

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Buah Salak Pondoh**

##### **a. Karakteristik Buah Salak**

Salak dalam bahasa latinnya disebut *Salacca edulis*, merupakan famili Palamae yang memiliki batang yang tegak dan batang tersebut hampir tidak terlihat karena tertutup oleh pelepah daun salak pondoh yang tersusun rapat, dan memiliki duri. Salak pondoh berasal dari Daerah Istimewa Yogyakarta tanaman ini memiliki tinggi 4-7 meter pada umur 4 tahun, bentuk buahnya segitiga bulat seperti telur terbalik, panjang buahnya 2,5-7,5 cm. Kulit buah salak pondoh bersisik tersusun mirip seperti genteng runcing, bewarna merah, coklat kuning, dan mengkilap. Daging buah salak pondoh bewarna putih kapur, ketebalan daging sekitar 0,8-1,5cm, tekstur daging buahnya keras. Sifat salak pondoh yaitu buah muda yang memiliki rasa manis dan gurih sedangkan buah tua memiliki rasa yang manis, gurih, dan masir. (Hukum & Nawan, 1993)

Buah salak memiliki bentuk segitiga, oval atau berbentuk seperti telur terbalik, lonjong dengan ujung meruncing. Buah salak tersusun rapat di tandan buah pada pelepah daun. Kulit buah salak memiliki bentuk seperti sisik yang memiliki berbagai macam warna seperti coklat,

kekuningan, sampai kehitaman. Daging pada buah salak tidak memiliki serat dan kesat. Rasa dan warna dari buah salak tergantung dari jenis salak tersebut. (Sulaksono, dkk., 2015)



**Gambar 1.** Tanaman Buah Salak Pondoh

b. Klasifikasi tanaman salak pondoh

Berikut ini merupakan klasifikasi tanaman salak pondoh menurut (Tjitrosoepomo, 1988) :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Principes
Familia	: Palmae
Genus	: Salacca
Spesies	: ( <i>Salacca Zalacca</i> (Gaerth.)Voss)
Sinonim	: <i>Salacca edulis</i> Reinw

c. Jenis-jenis buah salak

Jenis salak yang ditanam dan tersebar di Indonesia menurut (Soetomo, 1990) yaitu salak madu memiliki rasa yang manis apabila buahnya sudah masak berwarna merah kecokelatan dan buah tersebut masak dalam waktu 5 bulan. Salak nangka memiliki warna daging buah yang berwarna kuning nangka, kulit buah berwarna kehitaman, dan memiliki rasa yang manis. Salak kelapa atau salak gondok jenis buah ini bentuknya besar-besar, daging buahnya berwarna putih, memiliki rasa yang masam. Salak gading bentuk buahnya kecil-kecil, daging buahnya berwarna putih kekuningan, dan memiliki daun yang bersih dan berwarna kekuningan. Salak putih memiliki pohon yang berwarna putih kekuningan, buahnya berwarna hijau, dan memiliki rasa yang tidak terlalu manis. Salak lilipan memiliki kulit buah yaitu kuning kecokelatan, daging buahnya manis, jenis salak lilipan juga disebut sebagai 'salak malam'. Salak pondoh memiliki bentuk buah yang kecil-kecil, daging buahnya berwarna putih susu, dan memiliki rasa manis.

Salak pondoh memiliki 3 jenis yaitu salak pondoh yang memiliki warna kulit buah kemerahan, salak pondoh yang memiliki warna kulit buah kekuningan, dan salak pondoh memiliki kulit buah kehitaman. Kandungan gizi salak pondoh tiap 100 gram yaitu kalori 77 kal, protein 0,40 gram, karbohidrat 20,90 gram, kalsium 28,00 gram, fosfor 18,00 gram, zat besi 4,20 gram, vitamin B 0,04 mg, Vitamin C 2,00 mg, dan air 78,00 gram (Soetomo, 1990).

Uji Fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa yang aktif di dalam ekstrak buah salak. Uji fitokimia menggunakan ekstrak buah salak dengan menghilangkan etanol dengan cara diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sampai menghasilkan ekstrak salak yang kental. Hasil uji fitokimia dari ekstrak buah salak *Salacca zalacca* (Gaert.) Voss yang dilakukan oleh Sulaksono, dkk.(2015) menunjukkan adanya senyawa alkaloid, polifenolat, flavanoid, tannin, kuinon, monoterpen dan sesquiterpen.

