

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan tentang Tanaman Putri Malu

##### 2.1.1 Sistematika dan Botani Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*)



Gambar 2.1 tanaman putri malu

Sumber : wikipedia.2000

Divisio : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Classis : Dicotyledonae

Ordo : Rosales

Familia : Mimosaceae

Genus : Mimosa

Spesies : *Mimosa pudica* L.

Sumber (Faridah, 2007).

Putri malu memiliki nama latin *Mimosa pudica*, berasal dari benua Amerika yang beriklim tropis pada ketinggian 1-1200 m di atas permukaan laut.

22 Perkembangbiakannya sangat cepat, biasanya putri malu tumbuh merambat atau kadang berbentuk semak (tegak) atau setengah perdu dengan tinggi antara 0,3-1,5 m, batangnya bulat, berbulu dan berduri, daunnya kecil-kecil, berbentuk lancip, bunganya bertangkai dan berbentuk bulat seperti bola, serta berwarna merah muda. Putri malu tumbuh liar di pinggir jalan, tempat-tempat terbuka yang terkena sinar matahari (Faridah, 2007).

Putri malu merupakan tumbuhan perdu yang berkhasiat untuk mengatasi penyakit malaria. Akar dan bijinya berkasiat untuk merangsang muntah. Para ahli pengobatan Cina dan penelitian AS serta Indonesia mengindikasikan, putri malu bisa dipakai untuk mengobati berbagai penyakit lain, seperti radang mata akut, kencing batu, panas tinggi pada anak-anak, cacingan, insomnia, peradangan saluran napas (*bronchitis*), dan herpes (Siswono, 2005).

Sifat dan kasiat putri malu yang selama ini telah digunakan adalah: Rasanya manis, agak dingin, astrigen. Herba putri malu berkhasiat sebagai penenang, peluruh dahak (*ekspektoran*), peluruh kencing (*diuretik*), obat batuk (*antitusif*), pereda demam (*antipiretik*), dan anti radang. Akar dan biji putri malu dapat berkhasiat sebagai perangsang muntah (Jayani, 2007).

### **2.1.2 Zat-zat Yang Terkandung Pada Tanaman Putri Malu**

Tumbuhan putri malu mengandung senyawa yang sensitif, yakni momosine, sebuah asam amino hasil biosintetik turunan dari lisin. Senyawa itu bersifat racun bagi beberapa binatang seperti babi, kelinci, dan binatang memamah biak (Siswono, 2005).

Putri Malu (*M. pudica L*) memiliki kandungan senyawa golongan flavonoid, tanin, polifenol, monoterpenoid, seskuiterpenoid, steroid dan kuinon (Suwariany, 2006).

### **1. Terpenoid**

Terpenoid atau isoprenoid merupakan salah satu senyawa organik yang banyak tersebar di alam, yang terbentuk dari satuan isoprene ( $\text{CH}_3=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ ). Senyawa terpenoid merupakan senyawa hidrokarbon yang dibedakan berdasarkan jumlah satuan isoprena penyusunnya, kelompok metil dan atom oksigen yang diikatnya (Robinson, 1995). Berdasarkan jumlah satuan isoprena penyusunnya terpenoid dibagi menjadi beberapa golongan yaitu monoterpena (C10) dan seskuiterpena (C15) yang mudah menguap, diterpena (C20) sukar menguap, triterpenoid dan sterol (C30) tidak menguap serta pigmen karotenoid (C40) (Harbourne, 2002).

Terpenoid banyak ditemukan dalam tumbuhan tingkat tinggi sebagai minyak atsiri yang memberi bau harum dan bau khas pada tumbuhan dan bunga. Selain itu terpenoid juga terdapat dalam jamur, invertebrata laut dan feromon serangga. Sebagian besar terpenoid ditemukan dalam bentuk glikosida atau glikosil ester (Thomson, 2004).

