

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Uraian Tanaman Pinang

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pinang (*Areca catechu* L ). Pinang adalah sejenis palma yang tumbuh di daerah Pasifik, Asia, dan Afrika bagian timur.

##### 1. Klasifikasi Ilmiah (sistematika tanaman )

Divisi	: Spermatophyte
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Arecales
Suku	: Arecaceae/palmae
Marga	: Areca
Jenis	: <i>Areca catechu</i> L

(Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991)

##### 2. Nama Daerah

Pinang memiliki nama daerah seperti pineng, pineung (aceh), pinang (gayo) , batang mayang (karo), pining (batak toba), batang pinang (minangkabau), dan jambe, penang, wohan (sunda, jawa) (Depkes RI, 1989).

##### 3. Morfologi Tanaman

Pinang (*Areca catechu* L) merupakan tanaman famili Arecaceae yang dapat mencapai tinggi 15-20 m dengan batang tegak lurus bergaris tengah 15 cm. Buahnya berkecambah setelah 1,5 bulan dan 4 bulan kemudian mempunyai jambul daun-daun kecil yang belum terbuka. Pembentukan batang baru terjadi setelah 2 tahun dan berbuah pada umur 5-8 tahun tergantung keadaan tanah. Tanaman ini berbunga pada awal dan akhir musim hujan dan memiliki masa hidup 25-30 tahun. Biji buah berwarna kecoklatan sampai coklat kemerahan, agak berlekuk-lekuk dengan warna yang lebih muda. Pada bidang irisan biji tampak perisperm

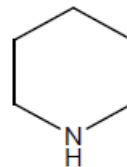
berwarna coklat tua dengan lipatan tidak beraturan menembus endosperm yang berwarna agak keputihan (Depkes RI, 1989)

#### 4. Kandungan kimia

Biji buah pinang mengandung alkaloid seperti arekolin ( $C_8H_{13}NO_2$ ), arekolidine, arekain, guvakolin, guvasine, dan isoguvazine, tannin terkondensasi, tannin terhidrolisis, flavan, senyawa fenolik asam galat, getah, lignin, minyak menguap, serta garam (Wang dan Lee, 1996).

##### a. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang terbesar. Pada umumnya alkaloid mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai bagian dari system siklik.



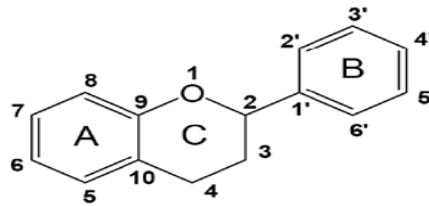
Gambar 1. Struktur alkaloid (Robinson, 1995)

Alkaloid dalam tumbuhan umumnya terdapat sebagai garam (misalnya sebagai tartrat, sitrat) dan sebagai alkaloid bebas golongan basa kuartener dan amina teroksidasi bersifat lebih polar sehingga tersari oleh etanol atau etanol air (Anonim, 1987: 46) maka simplisia bisa langsung diekstraksi dengan bahan pelarut hidrofil (air, etanol) atau setelah dialkalisasi (perubahan alkaloid menjadi bentuk basanya) diekstraksi dengan bahan pelarut lipofil (etil, kloroform, metilenklorida) (Voigt, 1995: 561).

##### b. Flavonoid

Flavonoid adalah suatu senyawa metabolit sekunder yang tersebar dalam dunia tumbuhan dan merupakan salah satu golongan senyawa fenol yang terbesar. Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga pasti ditemukan juga dalam ekstrak tanaman

(Markham, 1988). Dalam tumbuhan flavonoid terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoid yang mungkin terdapat dalam satu tumbuhan dalam bentuk kombinasi glikosida (Harborne, 1987). Aglikon flavonoid ( flavonoid tanpa gula terikat) terdapat dalam berbagai struktur (Markham, 1988).