#### 1) Flavanoid

Senyawa flavanoid memiliki struktur dasar yaitu 2-phenyl-benzo[ $\alpha$ ] yang terdiri dari 2 cincin benzen (A dan B), 2 cincin tersebut dihubungkan oleh cincin pyrene (C). Cincin A dan B merupakan struktur dari senyawa flavanoid yang penting sebagai antibakteri. Mekanisme flavanoid sebagai antibakteri yaitu menghambat sintesis dari asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, menghambat metabolisme energi yaitu dengan menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri (Cushnie & Lamb, 2005). Kandungan flavanoid dalam buah salak sebagai antibakteri, yang bekerjanya dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak dinding sel bakteri (Cowan, 1999).

#### 2) Tanin

Aktivitas antibakteri dari tanin yaitu dinding sel yang telah lisis akibat flavanoid menyebabkan tanin dengan mudah masuk ke dalam sel bakteri dan mengaktifkan enzim koagulase protoplasma sel bakteri

(Karlina, dkk., 2013). Tanin juga dapat menginaktivasi adhesi mikroba, enzim, dan transport protein pembungkus sel (Cowan, 1999).

### 3) Alkaloid

Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan mengganggu peptidoglikan yang merupakan komponen penyusun pada pembentukan sel bakteri, sehingga sel bakteri memiliki lapisan dinding sel yang tidak dan menyebabkan lisisnya sel bakteri. (Santoso, dkk., 2012)

### 4) Polifenolat

Memiliki kandungan yaitu dapat melindungi tubuh dari kerusakan karena sel radikal bebas dan sebagai agen antibakteri (Pourmorad, dkk., 2006).

### 5) Kuinon

Kuinon memiliki efek antimikroba yang tinggi, sasaran target dari senyawa kuinon ini adalah dinding sel mikroba. Kuinon juga dapat membentuk kompleks yang irreversibel ada bagian nukleofilik asam amino. Kondisi ini bisa menginaktivasi protein sehingga tidak bisa berfungsi secara normal (Cowan, 1999).

### 6) Monoterpen dan sesquiterpen

Komponen dari minyak essensial yang memiliki daya antibakteri yang tinggi (Chudiwal, dkk., 2010).

## 2. Ekstrak

### a. Pengertian

*Ekstraksi* adalah penarikan zat-zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah dengan menggunakan pelarut. Bahan mentah tersebut berasal dari tumbuhan atau hewan, hasil dari *ekstraksi* disebut *ekstrak* (Ansel, 1985). *Ekstrak* terdiri dari sediaan kering, kental, atau cair yang dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani dengan cara yang sesuai, dan pembuatannya dilakukan tidak melibatkan cahaya matahari langsung. Tanaman atau buah yang akan dibuat ekstrak dikeringkan terlebih dahulu agar lebih awet setelah itu dihaluskan menjadi bubuk atau simplisia. pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak yaitu air, eter, etanol, atau campuran etanol dan air (POM, 2010).

### b. Metode ekstraksi

Jenis-jenis metode yang digunakan ekstraksi yaitu :

- 1) Maserasi merupakan metode dengan mencampurkan serbuk tanaman yang sudah dihaluskan, dan pelarut kedalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dilanjutkan dengan memisahkan pelarut dan sampel dengan penyaringan. Kerugian dari teknik maserasi adalah membutuhkan waktu yang lama, membutuhkan banyak pelarut, dan beberapa senyawa sulit diekstraksi pada suhu kamar (Mukhriani, 2014). Keuntungan menggunakan teknik maserasi adalah menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil, dan teknik maserasi dilakukan pada suhu kamar sehingga

dapat menghindari kerusakan senyawa akibat dari pemanasan (Fadlila, dkk., 2015).

