai obat tradisional (Wijayakusuma, 2006).

Daun belimbing wuluh berkhasiat untuk mengurangi rasa sakit atau nyeri, pembunuh kuman, sakit perut serta dapat menurunkan kadar gula darah. Bunganya dapat digunakan sebagai obat batuk dan sariawan. Perasan air buahnya sangat baik untuk asupan vitamin C dan sebagai analgenik serta diuretik (Hayati, 2010).

Daun belimbing wuluh mempunyai bentuk menyirip dan berwarna hijau muda. Manfaat dari daun belimbing wuluh bermacam-macam, diantaranya untuk mengurangi rasa sakit dan nyeri dan pembunuh kuman serta dapat menurunkan kadar gula darah.



Gambar 2.2 Daun belimbing wuluh muda (Hayati, 2011)

2.1.5 Kandungan Kimia Daun Belimbing Wuluh dan Manfaat

Daun belimbing wuluh mengandung tanin, sulfur, asam format, dan kalium sitrat (Wijaya kusuma, 2006). Bahan aktif pada daun belimbing wuluh yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah tanin. Tanin juga dapat digunakan sebagai astringent baik untuk saluran pencernaan maupun kulit, serta dapat digunakan sebagai obat diare. Daun belimbing wuluh juga mengandung senyawa peroksida yang dapat berpengaruh terhadap antipiuretik, peroksida merupakan senyawa pengoksidasi dan kerjanya tergantung pada kemampuan pelepasan oksigen aktif dan reaksi ini mampu membunuh banyak mikroorganisme (Hayati, 2010).

1. Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman dan disintesis oleh tanaman. Tanin pada daun belimbing wuluh ini merupakan senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai obat diare. Tanin tergolong polifenol dengan karakteristiknya yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lainnya. Tanin dibagi menjadi dua kelompok, yaitu tanin yang mudah terhidrolisis dan tanin yang terkondensasi. Tanin yang mudah terhidrolisis merupakan polimer *gallic* atau *ellagic acid* yang berikatan dengan ester dengan sebuah molekul gula. Sedangkan tanin yang

terkondensasi merupakan polimer senyawa flavonoid dengan ikatan karbon-karbon.

Tanin dapat berikatan dengan dinding sel mikroorganisme rumen dan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan aktifitas enzim. Jika terbentuk ikatan hidrogen antara tanin dengan protein terutama pada pH isoelektrik (4-5) kemungkinan protein terendapkan (proses Denaturasi protein). Jika protein dari bakteri terdenaturasi, enzim akan inaktif sehingga metabolisme bakteri terganggu yang berakibat pada kerusakan sel (Hagerman et al, 1998).

Menurut Okuda (2004) tanin berpotensi menjadi antibakteri, sedangkan menurut penelitian Mulyadi (1996) membuktikan bahwa tanin mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri seperti *E.coli* dan *Staphylococcus aureus*. Selain itu tanin juga mudah didapatkan dari berbagai tanaman herbal.

Mekanisme kerja tanin menurut Naim (2004) berhubungan dengan kemampuan tanin dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel. Pada rusaknya membran sel ion H^+ dari senyawa fenol dan turunannya (flavonoid) akan menyerang gugus polar (gugus fosfat) sehingga molekul fosfolipid akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat, dan asam fosfat. Hal ini menyebabkan fosfolipid tidak mampu mempertahankan bentuk membran sel, akibatnya membran sel akan bocor dan bakteri akan mengalami hambatan pertumbuhan bahkan kematian (Hayati, 2011).

