

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Irigasi Saluran Akar

###### a. Perawatan saluran akar

Perawatan saluran akar adalah prosedur perawatan gigi bermaksud mempertahankan gigi dan kenyamanannya agar gigi yang sakit dapat diterima secara biologik oleh jaringan sekitarnya, tanpa gejala, dapat berfungsi kembali dan tidak ada tanda-tanda patologik. Gigi yang sakit apabila dirawat dan direstorasi dengan baik akan bertahan seperti gigi vital selama akarnya terletak pada jaringan sekitarnya yang sehat (Walton & Torabinejad, 2008). Perawatan saluran akar terbagi menjadi 3 tahapan utama yaitu preparasi biomekanik saluran akar (pembersihan dan pembentukan saluran akar), disinfeksi dan obturasi saluran akar (Grossman, dkk., 1988).

Pembersihan (*cleaning*) saluran akar merupakan tindakan pengambilan dan pembersihan seluruh jaringan pulpa serta jaringan nekrotik yang dapat memberi kesempatan tumbuhnya kuman. Pembentukan (*shaping*) saluran akar merupakan tindakan pembentukan saluran akar untuk persiapan pengisian (Stock dkk., 2004).

Disinfeksi saluran akar adalah salah satu tahap penting perawatan saluran akar dan merupakan tindakan yang digunakan untuk

meminimalkan atau menghilangkan populasi mikroorganisme pada saluran akar pada prosedur preparasi atau pasca preparasi saluran akar sebelum obturasi. Proses disinfeksi dibagi menjadi dua yaitu secara biomekanis yang dikenal dengan pembersihan atau pembentukan (*cleaning atau shaping*), dan secara kimiawi dengan melakukan irigasi dan pemberian medikamen (Patrick dkk., 2009).

Tahap disinfeksi diperlukan bahan irigasi saluran akar yang bertujuan menghilangkan jaringan nekrotik, tumpukan serpihan dentin dan guna membasahi saluran akar gigi sehingga mempermudah dalam preparasi serta mengurangi jumlah mikroorganisme dalam saluran akar (Agustin, 2005).

Penggunaan bahan medikamen dalam perawatan saluran akar merupakan salah satu langkah yang penting. Pemberian medikamen saluran akar digunakan sebagai antibakteri untuk menghilangkan bakteri yang masih tersisa di dalam saluran akar setelah proses instrumentasi dan irigasi. Medikamen juga digunakan untuk membantu meningkatkan keberhasilan perawatan saluran akar. Medikamen tersebut diharapkan dapat berpenetrasi ke dalam tubulus dentinalis dan membunuh bakteri di dalamnya (Maria, 2010; Mattulada, 2010).

Pengisian saluran akar merupakan tahapan setelah dilakukan preparasi saluran akar guna menutup seluruh sistem saluran akar. Tujuan pengisian saluran akar adalah menciptakan kerapatan yang

sempurna sepanjang sistem saluran akar, dari korona sampai ke ujung apeks (Walton & Torabinejad, 2008; Zehnder, 2006).

b. Larutan irigasi saluran akar

Tujuan dari irigasi saluran akar adalah untuk menghilangkan bakteri dalam saluran akar. Irigasi saluran akar adalah pembersihan saluran akar menggunakan air atau cairan medikamen dengan alat instrumen. Irigasi saluran akar mempunyai dua tujuan yaitu mekanis dan biologis. Secara mekanis untuk menghilangkan debris, melubrikasi saluran akar dan menghilangkan jaringan organik serta anorganik. Sedangkan secara biologis adalah sebagai antimikroba. Selain memiliki aktivitas antimikroba, larutan irigasi juga bersifat toksik dan dapat menimbulkan rasa nyeri bila masuk ke jaringan periapikal (Maria, 2010). Faktor-faktor yang mempengaruhi keefektifan aplikasi larutan irigasi adalah: (1) konsentrasi; (2) kontak dengan substrat; (3) adanya jaringan organik pada saluran akar; (4) kuantitas larutan irigasi; (5) ukuran jarum irigasi; (6) tegangan permukaan larutan irigasi; (7) suhu larutan irigasi; (8) frekuensi irigasi; (9) tingkat pengamatan; (10) diameter saluran akar; (11) usia larutan irigasi (Garg & Garg, 2014).

