

# BAB 1

## TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Tinjauan Botani

#### 1.1.1 Sistematika Tumbuhan Putri Malu

Tumbuhan putri malu (*Mimosa pudica* L.) memiliki sistematika sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Anak kelas : Rosidae  
Bangsa : Fabales  
Famili : Mimosaceae  
Spesies : *Mimosa pudica*L.

#### 1.1.2 Nama Daerah Tumbuhan Putri Malu

Putri malu dikenal sebagai tumbuhan gulma. Nama lain putri malu antara lain *chui- mui* (India), *bashful mimosa* (Inggris), makahiya (Tagalog-Filipina), semalu (Malaysia), rebah bangun (Jawa Barat). Putri malu berasal dari Amerika Selatan atau Amerika Tengah dan telah tersebar di banyak negara tropis seperti Tanzania, India, Filipina<sup>(8)</sup>.

#### 1.1.3 Morfologi Tumbuhan Putri Malu

Putri malu merupakan tumbuhan liar di pinggir jalan, lapangan terlantar, dan tempat-tempat terbuka yang terkena sinar matahari. Tumbuhan

asli Amerika tropis ini cepat berkembang biak, tumbuh memanjat atau berbaring 0,3-1,5 m, batang bulat, berambut, dan berduri tempel.

Daun berupa daun majemuk menyirip genap ganda dua yang sempurna. Jumlah anak daun setiap sirip 5-26 pasang. Helai anak daun berbentuk memanjang sampai lanset, ujung runcing, pangkal membulat, tepi rata, permukaan atas dan bawah berwarna ungu, jika daun tersentuh, akan melipat diri (mengkerut). Bunga bulat, berbentuk seperti bola, bertangkai, berwarna merah muda. Buah berbentuk polong, pipih, berbentuk garis. Biji bulat dan pipih. Putri malu dapat diperbanyak dengan biji<sup>(8)</sup>.

#### **1.1.4 Manfaat Tumbuhan Putri Malu**

Daun putri malu dapat digunakan untuk mengobati diabetes melitus, diare, wasir, sakit kepala, dan untuk mengobati pendarahan<sup>(5)</sup>.

#### **1.1.5 Senyawa Metabolit Sekunder dalam Tanaman**

Daun putri malu mengandung beberapa zat berkhasiat seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, dan saponin<sup>(7)</sup>.

##### **i) Alkaloid**

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang paling banyak memiliki atom nitrogen, yang ditemukan pada jaringan tumbuhan dan hewan. Sebagian besar senyawa alkaloid bersumber dari tumbuhan. Alkaloid banyak ditemui pada bagian tanaman seperti akar, daun, batang, dan biji. Alkaloid biasanya ditemukan dalam kadar kecil, maka perlu dilakukan pemisahan campuran senyawa yang rumit yang berasal dari jaringan tumbuhan. Fungsi alkaloid untuk tanaman

sendiri adalah sebagai racun untuk melindungi dari serangan serangga maupun herbivora, berfungsi juga sebagai faktor pengatur pertumbuhan, dan senyawa simpanan yang mampu menyuplai nitrogen dan unsur-unsur lain yang diperlukan tanaman. Khasiat lain dari alkaloid adalah sebagai antidiabetes, antidiare, antimikroba, dan antimalaria<sup>(9)</sup>.

**ii) Flavonoid**

Flavonoid adalah senyawa polifenol yang mengandung C<sub>15</sub> yang terdiri dari dua inti fenolat yang dihubungkan dengan tiga satuan karbon. Struktur umum flavonoid digambarkan sebagai deretan senyawa C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>.

Kegunaan dari flavonoid diantaranya yaitu sebagai pigmen warna, inhibitor enzim, prekursor senyawa toksik, berperan dalam fotosintesis, sebagai hormon pertumbuhan, pertahanan terhadap radiasi UV, senyawa pengkelat, dan penentu level respirasi.

Flavonoid menurut strukturnya merupakan turunan senyawa induk flavon yang terdapat berupa tepung putih pada tanaman. Ada sembilan kelas flavonoid yaitu antosianin, flavanol, flavon, flavanon, glikoflavon, biflavonil, proantosianidin, isoflavon, khalkon, dan auron. Antosianin, flavanon, dan flavon tersebar luas dalam tanaman. Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang tersebar jumlahnya. Tanaman yang mengandung flavonoid berkhasiat untuk

pengobatan sitotoksis, gangguan fungsi hati, antioksidan, antihipertensi, menghambat pendarahan, dan antiinflamasi<sup>(10)</sup>.

### iii) **Terpenoid**

Terpenoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan diturunkan dari hidrokarbon C<sub>30</sub> asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini berbentuk siklik atau asiklik dan umumnya memiliki gugus alkohol, aldehida, dan asam karboksilat. Senyawa terpenoid dapat ditemukan pada bagian batang, akar, buah, daun, dan biji pada tanaman.

Senyawa terpenoid memiliki khasiat sebagai antidiabetes, gangguan menstruasi, gangguan kulit, patukan ular, kerusakan hati, dan malaria.