- 2) Perkolasi merupakan metode dengan menggunakan serbuk sampel yang ditetesi oleh larutan pelarut secara perlahan dalam sebuah wadah silinder yang memiliki kran pada bagian bawah (perkolator). Kelebihan menggunakan metode perkolasi adalah sampel dialiri oleh pelarut baru. Kerugian menggunakan teknik perkolasi yaitu membutuhkan waktu yang lama, membutuhkan banyak pelarut, dan pelarut akan sulit menjangkau sampel apabila sampel tidak homogen (Mukhriani, 2014).
- 3) Reflux dan Destilasi Uap merupakan metode menggunakan sampel dan pelarut dimasukkan ke dalam labu yang di hubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan sampai mendidih. Uap kemudian terkondensasi dan masuk kembali ke dalam labu. Proses ekstraksi destilasi uap hampir sama dengan reflux dan digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial. Kekurangan dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena adanya pemanasan (Mukhriani, 2014). Keuntungan metode ini adalah penarikan senyawa berjalan lebih optimal (Fadlila, dkk., 2015).
- 4) Soxhlet merupakan metode dengan cara serbuk sampel dimasukan kedalam penyaring selulosa atau kertas saring, yang ditempatkan diatas mulut labu dan dibawah kondensor. Pelarut dimasukkan kedalam labu secara perlahan dengan mengatur suhu penangas. Keuntungan dari metode ini adalah tidak membutuhkan waktu yang lama dan pelarut

yang digunakan tidak banyak. Kerugian dari metode ini adalah ekstrak yang diperoleh secara terus menerus pada titik didih mengakibatkan senyawa yang bersifat termolabil akan terdegradasi (Mukhriani, 2014).

### 3. Irigasi Saluran Akar

Irigasi saluran akar merupakan tahapan yang paling penting dalam keberhasilan perawatan saluran akar, karena memudahkan pengeluaran jaringan nekrotik, mikroorganisme, dan serpihan dentin dari saluran akar yang terinfeksi dengan bilasan larutan irigasi (Tanumihardja, 2010).

- a. Walton dan torabinejad (2008) mengemukakan sifat-sifat bahan irigasi yang ideal adalah sebagai berikut :
  - 1) Pelarut debris atau pelarut jaringan. Irigasi dapat melarutkan dan menghancurkan sisa-sisa jaringan lunak dan jaringan keras, pada daerah yang tidak dapat dijangkau oleh instrumen.
  - 2) Irigan tidak boleh bersifat toksik karena dapat mencederai jaringan periradikuler.
  - 3) Tegangan permukaan yang rendah . Larutan irigasi dapat dengan mudah masuk ke dalam tubulus dentin dan ke daerah yang tidak terjangkau oleh instrumen.
  - 4) Sebagai pelumas untuk membantu instrumen pada saat preparasi saluran akar.
  - 5) Larutan irigasi untuk membuang smear layer yaitu lapisan kristal-kristal mikro dan debris organik pada dinding saluran akar.

6) Sterilisasi.

7) Larutan irigasi tidak mudah dinetralkan dalam saluran akar agar keefektifitasnya terjaga.

b. Macam-macam larutan irigasi adalah sebagai berikut :

1) *Sodium Hipoklorit*

*Sodium hipoklorit* (NaOCl) adalah bahan irigasi yang utama dalam perawatan saluran akar karena kemampuannya melarutkan jaringan organik, mempunyai sifat antibakteri yang baik (Leonardo, dkk., 1999). NaOCl memiliki banyak kelebihan yaitu dapat melarutkan jaringan pulpa vital dan nekrotik, melarutkan komponen organik dari smear layer pada saluran akar (Zehnder, 2006), mempunyai sifat antimikroba spektrum luas terhadap mikroorganisme endodontik dan biofilm serta mampu membasmi mikrobiota yang sulit didalam saluran akar seperti *enterococcus*, *actinomyces*, dan *candida* (Cohen & Hargreaves, 2011).

Pada perawatan endodontik digunakan larutan NaOCl dengan konsentrasi yang berkisar antara 0,5%-6%, pada dentin yang terinfeksi larutan NaOCl dengan konsentrasi 0,25% dapat membunuh *Enterococcus faecalis* dalam waktu 15 menit dan larutan NaOCl 1 % dapat membunuh *Candida albican* dalam waktu 1 jam (Cohen & Hargreaves, 2011). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Gomes, dkk.(2001) larutan NaOCl dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2,5%, 4%, dan 5,25% dapat mengeliminasi bakteri *Enterococcus faecalis* daam

waktu 30 menit, 20 menit, 10 menit, 5 menit, dan < 30 detik. Larutan NaOCl pada konsentrasi 5,25% mempunyai aktivitas antibakteri yang tinggi didalam tubulus dentinalis yang terinfeksi bakteri *Enterococcus faecalis* (Berber, dkk., 2006). Larutan NaOCl ini mempunyai kekurangan yaitu dapat menyebabkan iritasi bila mengenai jaringan periapikal, tidak mampu melarutkan komponen anorganik (Zehnder, 2006).