Menurut Cahyadi, Wisnu (2008) Tanin mempunyai antibakteri dengan cara mempresipitasi protein, karena diduga tanin memiliki efek yang sama dengan senyawa fenolik. Efek antibakteri tanin antara lain melalui:

1) Menghambat sintesis dinding sel bakteri

Kerusakan membran sel dapat terjadi karena reaksi antara bahan pengawet atau senyawa antimikroba dengan sisi aktif atau larutnya senyawa lipid. Dinding sel merupakan senyawa yang kompleks, karena itu senyawa kimia dapat bercampur dengan penyusun dinding sel sehingga akan mempengaruhi dinding sel dengan jalan mempengaruhi penghambatan polimerisasi penyusun dinding sel. Apabila berkembang lebih lanjut maka akibatnya kebutuhan sel tidak dapat terpenuhi dengan baik.

2) Menghambat sistem genetik

Dalam hal ini senyawa antimikroba atau bahan kimia masuk ke dalam sel. Beberapa senyawa kimia dapat berkombinasi atau menyerang ribosom dan menghambat sintesis protein. Jika gen-gen dipenaruhi oleh senyawa antimikroba atau bahan kimia maka sintesa enzim yang mengontrol gen akan dihambat.

3) Penghambatan Enzim

Perubahan pH yang mencolok, pH naik turun, akan menghambat kerja enzim dan mencegah perkembangbiakan mikroorganisme.

4) Peningkatan Nutrien Esensial

Mikroorganisme mempunyai kebutuhan nutrien yang berbeda-beda, karena itu peningkatan nutrien tertentu akan mempengaruhi organisme yang berbeda pula. Apabila nutrien tersebut diikat, akan sedikit

berpengaruh pada organisme dibandingkan dengan organisme lain yang memerlukan nutrisi tersebut dalam jumlah banyak.

2. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu antibakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma. Pada konsentrasi rendah dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting yang menginaktifkan sistem enzim bakteri, sedangkan pada konsentrasi tinggi mampu merusak membran sitoplasma dan mengendapkan protein sel (Hayati, 2011).

2.1.6 Pengertian Ekstrak, Perasan, dan Rebusan

Ekstraksi adalah teknik pemisahan suatu senyawa dengan penambahan bahan kimia berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang saling bercampur. Pada umumnya zat terlarut yang diekstrak bersifat tidak larut atau larut sedikit dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut lain. Metode ekstraksi yang tepat ditemukan oleh tekstur kandungan air bahan-bahan yang akan diekstrak dan senyawa-senyawa yang akan diisolasi (Anonim, 1996).

Perasan adalah suatu teknik untuk mendapatkan sari dengan cara memijat atau menekan bahan tersebut. Perasan biasanya dilakukan dengan menambahkan air sebagai pelarut atau tanpa air untuk menghasilkan sari dari bahan tersebut (Anonim, 2012).

Rebusan adalah teknik untuk menghasilkan kandungan zat kimia yang ada dalam suatu bahan dengan cara memanaskan atau merebus bahan dengan air. Air sisa merebus inilah yang disebut rebusan (Anonim, 2012).

2.1.7 Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan bakteri merupakan peningkatan jumlah semua komponen dari suatu organisme secara teratur. Dengan demikian, peningkatan pada ukuran sel yang terjadi bila sel mengambil air atau menimbun lemak atau polisakarida bukanlah pertumbuhan sejati. Perkembangbiakan sel adalah akibat pertumbuhan dalam organisme unisel, pertumbuhan mengakibatkan peningkatan jumlah individu yang merupakan anggota suatu populasi atau biakan (Jawetz, 1996).

Faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri antara lain :

1. Nutrien (Makanan)

Zat makanan dalam perbenihan harus mengandung semua unsur yang diperlukan untuk menghasilkan sumber energi dan menyusun komponen sel secara biologik. Nutrien yang dibutuhkan antara lain : Karbon, Nitrogen, Belerang, Mineral, fosfor

2. Konsentrasi Ion Hidrogen (pH)

Sebagian besar organisme memiliki rentang pH optimal yang cukup sempit. Bakteri golongan neutrofil dapat tumbuh dengan baik pada pH 6,8 – 8,0, golongan asidofil memiliki pH optimal 3,0 dan alkalofil memiliki pH optimal 10,5.

