

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Lamtoro (*Leucaena glauca Bth*)

A.1. Klasifikasi.

Menurut van steenis (1975), sistematika lamtoro secara lengkap adalah sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Subkelas	: Dialypetalae (Horypetalae)
Ordo	: Rosales
Familia	: Leguminoceae
Genus	: <i>Leucaena</i>
Spesies	: <i>Leucaena glauca Bth</i>

A.2. Morfologi

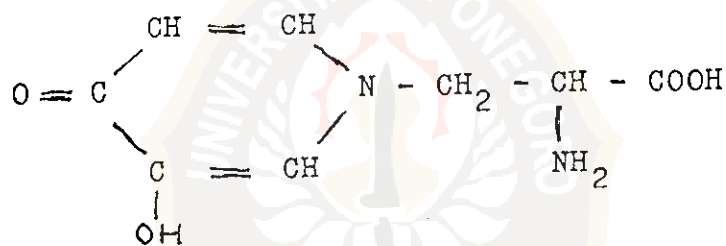
Lamtoro atau kemlandingan atau selong merupakan nama umum untuk petai cina, pada masyarakat awam di Pulau Jawa. Dikalangan ahli tanaman disebut dengan nama *Leucaena glauca Bth* (Soerodjotanojo, 1983).

Lamtoro merupakan perdu atau pohon, tingginya 2-10 meter, ranting bulat silindris, pada ujungnya berambut rapat. Daun menyirip rangkap. Tangkai daun kebanyakan dengan kelenjar dibawah pasangan sirip yang terbawah. Anak daun tiap sirip 5-20 pasang, bentuk garis lancet runcing atau dengan bagian ujung yang runcing, dengan pangkal tidak sama sisi, sisi bawah hijau biru, 6-21 kali 2-5 mm. Poros utama berambut rapat. Bunga

berbilangan lima bentuk bongkol, bertangkai panjang. Tabung kelopak berbentuk lonceng, dengan gigi-gigi pendek. Daun mahkota lepas dengan bentuk skolet (Van steenis, 1975).

A.3. Kandungan Kimia

Hegarty (1976), Seorodjotanojo (1983), Anonim (1983) dan Maria (1988) menyatakan bahwa lamtoro mengandung flavonoid dan alkaloid, yang sering ditemukan pada daun, polong, dan biji. Senyawa-senyawa flavonoid yang telah ditemukan diantaranya adalah kuersetol. Senyawa alkaloid diantaranya adalah mimosine yang merupakan senyawa alfa asam amino, dengan gugus alkaloid. Menurut Makfoeld (1992) mimosine mempunyai rumus molekul $C_8H_9O_4N_2$. Dengan rumus bangun sebagai berikut :

