

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.)

2.1.1 Morfologi Tanaman

Lamtoro merupakan sejenis tanaman berkayu dan banyak tumbuh liar di pinggir jalan, pinggir sungai, pekarangan kosong atau hutan-hutan liar di kota maupun pedesaan. Tanaman liar ini, ditanam untuk pagar, batas tanah, sebagai pagar hidup. Selain untuk pagar hidup, lamtoro berguna sebagai konsumsi keluarga, dan sekaligus banyak digunakan sebagai obat (Ulfa Maria, 2011).

Perdu atau pohon kecil, tinggi 2-10 m, batang bulat silindris, dan bagian ujung berambut rapat. Daun majemuk menyirip genap ganda dua sempurna, anak daun kecil-kecil terdiri atas 5-20 pasang, bentuknya lanset, ujung runcing, tepi rata, permukaan bawah berwarna hijau kebiruan, panjang 6-21 mm, dan lebar 2-5 mm. Bunga majemuk, terangkai dalam karangan berbentuk bongkol yang bertangkai panjang, dan berwarna putih kekuningan. Buah polong, pipih dan tipis, panjang 10-18 cm, lebar 2 cm, dan diantara biji ada sekat. Biji 15-30-butir, letak melintang, bentuk bulat telur sungsang, panjang 8 mm, lebar 5 mm, berwarna coklat kehijauan. Perbanyakkan dengan biji atau setek (Siswanto, 2010).



Gambar 2.1 : Tanaman Lamtoro (Siswanto, 2010)

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Lamtoro

Klasifikasi tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Sub Kelas : Rosidae

Ordo : Fabales

Famili : Mimosaceae

Genus : *Leucaena*

Spesies : *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.

2.1.3 Manfaat Tanaman Lamtoro

Khasiat dari tanaman lamtoro yaitu bisa mengobati bisul, abses paru, luka terpukul, dan insomnia. Biji lamtoro berkhasiat untuk memulihkan kinerja pankreas untuk menghasilkan hormon insulin yang berperan dalam menstabilkan kadar gula dalam darah (diabetes), disentri, cacingan, bengkak (oedem) dan radang ginjal, serta bisa meningkatkan gairah seksual. Sedangkan khasiat dari daun lamtoro sebagai mengobati luka baru dan bengkak karena tertusuk kayu/bambu, mengobati penyakit herpes, penghalus kulit alami, ramuan sambung tulang. Akar tanaman lamtoro pun juga memiliki manfaat sebagai meluruhkan haid (Ulfa Maria, 2011).

2.1.4 Kandungan Kimia Tanaman Lamtoro

Kandungan daun muda lamtoro atau petai cina atau planderingan dalam setiap 100 gramnya adalah kandungan energi sebesar 128 kkl, kandungan karbohidrat sebesar 12,4 gram, kandungan protein sebesar 12 gram, kandungan lemak sebesar 6,5 gram, kandungan zat besi sebesar 3 gram, kandungan fosfor sebesar 100 miligram, kandungan kalsium sebesar 1500 miligram, memiliki kandungan vitamin A sebesar 17800 UI, vitamin B1 sebesar 0,04 miligram, dan vitamin C sebesar 64 miligram, sedangkan zat aktif kimia yang terdapat dalam daun lamtoro yaitu alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin.

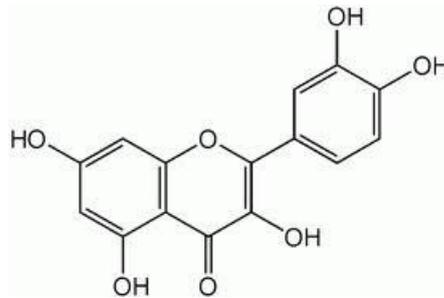
Kandungan biji lamtoro atau petai cina atau planderingan dalam setiap 100 gramnya adalah kandungan energi sebesar 85 kkl, kandungan karbohidrat sebesar 15,4 gram, kandungan protein sebesar 5,7 gram, kandungan lemak sebesar 0,3 gram, kandungan zat besi sebesar 3 gram, kandungan fosfor sebesar 53 miligram, kandungan kalsium sebesar 180 miligram, memiliki kandungan vitamin A sebesar 423 UI, vitamin B1 sebesar 0,08 miligram, dan vitamin C sebesar 15 miligram (Latief Abdul, 2012).