3. Suhu

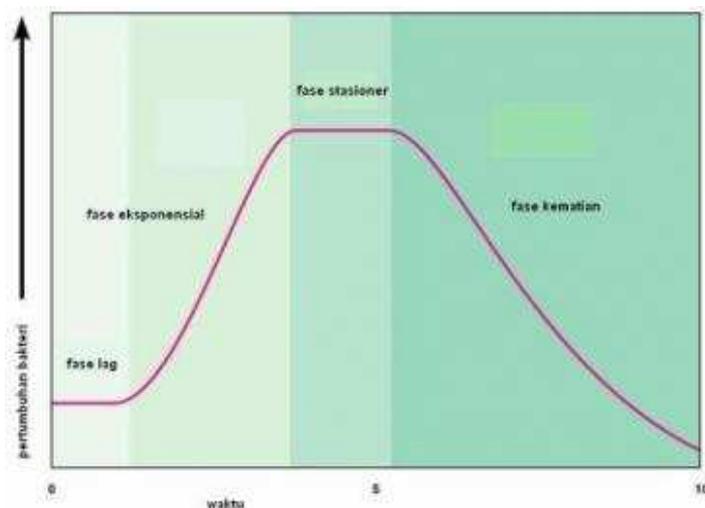
Spesies mikroba yang berbeda membutuhkan suhu optimal yang amat beragam untuk pertumbuhannya : bentuk psikrofilik tumbuh paling baik pada suhu rendah (15 - 20°C), bentuk mesofilik tumbuh baik pada suhu 30 - 37°C, dan bentuk termofilik tumbuh paling baik pada suhu 50 - 60°C.

4. Oksigen

Kebutuhan energi digunakan dalam memenuhi kebutuhan energi. Secara umum dibagi menjadi bakteri aerob dan bakteri anaerob. Bakteri aerob yaitu bakteri yang membutuhkan oksigen bebas dalam mengoksidasi nutrient. Sedangkan bakteri anaerob yaitu bakteri yang tidak memerlukan oksigen bebas untuk respirasinya. Energi diperoleh dari perombakan (reduksi) senyawa yang sudah jadi (Jawetz, 1996).

2.1.8 Pertumbuhan Bakteri pada Media Kultur Tertutup

Bakteri dapat diamati di Laboratorium dengan mengembangkan media kultur tertutup dalam media agar plate. Dalam media tertutup ini tidak dilakukan penambahan nutrisi (Nutrisi hanya ditambahkan pada awal pembuatan media). Pertumbuhan yang terjadi pada kultur tertutup ini dapat digambarkan dalam kurva (grafik).



Gambar 2.3 Kurva konsentrasi sel (Anonim, 2012)

1. Fase Penyesuaian (Lag)

Fase penyesuaian merupakan suatu masa saat sel mengalami peningkatan ukuran sel. Sel mulai memperbanyak diri dengan

membelah diri setelah menyesuaikan diri dengan lingkungan (medium) baru.

2. Fase Eksponensial

Selama fase eksponensial sel – sel berada dalam keadaan stabil. Bahan sel baru terbentuk dengan laju yang konstan, tetapi bahan yang baru tersebut sendiri bersifat katalis sehingga massa bertambah secara eksponensial.

3. Fase Stasioner

Ditandai dengan penurunan pertumbuhan bahkan bisa jadi pertumbuhan akan terhenti sama sekali, hal ini terjadi karena kehabisan zat makanan atau penumpukan hasil – hasil metabolisme yang beracun dan perubahan kondisi pada lingkungan.

4. Fase Kematian

Ditandai dengan angka kematian sel bertambah sehingga mencapai suatu tingkat yang stabil. Hal ini terjadi karena nutrisi semakin menurun (bahkan bisa sampai habis), energi cadangan dalam sel juga habis, serta terkumpulnya produk limbah (Jawetz, 1996).