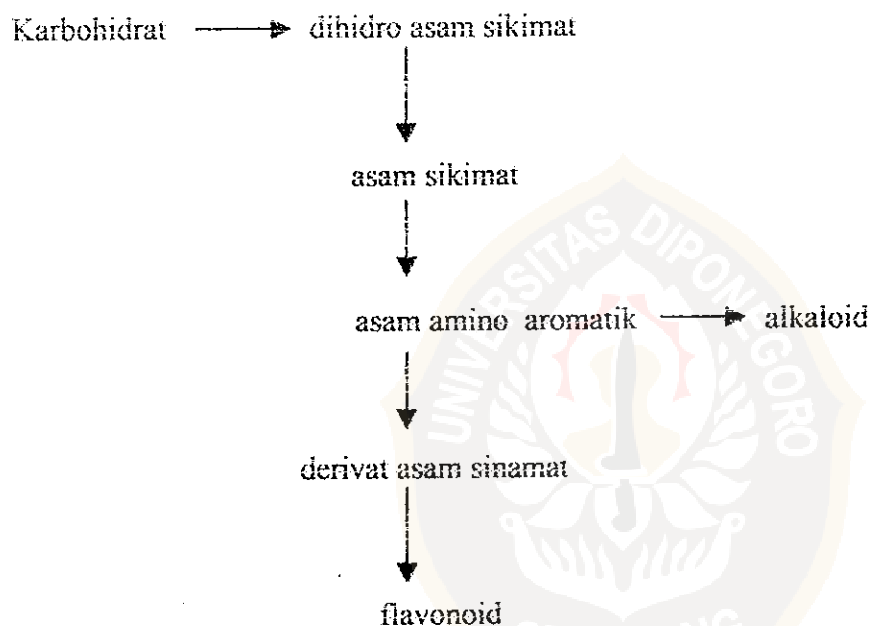


Gambar 01. Struktur mimosine

Senyawa flavonoid dapat dibagi menjadi beberapa golongan, yaitu : flavon, flavonol, flavononol, isoflavon, kalkon, dihidrokalkon, auron, antosionidin. Penggolongan senyawa flavonoid terutama disebabkan perbedaan dalam reaksi oksidasi dan reaksi terhadap bagian C_3 nya selama proses biosintesa senyawa tersebut berlangsung , selain senyawa flavonoid, juga ditemukan senyawa glikosida flavonol (senyawa flavonoid yang terikat dengan gula). Sebagai contoh adalah kaemferol-3-arabinosa, kaemferol-3-xilosida,

kuersetin-3-arabinosa, kuersetin-3-rhamnosida dan kuersetin-3-galaktosida (Maria, 1988). Selain hal tersebut, daun lamtoro juga mengandung Protein, Vitamin A, Vitamin B dan Vitamin C. Pada glikosida flavonol adanya gugus hidroksil menyebabkan glikosida bersifat polar dan akan dapat larut pada senyawa polar seperti : etanol, metanol , butanol , dimetil sulfoksida , Dimetil formamida aseton dan air.

Menurut Matjeh (1988). flavonoid berfungsi sebagai antibakteri (kuersetol, beberapa isoflavon) anti tumor (leukosianidol,-4,4-dihidroksikalkon), mengurangi permeabilitas dan kerapuhan pembuluh darah (rutin atau kuersetin-3-rutinosa, herperidin dan metilkalkon).



Gambar 02. Biosintesa flavonoid dan alkaloid

Flavonoid dan alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder. Senyawa ini dalam tanaman itu sendiri tidak berfungsi dalam metabolisme primer dan pada umumnya berlaku sebagai sarana untuk pertahanan dan perlindungan diri serta terdapat dalam bentuk yang tidak mempengaruhi dirinya (Whittaker, 1970 dalam Whittaker dan Feeny, 1971).

Pada umumnya senyawa metabolit sekunder suatu tanaman mempunyai keaktifan biologi, sehingga sering disebut sebagai senyawa-senyawa bioaktif. Beberapa fungsi dari metabolit sekunder telah diketahui, salah satunya adalah sebagai proteksi tanaman terhadap serangan mikrobia, tanaman lain (alelopati) dan organisme herbivora. Lebih lanjut dikatakan bahwa senyawa-senyawa yang bersifat toksik yang dihasilkan oleh tanaman sebagai respon terhadap kehadiran bakteri atau jamur patogen, secara khusus disebut fitoaleksin (Harborne, 1987).

Pada kulit batang terdapat senyawa lignin dan hemisellulosa. Secara garis besar lamtoro mengandung :

- Karbohidrat 45%
- Protein 4,9%
- Lemak 6,2%
- Bahan-bahan yang larut dalam alkohol 33%

Disamping sebagai obat luka, para petani dan penduduk Indonesia pada umumnya mengenal lamtoro sebagai obat cacing bagi anak-anak dan orang dewasa serta untuk mengobati penyakit diabetes (kencing manis) (Soerodjotanojo, 1983).

B. Sifat Antibakteri

Antibakteri merupakan suatu bahan kimia yang mampu membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Antibakteri yang mempunyai daya bunuh atau bersifat mematikan bakteri disebut bakterisidal. Antibakteri yang hanya menghambat pertumbuhan bakteri disebut bakteriostatik. Pada konsentrasi rendah antibakteri bakterisidal dapat bersifat bakteriostatik atau tidak sama sekali, dan sebaliknya antibakteri bakteriostatik dapat

bersifat bakteriosidal pada konsentrasi tinggi (Volk dan Wheeler, 1989; Wattimena, Sugiarto, Widiyanto, Sukandar dan Setiadi, 1991; Brock dan Madigan, 1991).