## 2) Larutan Kelator atau EDTA

Larutan *ethylendiamin tetraacetic acid* (EDTA) konsentrasi 17% dengan ph 7 merupakan agen kelator yang sering digunakan dalam perawatan endodontik. Kelator adalah pelarut komponen anorganik dan memiliki sifat antibakteri yang rendah. EDTA memiliki sifat yaitu efektif menghilangkan lapisan smear layer, membersihkan jaringan yang terinfeksi (Haapasalo, dkk., 2005), dan efektif menghambat bakteri lebih kuat dari larutan NaOCl 0,5% tetapi lebih lemah dari NaOCl 2,5% dan klorheksidin 0,2%. EDTA memiliki efek antibakteri lebih baik daripada larutan saline apabila digunakan bersamaan dengan NaOCl walaupun tidak ada efek desinfeksi yang ditunjukkan pada kolonisasi dentin. Pemakaian EDTA banyak digunakan pada akhir prosedur irigasi karena dapat menghilangkan lapisan smear layer tetapi tidak dapat mencegah penetrasi bakteri antara dinding saluran akar dan pengisian saluran akar pada perawatan saluran akar karena memiliki daya antibakteri yang rendah. Larutan EDTA dapat menyebabkan erosi

pada dinding saluran akar (Cohen & Hargreaves, 2011), setelah Irigasi dengan larutan EDTA di akhiri dengan larutan NaOCl sebanyak 2 ml supaya larutan NaOCl dapat masuk ke dalam tubulus dentin yang terbuka setelah penggunaan larutan EDTA (Schafer, 2007).

### 3) Klorheksidin

Klorheksidin digunakan sebagai desinfektan. larutan ini memiliki sifat antimikroba yang baik terhadap bakteri gram positif, bakteri gram negatif (Haapasalo, dkk., 2005). Klorheksidin dengan konsentrasi 0,1-0,2% dapat digunakan sebagai antiseptik untuk mengontrol plak dalam rongga mulut, dan larutan klorheksidin dengan konsentrasi 2% digunakan untuk irigasi saluran akar. Klorheksidin tidak dapat digunakan sebagai larutan irigasi utama karena tidak mampu menghilangkan jaringan nekrotik dan kurang efektif pada bakteri gram negatif jika dibandingkan dengan gram positif (Zehnder, 2006). Klorheksidin 2% dianjurkan digunakan sebagai larutan irigasi terakhir karena aktivitas antimikroba dapat melekat pada dentin, khususnya pada perawatan ulang endodontik (Cohen & Hargreaves, 2011).

### 4) MTAD

*Mixture of tetracycline, acid, and detergent* (MTAD) merupakan larutan irigasi yang mengandung dosisiklin, asam sitrat, dan deterjen. Asam sitrat pada larutan MTAD digunakan untuk menghilangkan smear layer (Cohen & Hargreaves, 2011), sedangkan dosisiklin yaitu

larutan yang dapat menembus tubulus dentinalis dan memberikan efek antibakteri (Torabinejad, dkk., 2003).

Menurut beberapa penelitian bahan irigasi MTAD memiliki aktivitas antibakteri yang baik terhadap *Enterococcus faecalis*, tetapi penelitian lain menyatakan bahwa larutan irigasi NaOCl dengan konsentrasi 5% dan klorheksidin mempunyai sifat antibakteri yang lebih efektif terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dan *Candida albican* daripada MTAD (Schafer, 2007). Tingginya konsentrasi kandungan tetrasiklin pada MTAD dapat menyebabkan resisten terhadap tetrasiklin, dan tidak jarang ditemukan adanya bakteri yang masih tertinggal dalam saluran akar (Dehlen, dkk., 2000)

##### 5) *Iodin Pottasium Iodidin* (IKI)

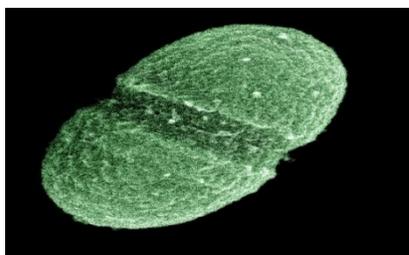
*Iodin pottasium iodin* (IKI) merupakan desinfektan saluran akar dan digunakan dalam konsentrasi 2% sampai 5%. IKI dapat membunuh mikroorganisme spektrum luas yang ditemukan pada saluran akar gigi. IKI dapat mengeliminasi bakteri *Enterococcus faecalis* pada dentin saluran akar gigi apabila digunakan selama 15 menit. IKI mempunyai toksisitas relatif rendah tetapi IKI mempunyai kekurangan yaitu kandungan yodium memungkinkan beberapa pasien dapat mengalami reaksi alergi (Cohen & Hargreaves, 2011).

