

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. TELAAH PUSTAKA

##### 1. Asam Jawa (*Tamarindus indica* L)

Asam Jawa merupakan tanaman tropis yang berasal dari Afrika namun dapat tumbuh dengan subur di Indonesia, kebanyakan digunakan sebagai pohon peneduh jalan. Batang pohon asam yang cukup keras dapat tumbuh menjadi besar dan daunnya rindang. Pohon Asam Jawa bertangkai panjang, sekitar 117 cm dan bersirip genap, dan bunganya berwarna kuning kemerah-merahan dan buah polongnya berwarna coklat dan tentu saja berasa khas asam. Biasanya didalam buah polong buah juga terdapat biji berkisar 2-5 yang berbentuk pipih dengan warna coklat agak kehitaman (Amin & Asni, 2009).

##### a. Klasifikasi Asam Jawa (*Tamarindus indica* L)



**Gambar 1. Asam Jawa**

Sumber: Heyne K, 1987

Divisi : *Spermatophyta*

Anak divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledoneae*  
Anak kelas : *Rosidae*  
Bangsa : *Rosales*  
Suku : *Caesalpiniaceae*  
Marga : *Tamarindus*  
Jenis : *Tamarindus indica L* (Seomardji, 2007).

b. Kandungan Asam Jawa (*Tamarindus indica L*)

Nutrisi yang terkandung didalam Asam Jawa antara lain adalah asam apel, asam sitrat, asam anggur, asam tartarat, asam suksinat, pectin dan gula invert. Buah Asam Jawa yang masak dalam 100 gram akan mengandung nilai kalori sebesar 239 kal, protein 2,8 gram, lemak 0,6 gram, hidrat arang 62,5 gram, kalsium 74 miligram, fosfor 113 miligram, zat besi 0,6 miligram, vitamin A 30 SI, vitamin B1 0,34 miligram, vitamin C 2 miligram. Kulit biji Asam Jawa mengandung *phlobatannin* dan bijinya mengandung *albuminoid* serta pati (Muhammad, 2010).

Kandungan kimia yang terdapat pada buah Asam Jawa (*Tamarindus indica L*) adalah seperti berikut :

- 1) *Tanin* adalah kelompok polifenol yang larut dalam air dengan berat molekul antara 500-3000 gr/mol. Senyawa *tanin* dapat mengendapkan *alkaloid*, gelatin dan protein lainnya membentuk warna merah tua dengan kalsium ferrisianida dan amonia serta dapat diendapkan garam garam Cu, Pb dan kalium kromat atau

1% asam kromat. *Tanin* atau lebih dikenal dengan asam tanat, biasanya mengandung 10% H<sub>2</sub>O. *Tanin* memiliki struktur kimia yang kompleks dan tidak sama. Asam tanat tersusun 5-10 residu ester galat, sehingga *galotanin* sebagai salah satu senyawa tersusun *tanin* dikenal dengan nama asam tanat (Fajriati, 2006). Sejak zaman kuno zat organik banyak mengandung *tanin*, dalam pengobatan terutama di Asia (Jepang dan Cina) menjadi penyembuh alami, tanaman ekstrak yang mengandung *tanin* digunakan sebagai astringents, mengatasi diare, sebagai diuretik, mengatasi penyakit pada perut dan tumor duodenum dan sebagai agen antiinflamasi, antiseptik dan hemostatic *pharmaceuticals*. *Tanin* juga dapat memicu logam berat dan alkaloid (kecuali morfin), dapat juga keracunan dengan zat ini. Tetapi hal ini menjadi jelas bahwa *tanin* sebagai prinsip tanaman bisa untuk obat (Khanbabaee & Ree, 2001).

2) *Flavonoid* adalah kumpulan lebih dari 4000 *polifenol* yang secara alami terdapat didalam makanan yang berasal dari tumbuhan. Senyawa ini memiliki struktur *phenylbenzopyrone* yang imum (C6-C3-C6) dan dikatagorian berdaarkan tingkat kejenuhan dan membuka pusat *pyran ring*, terutama pada *flavones*, *flavonols*, *flavanones* dan *flavanonols*. *Flavanoid* mungkin ada dikerajaan tanaman selama lebih dari satu miliar tahun. *Flavonoid* hampir ada disetiap tanaman, seperti buah dan

sayur. Oleh karena itu *flavonoid* dikonsumsi dalam jumlah yang cukup besar yaitu beberapa ratus miligram perhari. *Flavonoid* yang ditemukan dalam tanaman obat herbal telah digunakan manusia di seluruh dunia, terutama Cina (Ren, 2003).