2.1.5 Zat Antimikroba Tanaman Lamtoro

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton, dan lain-lain (Markham, 1988). Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol, senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri, dan jamur (Nurachman, 2002). Menambahkan bahwa senyawa-senyawa flavonoid umumnya

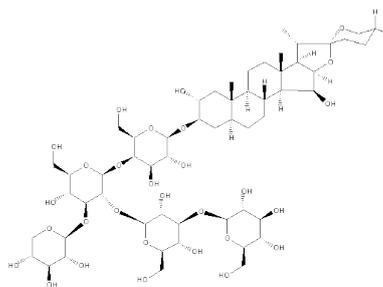
bersifat antioksidan dan banyak yang telah digunakan sebagai salah satu komponen bahan baku obat-obatan. Bahwa senyawa flavonoid dan turunannya memiliki dua fungsi fisiologi tertentu, yaitu sebagai bahan kimia untuk mengatasi serangan penyakit (sebagai antimikroba) dan antivirus bagi tanaman.



Gambar 2.2 : Struktur Molekul Flavonoid (Anonim, 2009)

2. Saponin

Saponin memiliki bentuk glikosida yang dapat dihidrolisis menjadi asam yang mengandung aglikon (sapogenin), yaitu beberapa gula dan berkaitan dengan asam uroniat. Berdasarkan aglikonnya, saponin ada dua macam yaitu streoid (tetrasiklik triterpenoid) dan pentasiklik triterpenoid. Saponin sering digunakan sebagai detergen, memiliki sifat hemolitik yang jika masuk ke peredaran darah akan menyebabkan toksik, dan bersifat diuretik dan kardiotonik. Senyawa saponin dapat bekerja sebagai antimikroba dengan cara merusak membran sitoplasma dan membunuh sel. Disamping itu tanaman yang mengandung saponin sering dimanfaatkan untuk antibakteri (Syindjia, 2011).

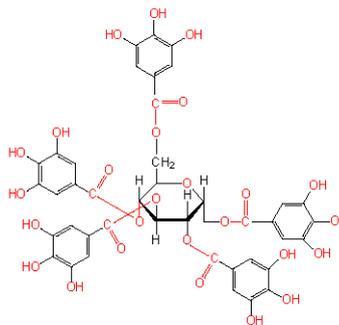


Gambar 2.3 : Struktur Molekul Saponin (Anonim, 2012)

3. Tanin

Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit. Tanin memiliki aktivitas antibakteri, secara garis besar mekanismenya adalah dengan merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan ikatan senyawa kompleks terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu ikatan kompleks tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Akiyama, 2001).

Aktivitas antibakteri senyawa tanin adalah dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajizah, 2004).

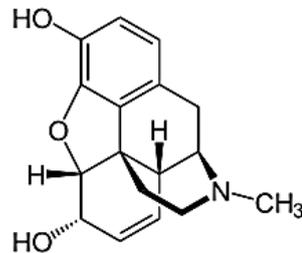


Gambar 2.4 : Struktur Molekul Tanin (Anonim, 2011)

4. Alkaloid

Senyawa alkaloid adalah senyawa kimia tanaman hasil metabolit sekunder yang terbentuk berdasarkan prinsip pembentukan campuran (Darwis, 2001). Bioaktif jenis alkaloid ini umumnya larut pada pelarut organik nonpolar, akan tetapi ada beberapa kelompok seperti pseudoalkaloid dan protoalkaloid yang larut pada pelarut polar seperti air. Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu

atom nitrogen yang biasanya bersifat basa. Alkaloid biasanya dalam kadar kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa yang rumit yang berasal dari bagian tumbuhan (Lenny, 2006).



Gambar 2.5 : Struktur Molekul Alkaloid (Darwis, 2001)

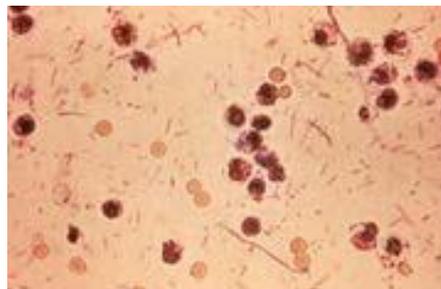
2.2 Tinjauan Tentang *Shigella dysenteriae*

2.2.1 Deskripsi

Shigella termasuk dalam famili Enterobacteriaceae dan tribus *Escherichia*. Genus *Shigella* dinamakan sesuai dengan nama ahli bakteriologi berkebangsaan Jepang, Kiyoshi Shiga, yang menemukan basilus disentri pada tahun 1897. Genus *Shigella* dibedakan dari genus-genus lain karena menyebabkan gejala klinik yang khas (Radji Maksum, 2010).