#### 6) kalsium Hidroksida

*Kalsium Hidroksida* mempunyai Ph alkali yang efektif membunuh bakteri intraradikular, kecuali bakteri *Enterococcus faecalis*. Peningkatan keefektifitas bahan irigasi tersebut dapat menggunakan kombinasi kalsium hidroksida dengan IKI dan klorheksidin dapat membunuh bakteri resisten. Kalsium hidroksida tidak direkomendasikan sebagai bahan irigasi melainkan sebagai dressing pada perawatan saluran akar (Cohen & Hargreaves, 2011).

#### 4. Bakteri *Enterococcus Faecalis*

*Enterococci* adalah bakteri yang umumnya berada di dalam saluran pencernaan, rongga mulut, vagina manusia dan hewan. *Enterococci* merupakan salah satu penyebab utama infeksi nasokomial diseluruh dunia (Kayaoglu & Orstavik, 2004). Spesies *Enterococcus* di bidang kedokteran gigi umumnya adalah *Enterococcus Faecalis* yang ditemukan pada pasien yang mengalami periodontitis kronik dan kegagalan perawatan saluran akar yang disertai dengan apikal periodontitis kronik (Wang, dkk., 2012).



**Gambar 2.** Bakteri *Enterococcus faecalis*

a. Klasifikasi bakteri *Enterococcus faecalis*

Taksonomi *Enterococcus faecalis* adalah sebagai berikut (Tortora, dkk., 2001) (Schleifer & Kilpper-Ballz, 1984) :

Kingdom : *Bacteria*  
Phylum : *Firmicutes*  
Class : *Bacilli*  
Ordo : *Lactobacillales*  
Family : *Enterococcaceae*  
Genus : *Enterococcus*  
Spesies : *Enterococcus faecalis*

b. Karakteristik bakteri *Enterococcus faecalis*

Bakteri *Enterococcus faecalis* adalah bakteri fakultatif anaerob gram positif yang berbentuk kokus, bakteri ini dapat tumbuh dengan ada atau tidaknya oksigen (Siqueira, dkk., 1999). Bakteri *Enterococcus faecalis* memiliki bentuk yang ovoid, berdiameter 0,5-1  $\mu\text{m}$ , tidak membentuk spora, dan fermentatif. Bakteri ini terlihat sebagai kokus tunggal, berpasangan atau memiliki rantai yang pendek dan pada media agar darah permukaan koloninya berbentuk bulat dan halus (Rocas, dkk., 2004). Bakteri tersebut dapat bertahan hidup pada berbagai lingkungan termasuk PH alkali yang ekstrim dan pada suhu 60°C selama 30 menit (Stuart, dkk., 2006). *Enterococcus faecalis* mempunyai kemampuan dapat menembus tubulus dentinalis sehingga bakteri tersebut terhindar dari

instrumentasi selama preparasi biomekanis (Chivatxaranukul, dkk., 2008), dan bakteri tersebut berkolonisasi, membentuk suatu biofilm yang dapat menyebabkan kegagalan pada perawatan saluran akar (Distel, dkk., 2002)

*Enterococcus Faecalis* mempunyai faktor virulensi tertentu, termasuk didalamnya enzim litik, cytolisin, feromon, dan asam lipoteikoat (LTA) adanya faktor virulensi menyebabkan bakteri tersebut dapat bertahan hidup dan menimbulkan suatu penyakit. *Enterococcus faecalis* dapat menekan aksi limfosit, yang dapat berpotensi terjadinya kegagalan perawatan edodontik (Stuart, dkk., 2006).

## 5. Daya Antibakteri

### a. Pengertian

Daya antibakteri adalah kemampuan dari suatu bahan atau obat yang dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri. Faktor yang mempengaruhi daya antibakteri yaitu, semakin tinggi konsentrasi suatu antibakteri semakin banyak jumlah sel yang terbunuh. Mekanisme kerja dari antibakteri yaitu mengganggu metabolisme sel bakteri, menghambat sintesis dinding sel bakteri, mengganggu permeabilitas sel bakteri, menghambat sintesis protein sel bakteri, dan merusak atau membunuh asam nukleat sel bakteri (Arif, dkk., 2014).