3) *Saponin* adalah zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel. Apabila *saponin* berinteraksi dengan sel bakteri, maka bakteri tersebut akan rusak atau lisis (Rahmah, 2013).

4) *Alkaloid* memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun *peptidoglikan* pada sel bakteri, sehingga lapisan sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina *et al.*, 2008).

## 2. Bakteri *P. gingivalis*

*P. gingivalis* merupakan bakteri dari golongan gram negatif *coccobacilli* yang merupakan flora normal dalam rongga mulut manusia. Lokasi paling sering ditemukannya bakteri ini adalah di daerah subgingiva, tetapi dapat juga ditemukan pada lidah dan tonsil. Karakteristik bakteri ini ialah tidak motil, *asaccharolytic*, pendek dan *pleomorphic* (Samaranayake, 2007).

Berdasarkan taksonominya *P. gingivalis* diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom : *Eubacteria*

Filum : *Bacterioidetes*

Famili : *porphyromonadaceae*

Genus : *Porphyromonas*

Species : *P. gingivalis* (Nelson, 2003).

*P. gingivalis* memiliki aktivitas *proteolitik* yang sangat kuat (degradasi protein) dan patogen yang agresif terhadap jaringan periodontal. *P. gingivalis* merupakan bakteri yang terdapat dalam plak subgingiva dan merupakan salah satu patogen utama yang menyebabkan periodontitis kronis .

*Fimbria* yang dimiliki *P. gingivalis* memungkinkan terjadinya adhesi dan kapsulnya mencegah terjadinya proses fagositosis. *P. gingivalis* memproduksi berbagai faktor virulensi seperti *protease* yang dapat mendestruksi immunoglobulin, faktor komplemen *heme-sequestering* protein. Selain *protease*, *P. gingivalis* juga memproduksi *hemilisin* dan *kolagenase*. Bakteri ini dapat menghambat migrasi leukosit PMN dan menginvasi jaringan lunak (Newman *et al.*, 2006).

Koloni bakteri ini bila terdapat pada agar darah tampak lembut, berkilauan dan terlihat cembung serta 1-2 mm di dalam garis tengah menggelap dari tepi kolom ke pusat antara 4-8 hari. Koloni yang tidak berpigmen kadang terjadi. Pertumbuhannya dapat ditingkatkan dengan

adanya 0,5-0,8 NaCl dalam darah. Produksi fermentasi yang pertama adalah *n-butirat* dan *asam asetat*, untuk tingkat yang lebih rendah juga diproduksi *asam propionat*, *iso-butirat*, *fenilasetat*, *diso-valeric* dan *kolagenase*. Dinding sel *peptidoglycan fatty acid* dan *non-hydroxylated* terdapat didalamnya. *Non-hydroxylated* terdiri atas sebagian besar *iso-methyl* yang bercabang, dengan iso-C1 5;0 asam yang mendominasi (Samaranayake, 2007).

### 3. Daya Antibakteri

Sifat dari antibakteri ada 2 yakni bakteriostatik dan bakteriosidal. Bakteriostatik bila antibakteri tersebut memiliki kemampuan menghambat perkembangan bakteri tetapi perkembangbiakan akan berlangsung lagi bila zat tidak ada. Sementara sifat bakteriosidal adalah mematikan bakteri secara permanen (Jawetz *et al.*, 2005). Mekanisme kerja antibakteri diperlihatkan dalam empat bagian yang berbeda yaitu:

#### a. Menghambat sintesis dinding sel bakteri

Perusakan dinding sel dapat menimbulkan lisis pada sel bakteri. Lisis dinding sel bakteri ini dikarenakan adanya sintesis dinding sel yang menyebabkan pembentukan protoplas bakteri yang bulat dari organisme positif atau *sefroplas* dari organisme gram negatif yang dibatasi oleh membrane sitoplasma rapuh (Katzung, 1995).