Pengujian aktifitas antibakteri secara *in vitro* adalah dengan metode pengenceran dan metode paper disk. Metode paper disk didasarkan pada kemampuan larutan antibakteri untuk berdifusi dari paper disk ke sekitar media. Daerah bening disekitar zat antibakteri menunjukkan hambatan pertumbuhan bakteri (Pelczar, Chan dan Krieg, 1993 ; Wattimena, dkk, 1991).

Menurut Volk dan Wheeler(1989) dan Jawetz et al (1996) mekanisme kerja dari zat antibakteri dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Penghambatan sintesis peptidoglikan.

Peptidoglikan tersusun dari polimer dua karbohidrat, N-asetil glukosamin dan asam N-asetil muramat, maupun sejumlah kecil asam amino. Sintesis peptidoglikan melibatkan sejumlah langkah enzimatik yang banyak dihalangi oleh antibakteri. Antibakteri yang menghambat dengan cara ini antara lain: fosfomisin, penisilin, sefalosporin, basitrasin, varkomisin dan ritosetin.

2. Penghambatan sintesis protein.

Antibakteri yang menyebabkan hambatan pada sintesa protein, dengan cara:

- a. Menyebabkan pembacaan yang salah pada mRNA.
- b. Mencegah gerakan ribosom setelah terikat pada asam amino pertama untuk membentuk protein.

Contoh antibakteri yang mempengaruhi sintesa protein antara lain : kloramfenikol, makrolida, linkomisin, klindamisin, tetrasiklin dan kelompok aminoglikosida (streptomisin, neomisin, kanamisin, amikasin, tabramisin, netilmisin, sitomisin, spektinomisin)

3. Merusak membran sel.

Membran sel adalah struktur yang semipermeabel yang mengendalikan pengangkutan banyak metabolit ke dalam dan ke luar sel. Kerusakan struktur ini akan menghambat atau merusak kemampuannya sebagai penghalang osmosis dan juga mencegah berlangsungnya biosintesa sel. Antibakteri yang bekerja dengan mempengaruhi membran sel adalah polimiksin, nistamin, amfoterisin B, fenol, kresol dan kolistin.

4. Penghambatan sintesis DNA dan RNA.

Pada umumnya antibakteri penghambat sintesis asam nukleat dengan satu diantara dua cara :

1. Interaksi dengan benang heliks ganda DNA, sehingga mencegah replikasi atau transkripsi.
2. Kombinasi dengan polimerase yang terlihat dalam biosintesis DNA atau RNA.

Contoh antibakteri yang bekerja dengan mempengaruhi biosintesis asam nukleat adalah mitomisin, aktinomisin, asam nalidiksat, novobiosin, glisiofulvin, rifampisin.

C. Bakteri Uji

Bakteri merupakan organisme bersel tunggal, tanpa klorofil, memiliki DNA dan RNA, mampu menunjukkan proses-proses dasar kehidupan, misalnya tumbuh, melakukan metabolisme dan berkembang biak. Sebagian besar bakteri mempunyai ukuran yang sangat kecil, hanya beberapa mikron dan mempunyai bentuk yang bermacam-macam seperti bulat, batang dan spiral. Ada yang bergerak dengan flagel, berfili, mampu membentuk kapsul (lapisan lendir), membentuk endospora dan memperbanyak diri dengan pembelahan biner (Pelczar, Chan dan Krieg, 1993).

Bakteri juga mempunyai dinding sel, tiap kelompok bakteri mempunyai komposisi dinding sel yang berbeda, sehingga hal ini penting untuk membedakan satu kelompok bakteri dengan kelompok bakteri lainnya. Berdasarkan perbedaan komposisi dinding sel dan sifat pewarnaannya, bakteri dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Pada dinding sel bakteri gram positif mempunyai kandungan peptidoglikan yang lebih tinggi dibanding bakteri gram negatif. (Lay dan Hastowo, 1992)

Adanya perbedaan komposisi dan struktur dinding sel akan menyebabkan kedua kelompok bakteri ini memberikan respon yang berbeda terhadap berbagai perlakuan seperti pewarnaan gram, tekanan mekanik dan fisik, pemberian enzim, desinfektan dan antibiotik tertentu.