Sifat-sifat ideal yang harus dimiliki oleh suatu bahan irigasi saluran akar yaitu: (1) dapat melarutkan debris atau jaringan. Pada daerah yang tidak dapat dijangkau oleh instrumen, bahan irigasi harus dapat melarutkan atau menghancurkan sisa-sisa jaringan lunak atau keras agar memudahkan pembuangan sisa-sisa jaringan tersebut;

(2) memiliki toksisitas yang rendah dan tidak boleh mencederai jaringan; (3) bersifat sebagai pelumas yang dapat membantu instrumen meluncur di dalam saluran akar; (4) memiliki tegangan permukaan yang rendah. Sifat ini memudahkan mengalirnya larutan irigasi ke dalam tubulus dan ke dalam daerah yang tidak dapat dimasuki oleh instrumen; (5) memiliki efek sterilisasi atau sekurang-kurangnya memberikan efek disinfeksi; (6) dapat menghilangkan *smear layer*. *Smear layer* adalah lapisan kristal-kristal mikro dan debris partikel organik yang tersebar pada dinding saluran akar; (7) bahan irigan mudah didapat, harga murah dan mudah dalam pemakaiannya; (8) tidak menyebabkan pewarnaan pada gigi (Walton & Torabinejad, 2008; Stock dkk., 2004).

Larutan irigasi dalam perawatan saluran akar, antara lain: Sodium hipoklorit, *Chlorhexidine*, dan *Ethylene diamine tetra-acetic acid* (Garg & Garg, 2014). Sodium hipoklorit (NaOCl) merupakan pilihan bahan irigasi perawatan saluran akar karena dapat melarutkan jaringan nekrotik serta memiliki kemampuan antimikroba spektrum luas yang telah terbukti efektif mencegah bakteri, spora, jamur, dan virus. Efek antimikroba NaOCl tergantung dari beberapa faktor, diantaranya pH, waktu kontak, temperatur, dan konsentrasi. Beberapa jenis virus dan mikroorganisme seperti *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, dan spesies *Bacillus* membutuhkan konsentrasi hipoklorit lebih tinggi agar

dapat larut. Keuntungan NaOCl yang lain adalah cukup murah dan mudah didapat (El Karim dkk., 2007).

## 2. Bakteri *Enterococcus faecalis*

### a. Deskripsi dan taksonomi bakteri *Enterococcus faecalis*

*Enterococcus faecalis* adalah bakteri gram positif, katalase negatif, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, berbentuk ovoid dengan diameter 0,5 – 1  $\mu\text{m}$ , biasanya tunggal, berpasangan, berpasangan atau berbentuk rantai pendek (Fisher dan Phillips, 2009).



Gambar 1. Koloni *Enterococcus faecalis* dengan Scanning Electron Microscope  
(Fisher dan Phillips, 2009)

Klasifikasi dari bakteri *E. faecalis* sebagai berikut:

Domain	: Bacteria
Kingdom	: Eubacteria
Filum	: Firmicutees
Klas	: Bacili
Ordo	: Lactobacillales
Famili	: Enterococcaceae

Genus : Enterococcus  
Spesies : Enterococcus faecalis

(Fisher dan Philips, 2009)

b. Bakteri *Enterococcus faecalis* pada saluran akar

*Enterococcus faecalis* merupakan salah satu bakteri yang berperan pada infeksi saluran akar. Mikroorganisme yang persisten pada apikal saluran akar yang sudah dirawat merupakan penyebab utama infeksi pasca perawatan saluran akar. Beberapa spesies mikroorganisme yang ditemukan pada infeksi pasca perawatan mampu bertahan pada lingkungan yang tidak mendukung dan keterbatasan nutrisi (Reffuveille dkk., 2011). Hasil penelitian yang dilakukan metode kultur dan metode *polymerase chain reaction* (PCR), prevalensi bakteri *E. faecalis* pada perawatan saluran akar yang gagal meningkat dari tahun 1964-2004 sebanyak 24% sampai 77% (Suchitra dan Kundabala, 2006).