2.2 Tinjauan Pustaka tentang *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* dikenal sebagai salah satu bakteri yang menyebabkan gangguan pencernaan pada manusia. Bakteri ini termasuk dalam kelompok bakteri berbentuk batang pendek dan tumbuh ideal pada suhu 20-40°C. *Escherichia coli* dapat menyebabkan gangguan pencernaan, tetapi hanya sebagian kecil dari jenis bakteri ini yang merugikan manusia. *Escherichia coli* ditemukan

hidup dalam dinding usus besar manusia dan berfungsi menguraikan sisa-sisa makanan yang tidak terserap dalam pencernaan. Saat menguraikan makanan tersebut, bakteri mengeluarkan gas dengan bau menyengat yang sering kita keluarkan dalam bentuk kentut. Selain merugikan bakteri ini juga bermanfaat dalam bidang kesehatan yaitu, digunakan dalam proses rekayasa genetika dan media cloning (Naim, 2011).

Bakteri *Escherichia coli* termasuk dalam ordo enterobacteriae. Bakteri enterik pada umumnya tidak menyebabkan penyakit, dan dalam usus mungkin berperan terhadap fungsi dan nutrisi normal. Ketika terjadi infeksi yang penting secara klinik, biasanya disebabkan oleh *Escherichia coli*. Bakteri menjadi bersifat patogen hanya bila bakteri ini berada di luar usus. Tempat yang paling sering terkena infeksi yang penting secara klinik adalah saluran kemih, saluran empedu, dan tempat – tempat lain dirongga perut (Jawetz, 1996).

2.2.1 Sejarah

Escherichia coli pertama kali diidentifikasi oleh dokter hewan Jerman, Theodor Escherich dalam studinya mengenai sistem pencernaan pada bayi hewan. Pada tahun 1885 beliau menggambarkan organisme ini sebagai komunitas bakteri *coli* (Escherich 1885) dengan membangun segala perlengkapan patogenitasnya diinfeksi saluran pencernaan. Nama “Bacterium coli” sering digunakan sampai pada tahun 1991. Ketika Castellani dan Chalames menemukan genus *Escherichia* dan menyusun tipe spesies *Escherichia coli*.

2.2.2 Klasifikasi

Superdomain : Phylogenetica

Filum : Proterobacteria

<i>Kelas</i>	: Gamma Proteobacteriae	
<i>Ordo</i>	: Enterobacteriales	
<i>Famili</i>	: Enterobacteriaceae	
<i>Genus</i>	: <i>Escherichia</i>	
<i>Spesies</i>	: <i>Escherichia coli</i>	(Naim, Nilla. 2011)



Gambar 2.4 Bakteri *E.coli* (Durmadi, 2011)

2.2.3 Morfologi

Escherichia coli mempunyai ukuran sel dengan panjang 2,0-6,0 μm dan lebar 1,1-1,5 μm . *Escherichia coli* berbentuk batang pendek, gram negatif. Pada biakan muda *Escherichia coli* berbentuk coccobacil. Selnya bisa hidup sendirian, berpasangan, maupun berkelompok membentuk rantai dan biasanya tidak berkapsul. Kapsula atau mikrokapsula terbuat dari asam-asam polisakarida. *Escherichia coli* bergerak dengan flagella petrichous yang tersebar merata diseluruh permukaan sel.

Escherichia coli memproduksi bermacam-macam fibria atau pili yang berbeda. Banyak macamnya pada struktur pada speksitifitas antigen antara lain filamentus, proteinaceus, serti rambut pada appendages disekeliling sel dalam

variasi jumlah. Fibria merupakan rangkaian hidrofobik dan mempunyai pengaruh panas atau organ spesifik yang bersifat adhesi.