Terpenoid dari tumbuhan biasanya digunakan sebagai senyawa aromatik yang menyebabkan bau pada *eucalyptus*, pemberi rasa pada kayu manis, cengkeh, jahe dan pemberi warna kuning pada bunga. Terpenoid tumbuhan mempunyai manfaat penting sebagai obat tradisional, antibakteri, antijamur dan gangguan kesehatan (Thomson, 2004).

Untuk mengidentifikasi triterpen yaitu dengan cara: sampel dilarutkan dalam 0,5 ml Kloroform, lalu ditambah dengan 0,5 ml asam asetat anhidrat. Selanjutnya campuran ini ditetesi dengan 1-2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding tabung tersebut. Jika hasil yang diperoleh berupa kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut menunjukkan adanya triterpen, sedangkan munculnya warna hijau kebiruan menunjukkan adanya sterol (Indrayani, 2006).

## **2. Saponin**

Saponin adalah suatu glikosida yang mungkin ada pada banyak macam tumbuhan. Saponin ada pada seluruh tumbuhan dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu, dan dipengaruhi oleh varietas tumbuhan dan tahap pertumbuhan. Fungsi dalam tumbuh-tumbuhan tidak diketahui, mungkin sebagai bentuk penyimpanan karbohidrat, atau merupakan *waste product* dari metabolisme tumbuh-tumbuhan. Kemungkinan lain adalah sebagai pelindung terhadap serangan serangga (Gunawan, 2004).

Glikosida saponin adalah glikosida yang aglikonnya berupa sapogenin. Glikosida saponin bisa berupa saponin steroid atau saponin triterpenoid. Saponin tersebar luas antara tumbuhan tingkat tinggi. Keberadaan saponin sangat mudah ditandai dengan pembentukan larutan koloidal dengan air yang apabila digojog menimbulkan buih yang stabil (Gunawan, 2004).

Larutan saponin yang sangat encer sangat beracun untuk ikan, dan tumbuhan yang mengandung saponin telah digunakan sebagai racun ikan selama beratus-ratus tahun. Busa yang ditimbulkan saponin karena adanya kombinasi struktur senyawa penyusunnya yaitu rantai sapogenin nonpolar dan rantai samping polar yang larut dalam air. Saponin mempunyai rasa pahit, dapat

mengadsorpsi Ca dan Si dan membawanya dalam saluran pencernaan. Sebagian besar berupa glikosida yang dapat mengikat satu (*monodesmosida*), dua (*bidesmosida*) atau tiga (*tridesmosida*) rantai glukosa dan aglikonnya yang mengikat gugus fungsi –OH, –COOH dan –CH (Robinson, 1995).

Saponin juga bersifat bisa menghancurkan butir darah merah lewat hemolisis, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, sehingga banyak di antaranya digunakan sebagai racun ikan (Gunawan, 2004).

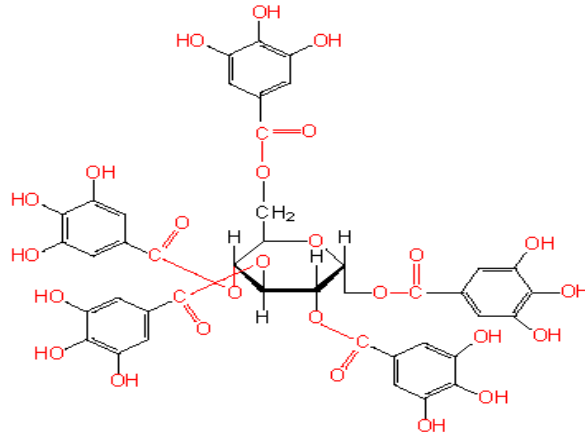
Saponin bila terhidrolisis akan menghasilkan aglikon yang disebut sapogenin. Ini merupakan suatu senyawa yang mudah dikristalkan lewat asetilasi sehingga dapat dimurnikan dan dipelajari lebih lanjut. Saponin yang berpotensi keras atau beracun seringkali disebut saptotoksin (Gunawan, 2004).