Tanaman yang mengandung senyawa terpenoid memiliki nilai ekologi karena senyawa ini berguna sebagai antifungus, antipemangsa, antibakteri, insektisida, dan antivirus<sup>(11)</sup>.

### iv) **Saponin**

Saponin merupakan metabolit sekunder yang mempunyai massa dan molekul besar, dengan kegunaan luas. Saponin membentuk busa yang mantap jika dikocok. Struktur senyawa saponin mengakibatkan saponin bersifat seperti deterjen atau sabun sehingga saponin disebut surfaktan alami. Saponin berkhasiat sebagai antidiabetes, karena dapat menghambat peningkatan kadar glukosa darah dengan cara menghambat penyerapan glukosa di usus halus dan menghambat pengosongan lambung. Akibat melambatnya pengosongan lambung,

maka absorpsi makanan akan semakin lama dan kadar glukosa darah akan mengalami perbaikan<sup>(14)</sup>.

v) **Tanin**

Tanin merupakan senyawa aktif yang terdiri dari senyawa fenolik yang banyak terdapat pada tanaman. Tanin pada tanaman dapat ditemukan pada bagian kulit kayu, daun, batang, dan buah. Khasiat tanin sebagai metabolit sekunder yaitu sebagai astringen, antidiare, antibakteri, dan antioksidan<sup>(13)</sup>.

## 1.2 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan dengan cara mengekstrak zat aktif dari serbuk simplisia nabati atau hewani dengan pelarut yang sesuai. Semua atau hampir semua pelarut diupkan. Ekstraksi adalah suatu cara untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan simplisia. Metode ekstraksi dapat digunakan dengan cara dingin atau cara panas. Metode yang sering digunakan adalah cara dingin, yaitu maserasi.

Metode maserasi merupakan metode ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan cara perendaman serbuk simplisia dalam pelarut. Penekanan utama dalam metode ini adalah tersedianya waktu kontak yang cukup antara pelarut dengan jaringan yang diekstraksi. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke rongga sel yang mengandung zat aktif sehingga zat aktif akan larut. Adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel, sehingga larutan yang terpekat didesak ke luar. Keuntungan metode maserasi adalah cara pengerjaannya dan peralatan yang

digunakan sederhana. Sedangkan kerugiannya adalah waktu pengerjaannya lama dan ekstraksi kurang sempurna<sup>(10)</sup>.

### 1.3 Fraksinasi

Fraksinasi merupakan suatu cara pemisahan yang bertujuan memisahkan golongan utama, kandungan yang satu dari golongan utama yang lain berdasarkan kepolaran. Pelarut yang digunakan adalah *n*-heksana, etil asetat dan air. Ketiga pelarut ini memiliki kepolaran yang berbeda. *n*-heksana merupakan pelarut nonpolar, pelarut ini baik untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang sama sekali tidak larut dalam pelarut polar. Etil asetat merupakan pelarut semipolar, memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut polar. Air merupakan pelarut yang memiliki nilai polaritas yang tinggi, cocok untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang polar dari tanaman<sup>(10)</sup>.

### 1.4 Radikal bebas

Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada di sekitarnya. Jika elektron yang terikat oleh senyawa radikal bebas tersebut bersifat ionik, dampak yang timbul tidak terlalu berbahaya. Namun, jika elektron yang terikat pada radikal bebas berasal dari senyawa yang berikatan kovalen, akan sangat berbahaya karena ikatan digunakan secara bersama-sama pada orbital terluarnya.

Senyawa yang memiliki ikatan kovalen adalah molekul-molekul besar (biomakromolekul), seperti lipid, protein, dan DNA <sup>(2)</sup>.

Radikal bebas disebut-sebut sebagai penyebab penuaan dini, penyakit kanker, penyempitan pembuluh darah (aterosklerosis), gangguan hati, paru, ginjal, dan diabetes melitus. Radikal bebas akan berakibat destruktif bagi molekul sel lain yang elektronnya dirampas. Aksi perampasan itu akan mengakibatkan reaksi berantai sehingga radikal bebas terlahir semakin banyak.

Sumber pemicu radikal bebas bersifat internal dan eksternal. Radikal bebas internal yaitu sumbernya dari dalam tubuh berasal dari oksigen yang dihirup. Oksigen menghasilkan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Metabolisme aerobik selalu diikuti oleh terbentuknya radikal bebas. Radikal bebas eksternal yaitu dari luar tubuh yang dapat berasal dari rokok, alkohol, polusi udara, radiasi siantraviolet, obat-obatan tertentu seperti anestesi, pestisida, sinar X, dan kemoterapi. Radikal bebas juga dapat dihasilkan dari proses penggorengan, pembakaran, dan pemanggangan pada makanan. Suhu yang terlalu tinggi dalam proses pengolahan makanan hewani berkadar protein dan lemak tinggi sebaiknya tidak sering dilakukan karena akan menimbulkan terbentuknya radikal bebas. Minyak goreng bekas yang berwarna coklat sampai kehitaman dan berbau tengik, dapat menimbulkan radikal bebas pada makanan yang digoreng. Minyak goreng yang telah rusak dapat melepaskan senyawa peroksida dan epoksida yang bersifat karsinogenik<sup>(16)</sup>.