Shigella yang menyebabkan disentri adalah *Shigella shiga (dysenteriae)*, *Shigella flexneri*, *Shigella boydii* dan *Shigella sonnei*. Untuk memisahkan keempatnya berdasarkan serologi dan reaksi biokimia (Misnadiarly *et al*, 2014).

2.2.2 Morfologi



Gambar 2.6 : *Shigella dysenteriae* (Anonim, 2008)

Shigella dysenteriae merupakan bakteri gram negatif berukuran 0,5-0,7 μm x 2-3 μm . Bentuk morfologi *Shigella dysenteriae* adalah batang pendek atau basil tunggal, tidak berspora, tidak berflagel sehingga tidak bergerak, dan dapat memiliki kapsul. Bentuk morfologi *Shigella dysenteriae* sangat mirip dengan bakteri *Salmonella*, tetapi *Shigella dysenteriae* dapat dibedakan berdasarkan reaksi fermentasi dan uji serologi. *Shigella dysenteriae* tidak membentuk gas pada reaksi fermentasi dan lebih rentan terhadap berbagai bahan kimia jika dibandingkan dengan *Salmonella*. Dalam media perbenihan, *Shigella dysenteriae* membentuk koloni yang halus dan mengkilap (Radji Maksum, 2010).

2.2.3 Klasifikasi

Klasifikasi *Shigella dysenteriae* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
Phylum : Proteobacteria
Kelas : Gamma Proteobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Famili : Enterobacteriaceae
Genus : *Shigella*
Spesies : *Shigella dysenteriae*

2.2.4 Sifat Biakan

Kuman ini bersifat aerobe dan fakultatif aerobe. Suhu optimum 37°C dan pH 6,4-7,8. *Shigella dysenteriae* dapat tumbuh di media sederhana (bouillon) dan agar bouillon. Kuman ini tumbuh di media padat dengan koloni bulat, konvek dan tidak berwarna. Tepi dan permukaannya rata, tetapi kadang-kadang terdapat benjolan. Koloni pada isolasi primer/subkultur tampak penampaknya lebih besar,

lebih transparan dan tepinya bergerigi. Koloni pada media Eosin Methylen Blue (EMB), Salmonella Shigella Agar (SSA) atau Mac Conkey (MC) tidak berwarna (Misnadiarly *et al*, 2014).

2.2.5 Patogenesis

Shigella dysenteriae merupakan bakteri patogen penyebab shigellosis, yaitu kondisi klinis yang ditandai dengan infeksi akut/radang usus yang disertai diare, buang air besar bercampur darah, lendir, dan nanah. Masa inkubasi shigellosis berkisar 1-7 hari (umumnya 4 hari).

Patogenesis *Shigella dysenteriae* dapat mencakup tiga hal berikut :

1. Daya Invasi

Shigella dysenteriae mampu menembus dan masuk ke dalam sel-sel lapisan epitel permukaan mukosa usus di ileum terminal dan kolon. Setelah menembus sel, bakteri ini memperbanyak diri sehingga lapisan sel yang telah mati akan mengelupas dan terjadi tukak pada mukosa usus. Reaksi radang menyebabkan demam. Infeksi terbatas hanya pada bagian usus dan jarang menyebar ke organ lain.

2. Endotoksin

Endotoksin yang dihasilkan mampu memengaruhi kegiatan biologis dan menyebabkan demam.

3. Eksotoksin

Eksotoksin terdiri atas enterotoksin, neurotoksin, dan sitotoksin.

a) Enterotoksin

Enterotoksin yang dihasilkan oleh *Shigella dysenteriae* merupakan enterotoksin LT (termolabil) yang berbeda dengan yang dihasilkan bakteri

lain karena mampu menyerang kolon. Pada hewan percobaan, enterotoksin menyebabkan sekresi enzim adenilat siklase pada mukosa usus (ileum terminal) dan peningkatan permeabilitas epitel usus sehingga terjadi peningkatan cairan di dalam usus. Hal ini menyebabkan enterotoksin diduga sebagai penyebab diare berair (*watery diarrhea*). Proses selanjutnya, enterotoksin menyerang kolon dan menimbulkan disentri.