*E. faecalis* mampu bertahan hidup di dalam saluran akar pada lingkungan yang merugikan dengan nutrisi yang terbatas. *E. faecalis* dapat berpenetrasi ke dalam tubulus dentin, berkolonisasi dan mampu bertahan hidup tanpa bantuan bakteri lain, serta resisten terhadap bahan medikamen saluran akar. *E. faecalis* resisten terhadap pemberian  $\text{Ca(OH)}_2$  dalam saluran akar karena bakteri tersebut memiliki kemampuan mempertahankan pH tetap homeostasis. Hal ini terjadi akibat kemampuan *buffering* dari sitoplasma *E. faecalis* dan

adanya mekanisme *proton pump* yang efektif mempertahankan pH sitoplasma tetap optimal (Evan, dkk., 2002).

### 3. Sarang semut (*Myrmecodia pendans*)

#### a. Deskripsi dan taksonomi sarang semut (*Myrmecodia pendans*)

Sarang semut merupakan tanaman epifit yang kaya akan *phytochemical*. Tumbuhan sarang semut umumnya banyak dijumpai di daerah Kalimantan, Sumatera, Papua Nugini, Filipina, Kamboja, Malaysia, Cape York, Kepulauan Solomon dan Papua (Lok dan Tan, 2009).



(A)



(B)



(C)



(D)

Gambar 2. Daun (A), umbi (bagian luar) (B), umbi (bagian dalam) (C) dan batang (menempel pada tanaman lain) (D) *M. pendans* (Kurnia, Hemiawati, & Adhita, 2016)

Klasifikasi dari sarang semut (*Myrmecodia pendans*) adalah sebagai berikut:

Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Lamiidae</i>
Ordo	: <i>Rubiales</i>
Famili	: <i>Rubiaceae</i>
Genus	: <i>Myrmecodia</i>

(Subroto & Saputro, 2006)

Tanaman sarang semut memiliki spesialisasi, yakni ujung batangnya menggelembung (*hypocotyl*), berbentuk bulat saat muda, menjadi lonjong memendek atau memanjang setelah tua. Dari bentuknya, masyarakat mengira batang menggelembung itu sebagai umbi. Bagian luar tanaman ini diselubungi duri yang melindunginya dari pemangsa herbivora, yang menarik di dalamnya terdapat rongga-rongga yang saling terhubung. Rongga-rongga ini dijadikan rumah oleh kawanan semut sehingga tanaman ini lazim disebut sarang semut (Crisnaningtyas & Rachmadi, 2010).

#### b. Manfaat sarang semut

Sarang semut dapat menyembuhkan beragam penyakit berat seperti tumor, kanker, jantung, wasir, TBC, rematik, gangguan asam urat, stroke, maag, gangguan fungsi ginjal dan prostat. Selain itu, sarang semut juga terbukti dapat memperlancar air susu ibu (ASI),



meningkatkan gairah seksual bagi pria maupun wanita dan berguna untuk memperlancar haid, serta mengatasi keputihan (Soebroto & Saputro, 2006).

c. Kandungan kimia sarang semut

Hasil penelitian modern menunjukkan bahwa tanaman sarang semut mengandung senyawa aktif, berupa asam fenolik, flavonoid, tanin, polifenol, tokoferol, serta berbagai macam mineral (Kurniawati & Sianturi, 2016).

Asam fenolik sebagai antioksidan, menghilangkan radikal bebas, dan juga berfungsi sebagai memperlancar aliran darah pembuluh darah (Hermawati & Dewi, 2014).

Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk pencegahan kanker. Dalam banyak kasus, flavonoid berperan secara langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme seperti bakteri atau virus. Fungsi flavonoid sebagai antivirus telah banyak dipublikasikan, termasuk untuk virus HIV (AIDS) dan virus herpes. Selain itu, flavonoid juga dilaporkan berperan dalam pencegahan dan pengobatan beberapa penyakit lain seperti asma, katarak, diabetes, rematik, migren, wasir dan periodontitis (Soebroto & Saputro, 2006). Mekanisme penghambatan flavonoid terhadap pertumbuhan bakteri diduga karena kemampuan senyawa tersebut membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler, mengaktivasi enzim, dan merusak membran sel. Pada umumnya

senyawa flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif (Cowan, 1999). Flavonoid dapat berfungsi sebagai bahan antimikrob dengan membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel dan merusak membran (Pepeljnjak, dkk., 2005). Senyawa ini merupakan antimikroba karena kemampuannya membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler terlarut serta dinding sel mikroba. Flavonoid yang bersifat lipofilik akan merusak membran mikroba (Rahman, 2008).