## b. Mekanisme kerja antibakteri

Aktivitas antibakteri dibagi menjadi 2 yaitu bakteriostatik dan bakterisidal. Bakteriostatik adalah suatu antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan bakterisidal adalah suatu antibiotik yang dapat membunuh pertumbuhan bakteri (Nemeth, dkk., 2014). Mekanisme kerja antibakteri adalah sebagai berikut :

### 1) Menghambat metabolisme sel

Asam folat dibutuhkan bakteri untuk kelangsungan hidupnya, tetapi bakteri tidak dapat mengabsorpsi asam folat dari makanannya sehingga untuk memenuhi kebutuhannya, asam folat disintesis menggunakan asam paraamino benzoat (PABA), pteridin, dan glutamate. Sulfonamid memiliki kemiripan struktur dengan PABA yang nantinya dapat mengganggu kehidupan bakteri, dengan cara sulfonamid ikut dalam pembentukan asam folat, sehingga terbentuk analog asam folat non fungsional. Mekanisme kerja ini di dapatkan efek bakteriostatik (Priyanto, 2008).

### 2) Menghambat sintesis dinding sel

Dinding sel bakteri berfungsi untuk mempertahankan bentuk dan ukuran sel , melindungi membran sitolasma, dan mempunyai tekanan osmotik internal yang sangat tinggi (Katzung, 1997). Dinding sel yang rusak akan menyebabkan lisis. Lisisnya sel karena cairan disekitarnya hiposmosis berdifusi ke dalam sel menyebabkan pembengkakan dan

diikuti terjadinya lisis. Mekanisme kerja ini diperoleh efek bakterisidal (Priyanto, 2008).

- 3) Mengganggu permeabilitas sel bakteri dengan menghambta fungsi membran sel

Membran sitoplasma memiliki peran yang penting bagi sel, karena memiliki fungsi sebagai sawar permeabilitas yang selektif, melakukan transport aktif, dan mengontrol komposisi sel. Kerusakan yang terjadi pada membran sitoplasma dapat menyebabkan keluarnya makromolekul seperti protein, asam nukleat, nukleotida, dan ion-ion penting lainnya. Mekanisme kerja ini diperoleh efek bakterisidal (Katzung, 1997).

- 4) Menghambat sintesis protein sel

Protein dibutuhkan oleh bakteri untuk kelangsungan hidupnya. Sintesis protein sel berlangsung di dalam ribosom, bakteri memiliki dua jenis ribosom yang terdiri dari 30S dan 50S. Kedua komponen tersebut menyatu membentuk ribosom 70S yang dapat digunakan untuk sintesis protein (Katzung, 1997). Kerusakan atau penghambatan pada sintesis protein menyebabkan gangguan transkripsi mRNA ke dalam protein (Priyanto, 2008).

- 5) Menghambat sintesis asam nukleat

Antibakteri seperti rifampisin menghambat pertumbuhan bakteri dengan berikatan dengan RNA polimerase yang dapat menghambat sintesis DNA dan RNA bakteri (Katzung, 1997). Obat golongan

quinolon dapat menghambat enzim DNA girase yang bertanggung jawab untuk replikasi DNA (Priyanto, 2008).

c. Metode uji antibakteri

Metode yang dilakukan dalam uji antibakteri dibagi menjadi 2 yaitu :

1) Metode Dilusi

Metode dilusi adalah suatu pengukuran aktivitas antibakteri dengan memasukkan sejumlah zat antibakteri ke dalam media bakteriologi padat atau cair, media tersebut diinokulasi dengan bakteri yang akan diuji selanjutnya diinkubasi. Tujuan dari metode dilusi adalah mengetahui seberapa banyak zat antibakteri yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh bakteri yang diuji. Keuntungan dari metode dilusi adalah mendapat hasil data kuantitatif, dengan menunjukkan berapa jumlah zat antibakteri yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh bakteri uji (Brooks, et al., 2007).