Saponin memiliki berat molekul tinggi sehingga menjadikan upaya isolasi untuk mendapatkan saponin yang murni menemui banyak kesulitan. Berdasarkan aglikonnya (sapogeninnya), saponin dapat dibagi dua macam, yaitu tipe steroid dan tipe triterpenoid. Kedua senyawa ini memiliki hubungan glikosidik pada atom C-3 dan memiliki asal usul biogenetika yang sama lewat asam mevalonat dan satuan-satuan isoprenoid (Gunawan, 2004).

### **3. Tanin**

Tanin mempunyai rasa sepat dan dapat digunakan dalam menyamak kulit. Tanin terdiri atas berbagai asam fenolat. Beberapa senyawa tanin mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor, dan menghambat enzim seperti reverse transkriptase dan DNA topoisomerase, antidiare, hemostatik, dan antihemoroid.

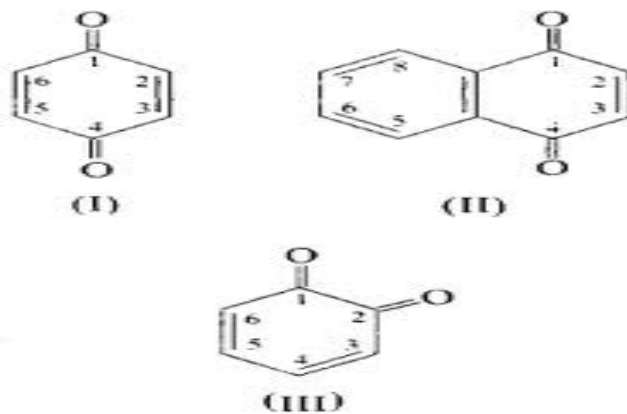
Selain menyebabkan rasa pahit dan sepat, tanin mampu membentuk kompleks kuat dengan protein sehingga menghambat proses absorpsi protein dalam pencernaan, atau bersifat antinutrisi. Karena itu, kadar tanin dalam produk pangan perlu dikurangi sampai kadar aman dan baik untuk pencernaan (Deptan *et al.*, 2011)



**Gambar 2.2 Struktur Kimia Senyawa Tanin**

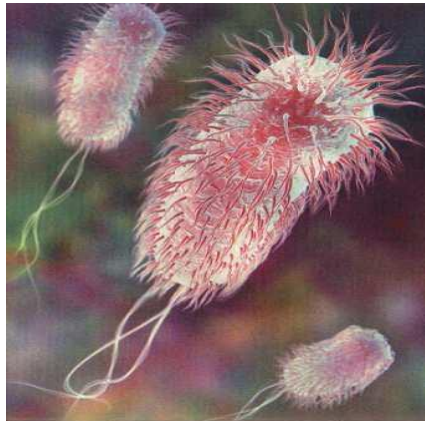
#### 4. Quinone

Merupakan properti antibakteri dalam tanaman putri malu, yang mempunyai struktur mirip tetrasiklin [antibiotik] dan merupakan inhibitor radikal bebas yang sangat kuat.



**Gambar 2.3 Struktur Kimia Senyawa Quinone**

## 2.2 Tinjauan tentang bakteri *Escherichia coli*



**gambar 2.4 bakteri escherichia coli**

**(sumber : Bakteri Penyebab Penyakit Disentri.htm)**

Kingdom : Bakteria

Filum : Proteobacteria

Kelas : Gammaproteobacteria

Ordo : Enterobacteriales

Sub-ordo : Eubacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : Escherichia

Spesies : *Escherichia coli*

*Sumber* (Entjang, 2003)

*Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang lurus dengan ukuran 1,1-1,5  $\mu\text{m}$ , kisaran pertumbuhan (suhu 8 0C sampai lebih dari 40 0C), suhu pertumbuhan optimum pada 37 0C, dan dapat melakukan fermentasi laktosa dan fermentasi glukosa, serta menghasilkan gas. Dapat melakukan fermentasi laktosa dan fermentasi glukosa, serta menghasilkan gas. *E. Coli* merupakan flora normal dan hidup komensal didalam colon manusia. Indikator yang paling baik untuk menunjukkan bahwa air rumah tangga sudah

dikotori faces adalah dengan adanya *E. coli* dalam air tersebut, karena dalam faces manusia, baik sakit maupun sehat terdapat bakteri ini. Dalam satu gram faces terdapat sekitar seratus juta *E. coli* (Entjang, 2003).

*E. coli* tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa digunakan pada isolasi kuman enterik dalam keadaan mikroaerofilik. Beberapa strain bila ditanam pada agar darah menunjukkan hemolisis tipe beta (Syahrurachman dkk, 2003). Koloni yang tumbuh berbentuk bundar, cembung, halus dengan tepi yang nyata (Jawet *et.al*, 1996). Koloni bakteri pada media diferensial agar *Eosin Methylen Blue* (EMB) membentuk morfologi koloni seperti kilatan logam (*metallic sheen*) (Dzen, dkk, 2003).

### **2.2.1 Epidemiologi**

Sejumlah besar *Escherichia coli* yang masuk ke dalam saluran pencernaan adalah penyebab umum sepsis, meningitis neonatal, infeksi saluran kemih, dan gastroenteritis. misalnya, *Escherichia coli* adalah (1) bakteri batang gram-negatif yang paling umum diisolasi dari pasien dengan sepsis (2) bertanggung jawab untuk menyebabkan lebih dari 80% dari semua infeksi UTI (*Urinary Tract Infection*) pada masyarakat maupun infeksi yang didapat dari sebagian besar rumah sakit, dan (3) penyebab utama gastroenteritis di negara berkembang. Sebagian besar infeksi (kecuali meningitis neonatal dan gastroenteritis) adalah endogen, yaitu *Escherichia coli* yang merupakan bagian dari flora normal pada pasien mempunyai kemampuan membangun pertahanan terhadap infeksi ketika daya tahan tubuh pasien terganggu (Murray, 2005).



### 2.2.2 Struktur Antigen

Struktur antigen dan serotipe *Escherichia coli* dapat diidentifikasi dengan tingkat presisi yang tinggi. Serotipe didasarkan pada distribusi antigen O, antigen K, dan antigen H.

Antigen O merupakan polisakarida rantai samping tertentu yang merupakan bagian dari dinding sel lipopolisakarida sel halus. Keberadaan mereka terdeteksi oleh aglutinasi bakteri pada antiserum O spesifik. Ada beberapa reaktivitas silang antara antigen O *Escherichia coli* dengan antigen yang sama pada Enterobacteria lainnya. Reaksi silang ini sering terjadi dengan *Shigellae* dan pada tingkat lebih rendah dengan genera lain yang menunjukkan hubungan erat antara *Escherichia coli* dengan *Shigella*.

*Escherichia coli* memiliki kapsul polisakarida yang terdapat pada membran luar dari struktur antigen O. Ini mengganggu aglutinasi oleh antiserum O spesifik dengan sel-sel tersebut yang disebut dengan O-inagglutinable. Aglutinasi oleh antiserums O dapat dipulihkan dengan pemanasan yang berfungsi untuk merusak antigen kapsuler. Antigen ini ditunjukkan sebagai antigen K dan diberi nomor secara berurutan, K1, K2, dan lain-lain, kurang lebih sesuai urutan penemuan. Lebih dari 100 antigen K telah dibuat.

Meskipun antigen K adalah polisakarida yang paling asam, terminologi tersebut telah diperluas untuk mencakup antigen permukaan berupa beberapa protein yang ada di alam. Protein tersebut muncul di permukaan sel sebagai struktur fimbrial. Antigen fimbrial ditunjuk sebagai antigen K (K88 dan K99) ditemukan dalam strain yang berhubungan dengan penyakit diare pada hewan.