## 1.5 Antioksidan

### 1.5.1 Definisi

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil sehingga dapat melindungi sel dari efek bahaya radikal bebas oksigen reaktif. Tanpa adanya antioksidan, radikal bebas akan menyerang molekul-molekul lain disekitarnya. Hasil reaksi ini menghasilkan radikal bebas lainnya yang siap menyerang molekul lainnya lagi. Akhirnya terbentuk reaksi berantai yang sangat berbahaya. Antioksidan cenderung bereaksi dengan radikal bebas terlebih dahulu dibandingkan dengan molekul lain karena antioksidan bersifat sangat mudah teroksidasi atau bersifat reduktor kuat dibandingkan molekul yang lain. Semakin mudah teroksidasi maka semakin efektif antioksidan<sup>(14)</sup>.

### 1.5.2 Jenis Antioksidan

Antioksidan ada 2 macam, yaitu antioksidan endogen yang diproduksi oleh tubuh sendiri dan antioksidan eksogen yang merupakan antioksidan yang berasal dari luar tubuh. Antioksidan endogen terdiri atas 3 enzim yaitu *Superoksida Dismutase (SOD)*, *Glutation Peroksidase (GSH Px)*, *Katalase*, dan non enzim, yaitu senyawa protein kecil glutation. SOD berperan dalam melawan radikal bebas pada mitokondria, sitoplasma, dan bakteri aerob dengan mengurangi bentuk radikal bebas superoksida. *Glutation Peroksidase* bekerja dengan cara menggerakkan  $H_2O_2$  dan lipid peroksida dibantu dengan ion logam-logam transisi.

Antioksidan endogen bekerja menetralkan radikal bebas dibantu oleh antioksidan eksogen. Antioksidan eksogen dapat ditemukan pada sayur-sayuran, buah-buahan, dan rempah-rempah. Senyawa antioksidan tersebar pada berbagai bagian tanaman seperti akar, kulit, batang, ranting, bunga, daun, dan biji<sup>(14)</sup>.

## **1.6 Vitamin C**

Vitamin C atau asam askorbat merupakan antioksidan alamiah yang terdapat pada berbagai jenis- buah-buahan dan sayuran. Vitamin C adalah antioksidan larut air. Senyawa vitamin C ampuh untuk menangkal radikal bebas (molekul tidak stabil karena kehilangan elektron). Peranan lain dari vitamin C adalah meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mengurangi tingkat stress, dan membantu proses penyembuhan. Vitamin C juga berperan penting dalam memelihara kesehatan sel-sel kulit sehingga tetap tampak bersih, berseri, dan sehat<sup>(15)</sup>.

## **1.7 Uji Aktivitas Antioksidan**

### **1.7.1 Pengujian Penangkapan Radikal (Radical Scavenging Test)**

Metode DPPH menunjukkan penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa diikuti dengan mengamati penurunan absorbansi pada panjang gelombang maksimumnya. Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai pereaksi adalah DPPH(2,2 *diphenyl-1-picrylhydrazil*). Penggunaan DPPH mampu memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap. Penangkap radikal bebas menyebabkan elektron menjadi

berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil<sup>(16)</sup>.

Pada metode ini, larutan DPPH berperan sebagai radikal bebas yang akan bereaksi dengan senyawa antioksidan sehingga DPPH akan berubah menjadi *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazin* yang bersifat non-radikal. Peningkatan jumlah *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazin* akan ditandai dengan berubahnya warna ungu tua menjadi kuning pucat dan dapat diamati menggunakan spektrofotometri sehingga aktivitas peredaman radikal bebas oleh sampel dapat ditentukan<sup>(17)</sup>.

### **1.7.2 Pengujian dengan Sistem $\beta$ -Karoten-Linoleat**

Pengujian ini dilakukan dengan mengamati kecepatan terjadinya pemucatan warna  $\beta$ -karoten<sup>(17)</sup>.

### **1.7.3 Pengujian dengan Sistem Linoleat-Tiosianat**

Asam linoleat merupakan asam lemak tidak jenuh dengan dua buah ikatan rangkap yang mudah mengalami oksidasi membentuk peroksida, selanjutnya mengoksidasi ion ferro menjadi ion ferri yang akan bereaksi dengan ammonium tiosianat membentuk bereaksi dengan ammonium tiosianat membentuk kompleks ferri tiosianat ( $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ ) yang berwarna merah. Intensitas warna ini diukur absorbansinya pada panjang gelombang 490 nm. Intensitas warna merah yang semakin tinggi menunjukkan semakin banyak peroksida yang terbentuk<sup>(17)</sup>.

#### 1.7.4 Pengujian dengan Asam Tiobarbiturat (*Thio Barbituric Acid*)

Pengujian ini berdasarkan adanya malonaldehid yang terbentuk dari asam lemak bebas tak jenuh dengan paling sedikit mempunyai 3 ikatan rangkap dua. Malonaldehid selanjutnya bereaksi dengan asam tiobarbiturat membentuk produk yang berwarna merah yang dapat dikur absorbansinya pada panjang gelombang 532 nm<sup>(17)</sup>.