Metode dilusi menurut Pratiwi (2008) dibagi menjadi 2 yaitu :

a) Metode dilusi cair/*broth dilution test (serial dilution)*

Metode ini untuk mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration*) atau KHM (kadar hambat minimum) dan MBC (*minimum bactericidal concentration*) atau KBM (kadar bunuh minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran, menggunakan beberapa seri tabung reaksi yang diisi oleh agen antimikroba media cair dan mikroba yang diuji, kemudian

masing-masing tabung di isi bahan yang telah diencerkan secara serial. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil terlihat jernih tidak adanya pertumbuhan mikroba ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang tanpa penambahan mikroba ataupun agen antimikroba, kemudian diinkubasi dengan suhu diinkubasi dengan suhu 37 °C selama 18-24 jam. Media cair tersebut tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.

b) Metode dilusi padat/solid dilution test

Metode ini sama dengan metode dilusi cair yang membedakan pada metode ini menggunakan media padat (solid).

2) Metode Difusi

Metode cakram *disc* merupakan metode yang paling luas digunakan. Kertas cakram mengandung sejumlah zat antibakteri tertentu diletakkan di atas permukaan medium padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji, setelah diinkubasi terbentuk diameter zona bening di sekitar cakram. Diameter zona jernih tersebut menunjukkan kemampuan zat antibakteri dalam melawan bakteri uji (Brooks, dkk., 2007).

Metode difusi menurut Pratiwi (2008) dibagi menjadi beberapa metode yaitu :

a) Metode *disc diffusion*

Metode *disc diffusion* menggunakan tes *Kirby&Bauer* untuk menentukan aktivitas dari agen antimikroba. Caranya media agar yang telah ditanami mikroorganisme diberi piringan yang berisi agen antimikroba yang nantinya akan berdifusi pada media agar tersebut. Area yang jernih diindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada media agar tersebut.

b) *Cup-plate technique*

Metode ini sama dengan metode *disc diffusion*, dimana dibuat sumuran pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan diberi agen antimikroba pada sumur tersebut.

c) *E-test*

Metode ini untuk memperkirakan MIC (*minimum inhibitory concentration*) atau KHM (kadar hambat minimal), yaitu konsentrasi minimal dari suatu agen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Metode ini menggunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah sampai tertinggi dan strip plastik tersebut diletakkan pada media agar yang telah ditanami oleh mikroorganisme, kemudian dilakukan pengamatan pada area jernih yang timbulkannya menunjukkan kadar agen antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar tersebut.

d) *Ditch-plate technique*

Metode ini menggunakan sampel uji berupa antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar pada bagian tengah secara membujur dalam cawan petri dan mikroba uji digoreskan pada parit yang berisi agen antimikroba.

e) *Gradient-plate technique*

Metode ini menggunakan agen antimikroba dengan konsentrasi di media agar bervariasi dari 0 hingga maksimal. Media agar kemudian dicairkan dan ditambahkan agen antimikroba. Campuran tersebut dituang ke dalam cawan petri dan diletakkan pada posisi miring. Cawan petri diinkubasi selama 24 jam agar agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji digoreskan pada arah mulai dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah.