Antigen jenis ini berbeda dari antigen fimbrial lain dari *Escherichia coli* yaitu aktivitas hemagglutinating tidak terhambat oleh D-manosa.

Tidak semua *Escherichia coli* mengandung antigen K dan hanya dapat ditemukan pada strain tertentu. Strain yang mengandung antigen umumnya lebih tahan terhadap phagocytosis dan aksi bakterisidal antibodi dan komplemen. Antigen K tertentu tampaknya berkorelasi dengan sifat virulensi lainnya. Misalnya, strain yang memiliki jenis antigen K1 telah berulang kali dicurigai menyebabkan terjadinya wabah meningitis neonatal.

Sintesis polisakarida kapsuler dikendalikan oleh gen kromosom *Escherichia coli*, sedangkan antigen K fimbrial dapat dialihkan dan diarahkan oleh plasmid.

Antigen flagellar atau yang lebih sering dikenal sebagai antigen H dari *Escherichia coli* kadang-kadang kurang berkembang, Setidaknya pada isolasi primer, tetapi penggunaannya melengkapi serotyping kelompok ini. Lebih dari 50 antigen H diketahui (Freeman *et al.*, 1985)

### **2.2.3 Penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia coli***

*Apabila bakteri Escherichia coli* masuk ke dalam tubuh manusia maka akan dapat menyebabkan berbagai penyakit, diantaranya sebagai berikut:

#### **1. Infeksi Saluran Kemih**

*Escherichia coli* adalah penyebab infeksi saluran kemih yang paling sering pada sekitar 90% infeksi saluran kemih pertama pada wanita muda. Gejala dan tanda-tandanya antara lain sering berkemih, disuria, hematuria dan piuria. Nyeri pinggang ditimbulkan oleh infeksi saluran kemih bagian atas. Tidak ada satupun tanda dan gejala tersebut, yang khas untuk infeksi *Escherichia coli*. Infeksi

saluran kemih dapat mengakibatkan bakteremmia dengan tanda-tanda klinis sepsis.

*Escherichia coli* nefropatogenik secara khas menghasilkan hemolisin. Sebagian besar infeksi disebabkan oleh *Escherichia coli* dengan sejumlah kecil antigen tipe O. Antigen K tampaknya penting pada patogenesis infeksi saluran kemih bagian atas. Pielonefritis ditimbulkan oleh pilus tipe spesifik, pilus P, yang berikatan dengan zat golongan darah P.

## **2. Diare**

Klasifikasi *Escherichia coli* berdasarkan karakteristik sifat virulensinya dibedakan menjadi:

### **1.Sepsis.**

Bila pertahanan pejamu yang normal tidak adekuat, *Escherichia coli* dapat masuk ke peredaran darah dan menyebabkan sepsis. Neonates mungkin sangat rentan terhadap sepsis *Escherichia coli* karena sedikitnya kadar antibodi IgM. Sepsis dapat terjadi akibat infeksi saluran kemih.

### **2.Meningitis**

*Escherichia coli* dan *Streptococcus* grup B merupakan penyebab utama meningitis pada bayi. Kira-kira 75% *Escherichia coli* dari kasus meningitis mempunyai antigen K1. Antigen ini bereaksi-silang dengan polisakarida kapsular grup B dari *N. meningitidis*. Mekanisme virulensi yang berhubungan dengan antigen K1 belum dimengerti (Jawetz *et al.*, 2007).

### **3.Infeksi nosokomial**

*Escherichia coli* adalah penyebab utama infeksi yang didapat di rumah sakit atau infeksi nosokomial, rumah sakit studi berbasis di Amerika Serikat

mengungkapkan bahwa hampir 20% dari semua infeksi tersebut disebabkan oleh *Escherichia coli*. Dalam beberapa kejadian, *Escherichia coli* bertanggung jawab untuk wabah gastroenteritis, tetapi lebih sering menjadi infeksi endemik di alam.