C.1. *Streptococcus pyogenes*

Streptococcus pyogenes mempunyai ciri-ciri sebagai berikut, bentuk sel kokus, dengan diameter 0,5-2,0 mikro meter, tersusun seperti rantai, karena sel membelah hanya pada satu bidang saja dan anak sel yang terjadi tidak dapat memisahkan diri secara tuntas, tidak motil, tidak berspora, gram positif, aerob, dan suhu optimum pada 37°C, dapat memfermentasi laktosa, glukosa, sarbitol, maltosa dan dekstrin, dengan membentuk asam tanpa gas, katalase negatif (Gupte, 1990). Sistematika *Streptococcus pyogenes* secara lengkap menurut Holt, *et al* (1994) adalah sebagai berikut :

Divisio	: Bacteria
Kelas	: Shizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Familia	: Micrococcaceae
Genus	: Streptococcus
Spesies	: <i>Streptococcus pyogenes</i>

Streptococcus pyogenes adalah patogen penting karena banyak infeksi berat yang ditimbulkannya. Berdasarkan tipe perusakan sel darah merah yang disebabkan oleh hemolisin, Wellstood (1992) serta Volk dan Wheeler (1989) membagi Streptococcus menjadi 3 kelompok :

1. Streptococcus hemolisis alpha, menimbulkan hemolisis sel darah merah yang membuat zona hijau kecoklatan di sekitar koloni. Zona hijau disebabkan oleh pembentukan produk hemoglobin.
2. Streptococcus hemolisis beta, menyebabkan hemolisis sel darah merah disekitar koloni, dengan menghasilkan warna bening yang didalamnya tidak tersisa warna lain. Hemolisis beta oleh Streptococcus terjadi karena sekresi 2 hemolisin yang berlawanan oleh s¹
3. Streptococcus yang tidak memproduksi hemolisin dan oleh karena itu tidak mempunyai pengaruh pada sel darah merah dan medium.

Streptococcus pyogenes termasuk beta hemolitik, tipe infeksi yang ditimbulkan yang paling umum adalah faringitis (sakit tenggorokan) dan impetigo (infeksi kulit). Impetigo (disebut juga pioderma streptococcus) adalah infeksi kulit yang terjadi paling sering pada anak-anak muda, terutama yang hidup pada taraf sosial ekonomi yang rendah. Impetigo Streptococcus dicirikan dengan adanya lepuh kecil pada kulit yang kemudian

membentuk kerak tipis berwarna kuning (Prabu, 1990). Senyawa yang dihasilkan oleh *Streptococcus pyogenes* menurut Gupte (1990) adalah hemolisin, fibrinolisin, deoksiribonuklease, difosfopirisin nukleotidase (DPN ase), hialuronidase dan protease.

C.2. *Pseudomonas aeruginosa*

Menurut Holt, et al (1994) *Pseudomonas aeruginosa* adalah bakteri batang, motil, bersifat gram negatif, mempunyai flagela, dengan ukuran 0,5-1,0 x 1,5-5,0 mikrometer, mudah tumbuh pada berbagai jenis medium, beberapa strain mampu menghemolisis darah, membentuk koloni halus bulat dengan warna fluoresensi kehijauan. Tumbuh dengan baik pada suhu 37^o-42^oC, bersifat oksidase positif dan tidak dapat memfermentasi karbohidrat. Mikroorganisme ini ditemukan sebagai flora normal saluran usus maupun kulit manusia.

Menurut Holt, et al (1994) klasifikasi *Pseudomonas aeruginosa* secara lengkap adalah sebagai berikut :

Divisio	: Bacteria
Kelas	: Schizomycetes
Ordo	: Pseudomonadales
Familia	: Pseudomonadaceae
Genus	: Pseudomonas
Spesies	: <i>Pseudomonas aeruginosa</i>

Pseudomonas aeruginosa menghasilkan eksotoksin, leucosidin dan beberapa enzim yang meningkatkan virulensinya. *Pseudomonas aeruginosa* mempunyai dua enzim proteolitik yang terlibat dalam menimbulkan penyakit yaitu: elastase mencerna elastin (merupakan komponen dinding arteri), dan kolagenase yang terlibat dalam penyebaran

organisme pada infeksi luka dan luka bakar, dengan menimbulkan nanah hijau kebiruan. Menyebabkan meningitis dan infeksi saluran kemih. Diantara genus *Pseudomonas*, spesies *Pseudomonas aeruginosa* paling resisten terhadap antibakteri, (Volk dan Wheeler, 1989 ; Jawetz et al, 1996)