## B. Landasan Teori

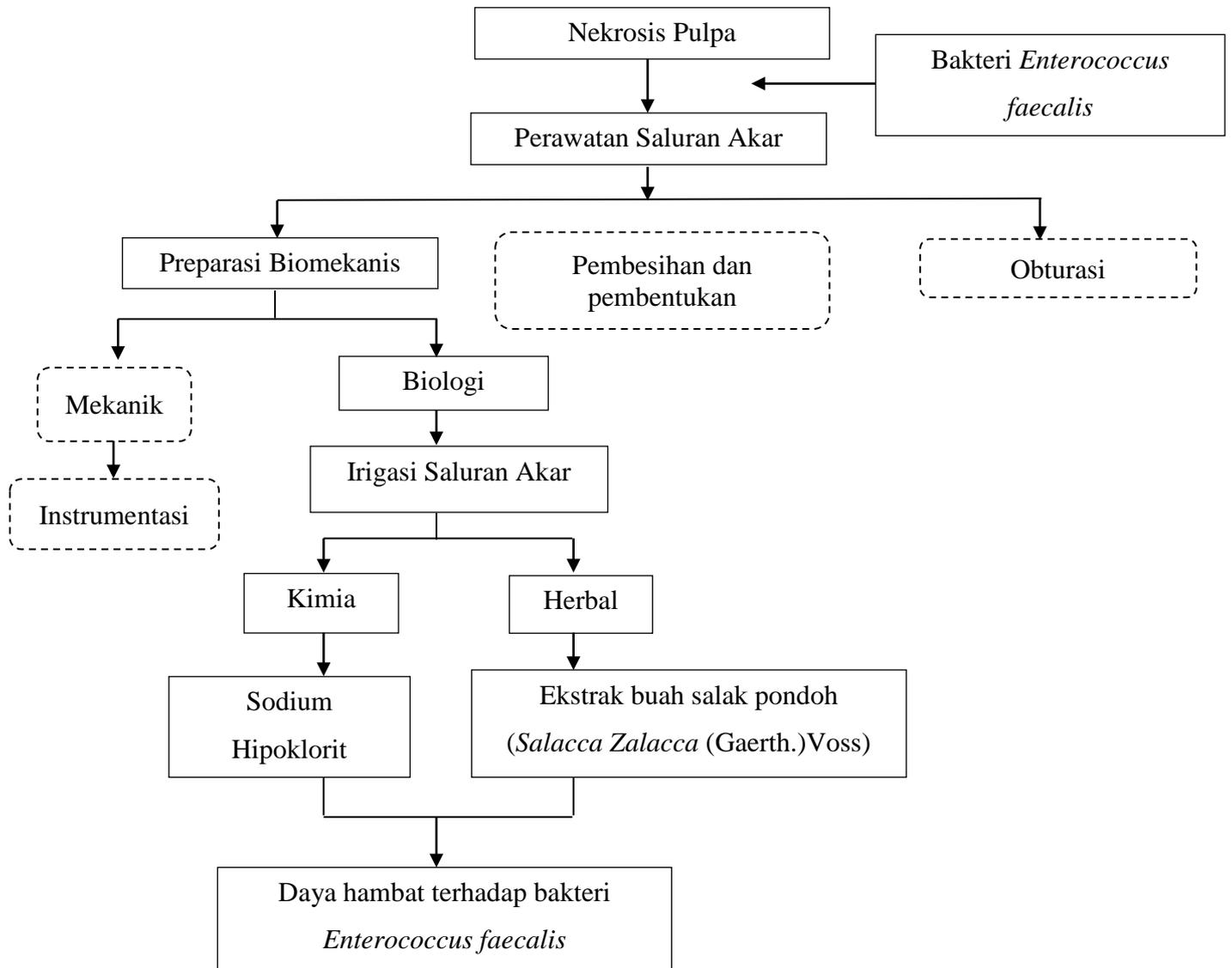
*Enterococcus Faecalis* merupakan mikroorganisme yang sering diidentifikasi penyebab kegagalan perawatan saluran akar, bakteri *Enterococcus Faecalis* dapat berpenetrasi kedalam tubulus dentinalis sehingga bakteri tersebut dapat terhindar pada saat dilakukan instrumentasi.

Irigasi saluran akar merupakan tahap yang paling penting dalam perawatan saluran akar karena dapat mengeluarkan debris-debris, jaringan nekrotik, dan mikroorganisme yang tidak dapat dikeluarkan dan dicapai oleh instrumen. Bahan irigasi saluran akar memiliki aktivitas antimikroba tetapi

larutan tersebut akan bersifat toksik apabila larutan tersebut masuk ke jaringan periapikal karena dapat menimbulkan rasa nyeri. Efek toksisitas tersebut dapat diminimalisir dengan bahan alternatif yang aman untuk bahan irigasi saluran akar. Ekstrak buah salak memiliki kandungan alkaloid, tanin, polifenolat, kuinon, monoterpen dan sesquiterpen.

Kandungan flavanoid sebagai antibakteri yang dapat merusak dinding sel bakteri, kuinon juga memiliki efek antibakteri yang tinggi, sasaran senyawa kuinon ini adalah dinding sel bakteri. kandungan antibakteri pada tanin dapat mudah masuk kedalam sel bakteri dan mengkoagulasi protoplasma sel bakteri, kandungan alkaloid dapat menyebabkan kematian pada sel bakteri tersebut, kandungan pada polifenolat, monoterpen dan sesquiterpen memiliki kandungan antibakteri. Kandungan zat antibakteri tersebut yang terdapat dalam ekstrak buah salak pondoh diharapkan dapat menjadi bahan alternatif irigasi saluran akar.

## C. Kerangka Konsep



Gambar 3 Kerangka Konsep

 = Tidak diteliti

 = Diteliti

#### D. Hipotesis

Berdasarkan teori yang sudah diuraikan pada tinjauan pustaka, maka hipotesis dari penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

Adanya pengaruh daya antibakteri pada ekstrak salak pondoh (*Salacca Zalacca* (Gaerth.)Voss) pada setiap konsentrasinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus Faecalis*.