Gambar 2. Struktur flavonoid (Robinson, 1995)

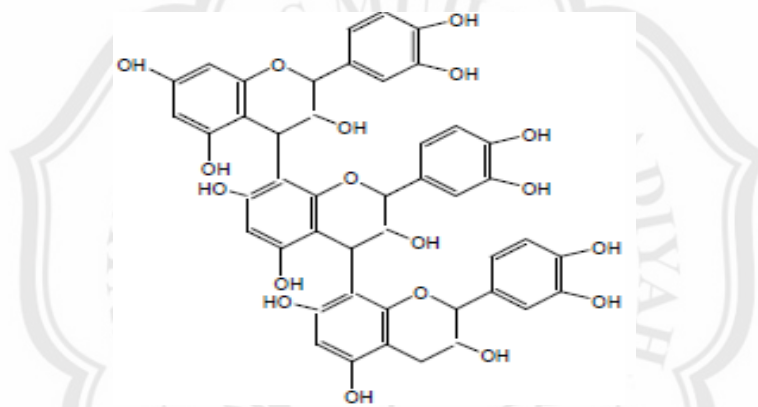
Flavonoid terutama senyawa yang mudah larut dalam air dan di ekstraksi dengan etanol 70 %. Flavonoid berupa senyawa fenol, karena itu berubah bila ditambah basa atau amonia, jadi mudah dideteksi pada kromatografi atau dalam larutan (Harborne, 1987: 70 )

Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tak tersulih atau suatu gula, sehingga akan larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, dan air. Adanya gula yang terikat pada flavonoid cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air dan dengan demikian campuran pelarut di atas dengan air merupakan pelarut yang baik untuk glikosida. Sebaliknya, aglikon yang kurang polar seperti isoflavan, flavanon, flavon, serta flavonol yang termetoksilasi cenderung lebih mudah larut dalam pelarut seperti eter dan kloroform (Markham, 1988).

### c. Tanin

Tanin terdapat luas dalam tumbuhan berpembuluh, dalam angiospermae terdapat khusus dalam jaringan kayu. Tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk kepolimer mantap yang tidak larut dalam air. Di dalam tumbuhan letak tanin terpisah dari protein dan enzim sitoplasma. Pada kenyataannya, sebagian besar tumbuhan yang banyak bertanin dihindari oleh hewan pemakan tumbuhan karena

rasanya yang sepat. Kita menganggap salah satu fungsi utama tanin dalam tumbuhan ialah sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan. Secara kimia terdapat dua jenis utama tanin yang tersebar tidak merata dalam dunia tumbuhan. Tanin –terkondensasi hampir terdapat semesta di dalam paku-pakuan dan gimnosperae, serta tersebar luas dalam angiospermae, terutama pada jenis tumbuhan berkayu. Sebaliknya, tanin yang terhidrolisiskan penyebarannya terbatas pada tumbuhan berkeping dua. Senyawa tanin tidak larut dalam pelarut non polar, seperti eter, kloroform, dan benzena tetapi larut dalam air, dioksan, aseton, dan alkohol serta sedikit larut dalam etil asetat (Harborne, 1987)



Gambar 2. Struktur tanin katekol (Harborne, 1987)

Nama lain untuk tanin terkondensasi adalah protoantosianidin karena bila direaksikan dengan asam panas beberapa ikatan karbon-karbon penghubung satuan terputus dan dibebaskanlah monomer antosianidin (Harborne, 1987).

Identifikasi senyawa tanin dapat menggunakan larutan  $\text{FeCl}_3$  1 % dan larutan gelatin. Larutan  $\text{FeCl}_3$  ditunjukkan dengan timbulnya warna biru tua atau hijau kehitaman sedangkan larutan gelatin ditunjukkan dengan adanya endapan putih. Hal tersebut menunjukkan adanya senyawa tanin (Harborne, 1987).

## 5. Manfaat

Air rebusan dari biji buah pinang digunakan untuk mengatasi penyakit seperti haid dengan berlebihan, hidung berdarah (mimisan),

koreng, borok, bisul, eksim, kudis, cacingan, mencret, disentri, mengecilkan rahim setelah melahirkan. Seperti yang dilakukan masyarakat di desa semayang kutai-Kalimantan Timur, bagian umbut pinang dapat dimakan sebagai lalap dan mengobati patah tulang dan sakit pinggang (salah urat), pelepah daun dapat digunakan untuk pembungkus makanan, bahan campuran untuk pembuatan topi. Biji dan kulit bagian dalam dapat juga digunakan untuk menguatkan gigi goyah, bersama-sama sirih, masyarakat papua memilih pinang muda. Air rendaman biji pinang muda digunakan untuk obat sakit mata bagi suku dayak-Kalimantan Barat (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2008).

## **B. Antibakteri**

Pertumbuhan mikroorganisme dapat dikendalikan melalui proses fisik dan kimia. Pengendalian dapat berupa pembasmian dan penghambatan populasi mikroorganisme. Menurut Pelczar dan Chan (1988), zat antimikrobia adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroorganisme atau bahkan membunuh mikroba. Apabila mikroorganisme yang dimaksud adalah bakteri, maka antimikroba lebih sering disebut dengan bahan antibakteri (Pelczar dan Chan, 1986).