2.2.4 Sifat Biakan

Escherichia coli merupakan bakteri fakultatif anaerob pada suhu 10°C-40°C. Masih dapat hidup pada suhu optimum 37.5°C dan tumbuh pada media sederhana pada pH 7.2 yang mengandung 1% pepton sebagai sumber karbon dan nitrogen. Pada media padat *Escherichia coli* tumbuh dengan koloni yang bersifat konflek, licin dan tepinya rata. Di media cair tumbuh dengan kekeruhan yang merata dan pada permukaannya tumbuh dengan kekeruhan yang merata dan pada permukaannya terdapat selaput. *Escherichia coli* memfermentasi laktosa dan memproduksi indol yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri pada makanan dan air. Pada media differensial, seperti:

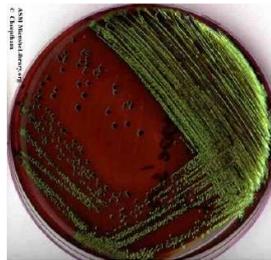
- A. EMB : Membentuk koloni khas, berwarna hitam kehijauan dan mengkilap
- B. Mc. Concey : Membentuk koloni berwarna merah, karena memecah laktosa.
- C. Endo : Membentuk koloni berwarna merah atau laktosa (+).

Bakteri *Escherichia coli* membentuk koloni Smooth (S), Mukoid (M), Rough (R). Bentuk koloni yang patogen adalah koloni Smooth dan Mukoid, terutama koloni Smooth lebih patogen daripada koloni Mukoid (Naim, Nilla. 2011).



Sumber : Anonim, 2011

Gambar 2.5 Koloni Bakteri *E.coli* dimedia Mc Conkey



Sumber : Anonim, 2011

Gambar 2.6 Koloni *E.coli* dimedia EMB

2.2.5 Patogenitas

Penyakit yang sering disebabkan oleh *Escherichia coli* adalah Diare. Diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli* ini sering ditemukan diseluruh dunia. *Escherichia coli* ini diklasifikasikan oleh ciri khas oleh sifat-sifat virulensinya dan setiap group menimbulkan penyakit melalui mekanisme yang berbeda, antara lain:

1. EPEC (*Escherichia coli* Enteropatogenik)

Penyebab penting diare pada bayi dan anak-anak < 2 tahun, khususnya di negara berkembang. EPEC melekat pada sel mukosa yang kecil. Akibat dari infeksi EPEC adalah diare cair yang biasanya sembuh sendiri tanpa pengobatan, tetapi terkadang bisa saja kronik. Lamanya diare EPEC dapat

diperpendek dengan pemberian antibiotik. Gejalanya: Muntah, diare tanpa ada darah, ingus faecal berwarna kuning dan hijau, bau asam.

2. ETEC (*Escherichia coli* Enterotoksigenik)

Faktor kolonisasi ETEC yang spesifik dapat menimbulkan pelekatan ETEC pada sel epitel usus kecil. Lumen usus terenggang oleh cairan dan mengakibatkan hipermotilitas serta diare yang berlangsung beberapa hari. Ketika timbul diare pemberian antibiotik dapat secara efektif mempersingkat lamanya penyakit. Diare tanpa disertai demam ini bisa menyerang pada Manusia, Babi, Domba, Sapi, Kambing, Kuda, dan Anjing. ETEC menggunakan fibrial adhesi (penonjolan dari dinding bakteri) untuk mengikat sel-sel enterosit di usus halus. ETEC dapat memproduksi dua proteinous enterotoksin, yaitu:

A. Heat Labil Enterotoksis (LT)

- a. Bersifat antigenik
- b. Mirip seperti toxin *Vibrio cholera*
- c. Rusak oleh pemanasan 60°C
- d. Mempunyai efek lambat
- e. BM besar

B. Heat Stabil Enterotoksis (ST)

- a. Tidak bersifat antigenik
- b. Stabil pada pemanasan 60°C
- c. Mempunyai efek yang cepat
- d. BM kecil
- e. Mekanisme belum jelas

3. EHEC (*Escherichia coli* Enterohemoragik)

Menghasilkan verotoksin dan terdapat sedikitnya dua bentuk antigenic dari toksin. EHEC berhubungan dengan kolitis hemoragik, bentuk diare yang berat disertai dengan perdarahan. Diare jenis ini banyak ditemukan pada Manusia, Sapi, dan Kambing.