- b. Mengubah permeabilitas membran sel atau transport aktif melalui membran sel

Sitoplasma semua sel hidup diliputi oleh membran sitoplasma, yang bertindak sebagai sawar permeabilitas yang selektif melalui fungsi transport aktif, dan mengontrol komposisi dalam sel. Jika integritas fungsional membran sitoplasma rusak, makromolekul dan ion lolos dari sel menyebabkan sel rusak dan mati (Katzung, 1995).

- c. Menghambat sintesis protein

Suatu antimikroba menghambat sintesis protein suatu bakteri melalui kerja pada ribosom bakteri (Katzung, 1995).

- d. Menghambat sintesis asam nukleat

#### **4. Uji Daya Antibakteri**

Metode pengujian kepekaan bakteri dapat dilakukan dengan menggunakan metode dilusi maupun difusi (Jawetz, Melnick, & Adelberg's, 2005).

- a. Dilusi

Metode dilusi digunakan untuk mengukur Kadar Bunuh Minimum (KBM) dan Kadar Hambat Minimum (KHM). Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair (*broth dilution*) dan dilusi padat (*solid dilution*):

- 1) Metode dilusi cair/*broth dilution test (serial dilution)*

Dilusi cair dilakukan dengan cara membuat seri pengenceran agen antimikroba pada media cair dan ditambah dengan mikroba. Metode ini mengukur Kadar Hambat minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM). Metode ini dilakukan dengan cara membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambah dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM.

## 2) Metode dilusi padat/*solid dilution test*

Metode ini sama dengan metode dilusi cair tetapi menggunakan media padat

### b. Difusi

Metode difusi yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar. Dalam metode ini cakram kertas saring berisi sejumlah tertentu obat yang ditempatkan pada permukaan medium padat yang sebelumnya telah diinokulasi bakteri uji pada permukaannya. Setelah inkubasi, diameter zona hambatan sekitar cakram digunakan untuk mengukur kekuatan hambat obat terhadap organisme uji. Metode ini bisa dipengaruhi beberapa faktor yaitu

faktor fisika, kimia, interaksi obat dan organisme (misalnya sifat medium dan kemampuan difusi, ukuran molekular dan stabilitas obat). Meskipun demikian standarisasi faktor-faktor tersebut melakukan uji kepekaan dengan baik (Jawetz, Melnick, & Adelberg's, 2005). Pada pembacaan hasil metode ini dikenal dengan istilah zona radikal dan zona irradikal. Zona radikal adalah dimana daerah sekitar disk sama sekali tidak ditemukan pertumbuhan bakteri. Zona irradikal adalah daerah sekitar disk menunjukkan pertumbuhan bakteri yang dihambat tetapi tidak dimatikan. Pada zona ini akan terlihat pertumbuhan yang kurang subur atau lebih jarang dibanding daerah luarnya.

## **5. Ekstrak**

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dari ekstraksi zat aktif simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Ditjen POM, 2000)

Beberapa metode ekstraksi diantaranya yaitu:

### **a. Maserasi**

Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dalam beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Keuntungan metode maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan

sederhana dan mudah diusahakan. Sedangkan kerugiannya adalah pengerjaan yang lama dan penyarian yang kurang sempurna (Mukhriani, 2014).

Melihat keuntungan dan kerugian metode maserasi, maka pada penelitian kali ini menggunakan metode ekstraksi maserasi.

#### b. Perkolasi

Pada metode ini serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya. Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah pelarut akan sulit menjangkau seluruh area sampel yang tidak homogen. Selain itu, metode ini memakan banyak waktu dan membutuhkan banyak pelarut (Mukhriani, 2014).

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan metode maserasi adalah tujuan dari dilakukannya ekstraksi, skala (polaritas, efek berbagai pH, kestabilan terhadap panas), karakteristik pelarut yang digunakan (toksisitas, reaktivitas, biaya), kegunaan ekstrak dan penggunaan kembali pelarut (Haughton & Rahman, 1998).