Pemakaian bahan antimikroba merupakan suatu usaha untuk mengendalikan mikroorganisme dengan tujuan mencegah penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, serta mencegah pembusukan dan kerusakan bahan oleh mikroorganisme. Menurut Pelczar dan Chan (1988), cara kerja zat antimikroba dalam melakukan efeknya terhadap mikroorganisme adalah sebagai berikut:

### **1. Merusak dinding sel**

Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau dengan mengubahnya setelah selesai dibentuk. Pada konsentrasi rendah, bahan antimikroba yang ampuh akan menghambat pembentukan ikatan glikosida sehingga pembentukan

dinding sel baru terganggu. Pada konsentrasi tinggi bahan akan menyebabkan ikatan glikosida menjadi terganggu dan pembentukan dinding sel terhenti. Dinding sel bakteri gram positif tersusun atas lapisan peptidoglikan relatif tebal, dikelilingi lapisan teichoic acid dan pada beberapa spesies memiliki lapisan polisakarida.

2. Merubah protein dan asam nukleat

Gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel.

3. Merubah permeabilitas sel

4. Menghambat kerja enzim

5. Menghambat sintesis DNA, RNA, dan protein

### C. Tinjauan Umum Bakteri *S. mutans*

1. Klasifikasi *S. mutans*

Kingdom : Procaryote

Divisio : Protopyhta

Class : Schizomycetes

Order : Eubacteriales

Family : lactobacillaceae/ Micrococcus

Genus : Streptococcus

Spesies : *Streptococcus mutans*

(Gebhardt and Nicholes, 1975)

2. Morfologi *S. mutans*

Kokus adalah bakteri yang serupa bola-bola kecil. Golongan ini tidak sebanyak golongan basil. Kokus ada yang bergandeng-gandengan panjang serupa tali leher ini disebut streptokokus, ada yang bergandengan dua-dua ini disebut diplokokus, ada yang mengelompok berempat, ini disebut tetrakokus, kokus yang mengelompok merupakan suatu untaian disebut stafilokokus, sedang kokus yang mengelompok serupa kubus disebut sarsina (Dwidjoseputro, 1998 : 22).

Sel kuman *S. mutans* berbentuk bulat atau lonjong dengan diameter dari 2  $\mu\text{m}$  merupakan kokus gram positif, koloni berpasangan atau berantai, tidak berspora dan tidak bergerak. Pada perbenihan cair akan membentuk rantai panjang, metabolismenya bersifat anaerob (bakteri yang dapat hidup tanpa menggunakan oksigen bebas, yang dioksidasi bukan oksigen tapi dari suatu senyawa), namun dapat hidup secara anaerob fakultatif. Morfologi koloni kuman (*Colony Forming Units*) *S. mutans* divergen tergantung pada media yang digunakan. Pada perbenihan padat paling sering berupa koloni kasar, koloni halus dan mukoid juga sering ditemukan. Salah satu ciri dari bakteri ini adalah mempunyai kemampuan menempel pada semua lokasi permukaan habitatnya dalam rongga mulut, dimana reseptor perlekatannya pelikel saliva (Mangundjaja *et al*, 1999).

### 3. Karakteristik *S. mutans*

Karakteristik dari bakteri *S. mutans* yaitu mampu mensintesis polisakarida ekstraseluler glukon ikatan  $\alpha$  (1-3) yang tidak larut dari sukrosa, dapat memproduksi asam laktat melalui proses homofermentasi, membentuk koloni yang melekat dengan erat pada permukaan gigi, dan lebih bersifat asidogenik dibanding spesies *Streptococcus* lainnya. Oleh karena itu bakteri ini telah menjadi target utama dalam upaya mencegah terjadinya karies gigi (Sabir, 2005). Disamping itu bakteri *S. mutans* memiliki kemampuan menurunkan pH saliva (hingga mencapai pH kritis = 4,1) dengan adanya substrat karbohidrat dalam rongga mulut (Kriswandini, 2000).