4. EIEC (*Escherichia coli* Enteroinvasive)

Menyebabkan penyakit yang sangat mirip dengan shigellosis. Penyakit ini sering terjadi pada anak-anak dinegara berkembang dan para wisatawan yang menuju ke negara tersebut. EIEC melakukan fermentasi laktosa lambat dan tidak bergerak. EIEC menimbulkan penyakit melalui invasinya ke sel epitel mukosa usus. Diare ini hanya ditemukan pada manusia.

5. EAEC (*Escherichia coli* Enteroagregatif)

Menyebabkan diare akut dan kronik pada masyarakat di negara berkembang. Bakteri ini ditandai dengan pola khas pelekatannya pada manusia. EAEC memproduksi hemolisin dan ST enterotoksin yang sama dengan ETEC (Jawetz, 1996).

2.2.6 Gejala Diare yang disebabkan oleh kuman *Escherichia coli*

Gejala diare adalah dengan bentuk tinja yang encer dengan frekuensi 4x atau lebih dalam sehari, yang kadang disertai dengan:

1. Muntah
2. Badan lemah dan lesu
3. Panas
4. Tidak nafsu makan
5. Tinja berlendir dan berdarah

Diare dapat menyebabkan kehilangan cairan tubuh dan elektrolit (natrium dan kalium) atau bisa juga disebut dehidrasi. Dehidrasi ringan hanya ditandai dengan bibir pecah-pecah dan kering. Dehidrasi sedang ditandai dengan kulit keriput, mata dan ubun-ubun (pada bayi yang berumur kurang dari 18 bulan). Sedangkan dehidrasi berat dapat berakibat fatal, biasanya menyebabkan syok.

2.2.7 Penularan Diare

Penularan diare adalah dengan kontak dengan tinja yang terinfeksi secara langsung seperti:

1. Makanan dan minuman yang sudah terkontaminasi, baik yang sudah dicemari oleh serangga atau kontaminasi oleh tangan yang kotor.
2. Bermain dengan mainan yang terkontaminasi, apalagi pada bayi yang sering memasukkan tangan atau mainan atau apapun kedalam mulut.
3. Penggunaan sumber air yang sudah tercemar dan tidak memasak air dengan matang dan benar.
4. Pencucian dan pemakaian botol yang sudah tidak bersih
5. Tidak mencuci tangan dengan bersih setelah selesai buang air besar atau membersihkan tinja anak yang terinfeksi, sehingga mengkontaminasi perabotan dan alat-alat yang dipegang.

2.2.8 Pengobatan Diare

Prinsip pengobatan diare adalah mencegah dehidrasi dengan pemberian oralit dan mengatasi penyebab diare. Diare dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti salah dalam memilih makanan, bakteri, parasit, sampai radang. Pengobatan disesuaikan dengan klinis pasien. Obat diare dibagi menjadi tiga, yaitu yang pertama kemoterapeutika yang memberantas penyebab diare seperti bakteri dan

parasit, Obstipansia untuk menghilangkan gejala diare dan Spasmolitik yang membantu menghilangkan kejang perut yang tidak menyenangkan.

Selain obat-obat tersebut yang berasal dari bahan kimia, diare juga dapat diobati dengan obat-obatan tradisional. Untuk menghindari efek samping yang membahayakan penderita karena terlalu banyak mengkonsumsi obat kimia. Obat tradisional tersebut bisa dari tumbuh-tumbuhan. Salah satunya adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*).

2.3 Hipotesis

Ada pengaruh perasan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* Patogen.