b) Neurotoksin dan Sitotoksin

Peran-peran toksin ini pada shigellosis belum diketahui dengan pasti, tetapi diduga menyebabkan kejang pada penderita anak-anak. Gejala yang ditimbulkan shigellosis dapat berupa demam, kejang perut, nyeri, dan diare. Diare yang disebabkan shigellosis dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu diare klasik, diare berair, dan kombinasi keduanya. Selain memperhatikan gejala-gejala yang terjadi, pemeriksaan laboratorium perlu dilakukan untuk memastikan infeksi shigellosis, antara lain sebagai berikut:

1. Pemeriksaan spesimen yang diperoleh dari usap dubur atau dari tukak mukosa usus.
2. Isolasi bakteri dalam tinja harus dilakukan secepat mungkin karena *Shigella dysenteriae* tidak dapat bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama karena adanya zat-zat yang bersifat asam dalam tinja dan pengaruh bakteri lain di luar tubuh. Apabila spesimen tidak dapat dikirim secepatnya ke laboratorium, sebaiknya digunakan media transpor. Identifikasi bakteri dapat dilakukan melalui uji serologi dan uji biokimia (Radji Maksum, 2010).

2.2.6 Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan merupakan fase yang menunjukkan peningkatan jumlah semua komponen dari suatu organisme secara teratur (Jawetz, 2008).

Ada 4 fase pertumbuhan bakteri, yaitu :

1. Fase lag (tenggang) atau fase penyesuaian

Pada fase penyesuaian ini, menggambarkan sel-sel yang kekurangan metabolit dan enzim akibat adanya keadaan yang tidak menguntungkan dalam pembiakan terdahulu, menyesuaikan dengan lingkungan barunya. Apabila sel diambil dari suatu medium yang berbeda, sel tersebut sering kali tidak dapat tumbuh dalam medium yang baru. Sehingga periode yang diperlukan bagi sel yang mengalami perubahan dalam komposisi kimiawi (mutan) untuk memperbanyak diri butuh penyesuaian yang lama.

2. Fase logaritma atau eksponensial

Dalam fase ini, sel baru disintesis dengan kecepatan konstan dan massa meningkat secara eksponensial. Keadaan ini terus berlangsung sampai terjadinya kehabisan satu atau lebih zat gizi di dalam medium atau produk metabolik toksik menghambat pertumbuhan. Pada organisme aerob, nutrisi yang terbatas biasanya oksigen. Akibatnya kecepatan pertumbuhan akan menurun kecuali jika oksigen dipaksa masuk ke dalam medium dengan cara mengaduk atau memasukkan gelembung udara.

3. Fase stasis atau stationer

Pada fase keseimbangan ini, terjadi kehabisan zat makanan atau penumpukan produk toksik. Akibatnya pertumbuhan berhenti secara menyeluruh. Tetapi pada sebagian besar kasus, terjadi pergantian sel pada fase ini yaitu kehilangan

sel yang lambat akibat kematian. Apabila keadaan ini terjadi, jumlah seluruh sel akan meningkat secara lambat meskipun jumlah sel yang dapat hidup tetap konstan.

4. Fase penurunan atau kematian

Sel-sel yang berada dalam fase keseimbangan akan mati. Kecepatan kematian menurun secara drastis, sehingga sedikit sel yang hidup dapat bertahan selama beberapa bulan atau bahkan beberapa tahun. Beberapa sel dapat tumbuh dengan zat makanan yang dilepaskan dari sel yang mati dan mengalami lisis.

2.2.7 Daya Tahan Bakteri

Shigella dapat bertahan hidup dalam air selama 6 bulan, air laut selama 2-5 bulan, dalam es selama 2 bulan. Dalam larutan fenol 0,5%, *Shigella dysenteriae* mati dalam 5 jam, dalam fenol 1% 14-20 menit. Untuk mencegah infeksi *Shigella* dapat dilakukan dengan cara yang paling efisien, ialah pasteurisasi atau chlorinasi (Misnadiarly *et al*, 2014).

2.2.8 Cara Penularan

Shigellosis sangat menular. Seseorang dapat terinfeksi melalui kontak dengan sesuatu yang terkontaminasi oleh tinja dari orang yang terinfeksi. Ini termasuk mainan, permukaan di toilet, dan bahkan makanan yang disiapkan oleh seseorang yang terinfeksi. Misalnya, anak-anak yang menyentuh permukaan yang terkontaminasi oleh *Shigella* seperti toilet atau mainan dan kemudian memasukkan jari-jari mereka di mulut maka mereka bisa menjadi terinfeksi. *Shigella* bahkan dapat dibawa dan disebarkan oleh lalat yang kontak dengan tinja yang terinfeksi (Radji Maksum, 2010).