## D. Metode Uji Aktivitas Antibakteri

Penentuan kepekaan mikroba patogen terhadap zat antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode utama yaitu metode dilusi dan difusi. Hal penting yang harus diperhatikan adalah penggunaan metode standar untuk mengontrol berbagai faktor mempengaruhi aktivitas antibakteri (Jawets *et al*, 1986) :

### 1. Metode Dilusi

Metode ini menggunakan mikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan cair atau padat. Kemudian media inokulasi bakteri uji dan dieramkan. Tahap ini dilarutkan antimikroba dengan kadar yang menghambat untuk mematikan. Uji kepekaan cara dilusi agar memakan waktu dan penggunaannya dibatasi pada keadaan tertentu saja.

### 2. Metode Difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar. Cakram kertas saring berisi sejumlah tertentu obat ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Setelah inkubasi, diameter zona hambatan jernih sekitar cakram dipergunakan mengukur kekuatan hambatan obat terhadap organisme uji. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik dan kimia, selain faktor antara obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekular dan stabilitas obat). Meskipun demikian, standarisasi keadaan memungkinkan pengukuran kuantitatif potensi obat atau kepekaan kuman (Jawetz *et al*, 1986).

Ada berbagai macam cara untuk mengukur jumlah sel, antara lain dengan :

- a. Hitungan cawan (*plate count*),
- b. Hitungan mikroskopis langsung (*direct microscopic count*), atau
- c. Secara elektronik dengan bantuan alat yang disebut penghitung Coulter (*Coulter counter*).

(Hadioetomo.1993: 72)

## E. Sterilisasi

Panas lembab sangat efektif untuk sterilisasi meskipun pada suhu yang tidak begitu tinggi, karena ketika uap air berkondensasi pada bahan-bahan yang disterilkan, dilepaskan panas sebanyak 686 kalori per gram uap air pada suhu 121°C. Panas ini mendenaturasikan atau mengkoagulasikan protein pada organisme hidup dan dengan demikian memamatkannya. Maka sterilisasi basah dapat digunakan untuk mensterilkan bahan apa saja yang dapat ditembus uap

air (minyak, misalnya tidak dapat ditembus uap air) dan tidak rusak bila dipanaskan dengan suhu yang berkisar antara 110°C dan 121°C. Bahan dan alat yang disterilkan harus dilindungi dengan cara membungkus, menyumbat, atau menaruhnya dalam suatu wadah tertutup untuk mencegah kontaminasi setelah dikeluarkan dari autoklaf (Hadioetomo, 1993: 56 & 57).

Ada 3 cara utama yang umum dipakai dalam sterilisasi yaitu penggunaan panas, penggunaan bahan kimia, dan penyaringan (filtrasi). bila panas digunakan bersama-sama dengan uap air maka disebut sterilisasi panas lembab atau sterilisasi basah, bila tanpa kelembapan maka disebut sterilisasi kering (Hadioetomo, 1993).

#### **F. KLT**

Kromatografi lapis tipis digunakan pada pemisahan zat secara cepat, dengan menggunakan zat penyerap berupa serbuk halus yang dilapiskan serba rata pada lempeng kaca. Lempeng yang dilapis, dapat dianggap sebagai “kolom kromatografi terbuka” dan pemisahan didasarkan pada penyerapan, pembagian, atau gabungannya, tergantung dari jenis zat penyerap dan cara pembuatan lapisan zat penyerap dan jenis pelarut (Anonim, 1989: 528).

Pada penilaian visual kromatogram, hal yang dapat diamati adalah:

1. Jarak pengembangan komponen larutan cuplikan dibandingkan dengan jarak pengembangan larutan pembanding.
2. Fluoresensi/pemadaman fluoresensi (warna)
3. Perbandingan dan luas bercak memberikan informasi angka banding kuantitatif (Stahl, 1985).

Menurut Robinson (1995) jika tidak ada pigmen yang mengganggu, jaringan tumbuhan (misalnya daun bunga putih) dapat diuji mengenai adanya flavon dan flavonol dengan diuapi uap amonia. Warna kuning menunjukkan adanya senyawa ini. Kalkon dan auron berubah dari kuning menjadi merah pada uji ini. Jika ekstrak dalam air dibasakan, berbagai perubahan warna dapat terlihat, meskipun perubahan pada pigmen yang satu dapat menutupi perubahan pada pigmen lain:

Tabel 1. Reaksi warna pada golongan senyawa flavonoid

Senyawa	Warna
Antosianin	lembayung-biru
Flavon, Flavonol, xanton	Kuning
Flavonon	tanpa warna, menjadi merah jingga (terutama jika dipanaskan)
Kalkon dan auron	segera lembayung merah
Flavon	coklat-jingga