Yang terakhir, saluran kemih adalah situs infeksi yang paling umum, sekitar 40% dari semua infeksi nosokomial melibatkan saluran kemih, dan *Escherichia coli* adalah agen etiologi pada sekitar 50% dari infeksi tersebut. Dalam ukuran besar, bakteriuria nosokomial berikut kateterisasi atau manipulasi urologis lainnya, risiko terbesar melekat pada penggunaan berdiamnya kateter dengan drainase terbuka (Freeman *et al.*, 1985)

#### **2.2.4 Diagnosis Laboratorium**

Isolasi dan identifikasi *Escherichia coli* dari spesimen klinis menggunakan metode dan media dibahas dalam Tabel 2.1 merupakan sarana utama untuk mendiagnosa infeksi *Escherichia coli*. Namun, isolasi *Escherichia coli* dari spesimen yang terkontaminasi seperti sputa dan luka tidak menentukan diagnosis.

Peran *Escherichia coli* pada penyakit usus mensyaratkan bahwa tanpa adanya patogen yang diketahui, Enteropathogenic *Escherichia coli* dipertimbangkan dalam diagnosis diferensial dari diare. Namun, deteksi enterotoksin membutuhkan hewan mahal atau studi kultur jaringan, dan pengujiannya hanya untuk mendeteksi *Escherichia coli* invasif. Tes Sereny membutuhkan injeksi isolasi kuman dari mata marmot. Oleh karena itu, laboratorium klinis yang paling rutin saat ini tidak memiliki sarana untuk mendeteksi organisme ini (Joklik *et al.*, 1984).

### **2.2.5 Pengobatan**

Pada golongan Enterobacteria, termasuk *Escherichia coli*, tahan terhadap penisilin, kloksasilin, eritromisin, klindamisin dan fucidin. Banyak strain *Escherichia coli* yang sensitif terhadap ampisilin, beberapa penisilin lainnya dan chephalosporin, tetapi strain yang memproduksi enzim ( $\beta$ -lactamase) yang merusak beberapa obat ini semakin umum, terutama di rumah sakit karena menyediakan lingkungan yang selektif untuk perambatannya. Demikian pula, banyak strain yang sensitif terhadap sulfonamida, trimetoprim, tetrasiklin, aminoglikosida, kloramfenikol dan berbagai obat lain, tetapi sering terjadi resistensi terhadap satu atau lebih obat, terutama pada strain di rumah sakit. Ketika septikemia atau infeksi serius lainnya harus dirawat segera, tanpa menunggu hasil tes sensitivitas terhadap strain *Escherichia coli* yang menjadi penyebab, obat yang tidak mungkin menjadi resisten harus digunakan, misalnya gentamisin atau salah satu dari sefalosporin yang lebih baru. Nitrofurantoin atau asam nalidiksat kadang-kadang efektif dalam infeksi saluran kemih (Freeman *et al.*, 1985).

### **2.3 Mekanisme Kerja Senyawa Saponin terhadap Pertumbuhan Bakteri**

Senyawa saponin termasuk senyawa polifenol, senyawa ini dapat menghambat bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma pada bakteri yang tersusun oleh 60 % protein dan 40 % lipid yang umumnya berupa fosfolipid. Senyawa saponin merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit yang menginaktifkan sistem enzim bakteri. Kerusakan pada membran sitoplasma dapat mencegah masuknya bahan-bahan makanan atau nutrisi yang

diperlukan bakteri untuk menghasilkan energi akibatnya bakteri akan mengalami hambatan pertumbuhan dan bahkan kematian (Jaya , 2007).

#### **2.4. Hipotesis**

Ada pengaruh konsentrasi perasan daun putri malu (*Mimosa pudica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.