2.2.9 Pengobatan

Infeksi shigellosis umumnya dapat sembuh sendiri dalam waktu 2-7 hari, terutama pada penderita dewasa. Pada penderita anak-anak atau berusia lanjut, penyakit dapat berlangsung lama, bahkan pada penderita gizi buruk dapat mengakibatkan kematian. Antibiotik, seperti ampisilin, tetrasiklin, dan trimetoprim-sulfametoksazol, dapat digunakan untuk mengobati infeksi dan mengurangi angka kematian. Akan tetapi, sebelum penggunaan antibiotik, uji kepekaan bakteri terhadap antibiotik perlu dilakukan. Hal ini karena semakin banyak ditemukan galur bakteri yang resisten terhadap antibiotik tertentu (Radji Maksum, 2010).

2.2.10 Aksi obat antimikroba

Antibakteri adalah bahan yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (bakteriostatik) maupun membunuh mikroba (bakterisid) (Jawetz, 2008).

Menurut (Jawetz *et al*, 1996) cara kerja antibakteri dalam menghambat pertumbuhan atau dalam membunuh bakteri dapat dibagi dalam lima golongan yaitu :

1. Menghambat sintesis dinding sel mikroba

Dinding sel bakteri terdiri dari peptidoglikan yaitu suatu kompleks polimer mukopeptida (glikopeptida). Oleh karena tekanan osmotik dalam bakteri lebih tinggi daripada di luar sel, maka kerusakan dinding sel bakteri akan menyebabkan terjadinya lisis.

2. Mengganggu permeabilitas membran sitoplasma sel mikroba

Membran sitoplasma berperan mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan-bahan bagi sel. Membran

berfungsi memelihara integritas komponen-komponen seluler. Zat antibakteri akan menyebabkan terjadinya kerusakan pada membran sel. Kerusakan-kerusakan pada membran ini mengakibatkan terganggunya pertumbuhan sel bahkan menyebabkan sel mati.

3. Menghambat kerja enzim katalase

Enzim yang mengkonversi H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 serta koagulase, enzim yang menyebabkan fibrin berkoagulasi dan menggumpal. Koagulase diasosiasikan dengan patogenitas karena penggumpalan fibrin yang disebabkan oleh enzim ini terakumulasi disekitar bakteri sehingga agen pelindung inang kesulitan mencapai bakteri dan fagositosis terhambat.

4. Menghambat atau memodifikasi sintesis protein sel mikroba

Hidupnya suatu sel bergantung pula pada terpeliharanya molekul-molekul protein dan asam nukleat alamiahnya. Suatu kondisi yang mengubah keadaan ini yakni terjadinya denaturasi protein dan asam-asam nukleat (koagulasi atau timbulnya kondisi irreversible), maka sel pun mengalami kerusakan. Hal ini terjadi melalui kehadiran zat-zat kimia yang bersifat antibakteri atau kondisi suhu dan pH yang ekstrim.

5. Menghambat sintesis asam nukleat mikroba

Proses kehidupan normal sel sangat ditentukan oleh DNA, RNA, dan protein. Dengan demikian, jika terjadi gangguan terhadap sintesis komponen-komponen ini maka mengakibatkan kerusakan total.

2.2.11 Hubungan kandungan kimia daun lamtoro terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

Daun lamtoro mampu merangsang daya fagositosis sel darah putih, karena daun lamtoro memiliki beberapa zat antibakteri diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton dan lain-lain. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol. Senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur (Nurachman, 2002). Fenol merupakan suatu alkohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Fenol memiliki kemampuan untuk mendenaturasikan protein dan karena flavonoid bersifat lipofilik, dia mampu merusak membran sel, menghambat sintesis protein, dan asam nukleat serta menghambat sintesis dinding sel (Suja, 2008), sedangkan saponin dan tanin secara umum merupakan golongan fenol yang yang mampu merusak membran sel, menginaktifkan enzim dan mendenaturasi protein sehingga dinding sel mengalami kerusakan, aktivitas antibakteri senyawa tanin adalah dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajizah, 2004).

2.3 Hipotesis

Ada pengaruh pemberian perasan daun lamtoro terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.