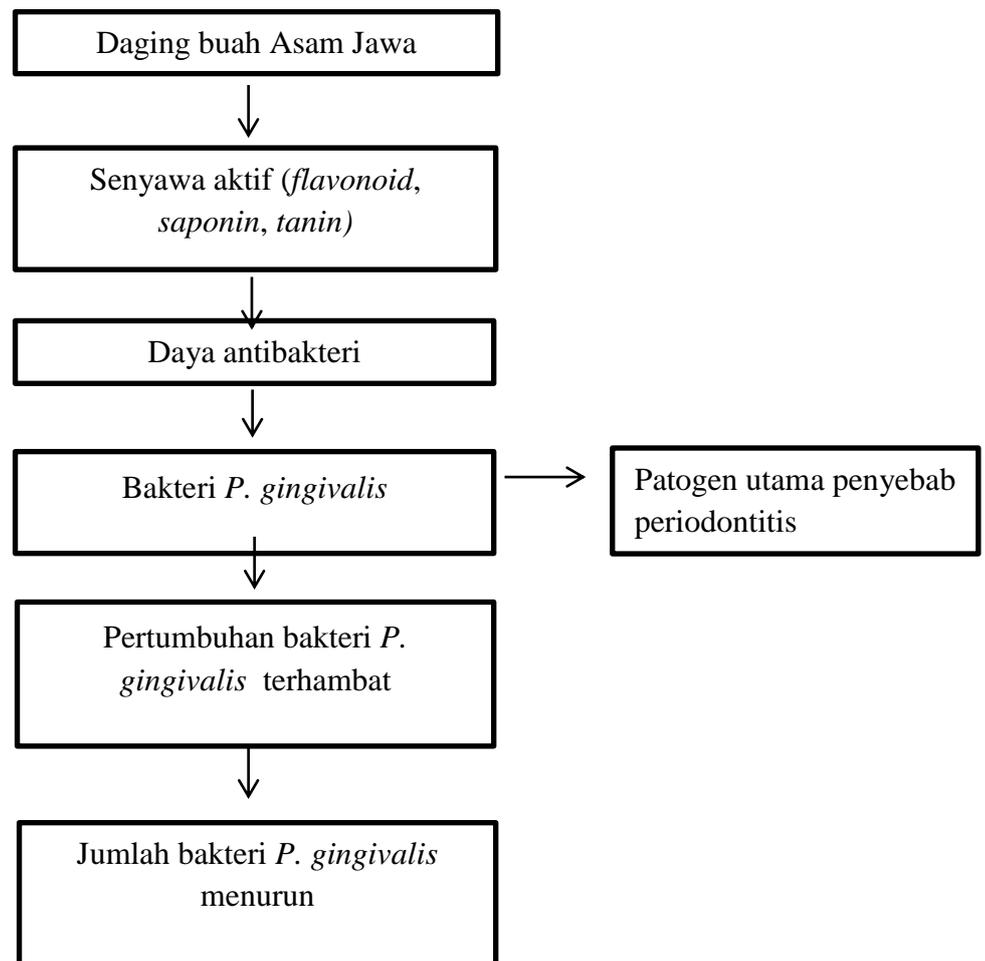
## B. LANDASAN TEORI

*P. gingivalis* merupakan bakteri dari golongan gram negatif *coccobacilli* yang merupakan flora normal dalam rongga mulut manusia dan paling sering ditemui di subgingiva. Bakteri *P. gingivalis* mejadi salah satu bakteri penyebab periodontitis. Zat antibakteri merupakan salah satu zat yang dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme sehingga pertumbuhan bakteri terhambat. Sifat dari zat antibakteri ada 2 yaitu bakteriostatik dengan menghambat pertumbuhan bakteri dan bakteriosidal dengan membunuh bakteri.

Penelitian terdahulu didapatkan bahwa buah Asam Jawa (*Tamarindus indica L*) memiliki banyak kandungan seperti *flavonoid*, *saponin*, dan *tanin* bermanfaat untuk antibakteri aerob maupun anaerob. *Flavoniod* dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak membran sel, sedangkan *saponin* memiliki zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel.

Proses ekstraksi dilakukan agar kandungan yang terdapat didalam buah Asam Jawa (*Tamarindus indica L*) dapat digunakan sebagai agen antibakteri. Proses ekstraksi itu sendiri dibutuhkan pelarut untuk menarik zat pokok yang terkandung didalam bahan mentah sehingga nantinya akan didapatkan suatu larutan pekat yang akan digunakan sebagai antibakteri.

### C. KERANGKA KONSEP



Gambar 2. kerangka konsep

#### **D. HIPOTESIS**

Ekstrak buah Asam Jawa (*Tamarindus indica L*) memiliki daya antibakteri terhadap *P. gingivalis*.