Tanin berfungsi sebagai astringen yang bertugas untuk mengikat dan mengendapkan protein dalam tubuh untuk mengobati ambeien atau wasir, menghentikan mimisan dan perdarahan (Hermawati & Dewi, 2014). Tanin memiliki aktivitas antibakteri. Toksisitas tanin dapat merusak membran sel bakteri, senyawa astringen tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks senyawa ikatan terhadap enzim atau substrat mikroba dan pembentukan suatu kompleks ikatan tanin terhadap ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin itu sendiri (Juliantina, dkk., 2009). Mekanisme kerja senyawa tanin dalam menghambat sel bakteri, yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri, menghambat fungsi selaput sel (transpor zat dari sel satu ke sel yang lain) dan menghambat sintesis asam nukleat sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat (Purwanti, 2007). Aktivitas antimikroba tanin kemungkinan berhubungan dengan penghambatan enzim antimikroba seperti *celulase pektinase* dan *xylonase* selain itu

tanin juga dapat meracuni membran sel. Senyawa tanin dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri dengan cara bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim-enzim esensial dan destruksi atau inaktivasi fungsi dan materi genetik. Tanin berperan sebagai antibakteri karena dapat membentuk kompleks dengan protein dan interaksi hidrofobik, jika terbentuk ikatan hidrogen antara tanin dengan protein enzim yang terdapat pada bakteri maka kemungkinan akan terdenaturasi sehingga metabolisme bakteri terganggu, selain itu dengan adanya tanin (asam tanat) maka akan terjadi penghambatan metabolisme sel, mengganggu sintesa dinding sel, dan protein dengan mengganggu aktivitas enzim (Ummah, 2010).

Polifenol berfungsi untuk menurunkan kadar gula dalam darah dan antimikroba (Hermawati & Dewi, 2014). Kandungan polifenol juga diketahui dapat menghambat lipooksigenase, yang berkaitan erat dengan mekanisme terjadinya inflamasi (Robinson, 1991).

Tokoferol berfungsi untuk meredam radikal bebas (Hermawati & Dewi, 2014). Fungsi lain dari Tokoferol adalah sebagai antioksidan, mengobati jantung koroner, melancarkan peredaran darah, mengatasi alergi, mimisan, serta mempercepat penyembuhan luka (Subroto & Saputro, 2006).

#### **4. Ekstraksi**

Ekstraksi atau penyaringan adalah suatu proses penarikan zat yang dapat larut dalam pelarut cair sehingga terpisah dengan bahan yang

tidak dapat larut dengan pelarut cair. Faktor kecepatan difusi sangat mempengaruhi kecepatan penyaringan, karena dalam penyaringan, larutan harus melewati lapisan batas antara butir serbuk dengan cairan penyaring. Kecepatan melintasi lapisan batas dipengaruhi oleh derajat perbedaan konsentrasi, tebal lapisan batas, serta koefisien difusi (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Metode ekstraksi akan memisahkan metabolit tanaman yang larut dan menyisakan yang tidak terlarut. Produk hasil ekstraksi tanaman mengandung campuran metabolit yang sangat kompleks. Senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain-lain. Bila sudah diketahui senyawa aktif yang dikandung oleh simplisia tersebut, akan mempermudah dalam pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000). Faktor penting proses ekstraksi adalah simplisia, pelarut, dan metode ekstraksi.

#### a. Simplisia

Simplisia adalah bahan ilmiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang tidak dikeringkan. Simplisia dapat dibagi menjadi simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan atau mineral (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Tahapan pembuatan simplisia dimulai dengan pengumpulan bahan baku. Tahap selanjutnya adalah sortasi basah, pencucian,

perajangan, dan pengeringan. Tahapan terakhir adalah pengepakan dan penyimpanan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

b. Pelarut

Pelarut atau cairan penyaring yang akan digunakan untuk ekstraksi adalah pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa berkhasiat yang diinginkan, sehingga senyawa tersebut dapat dipisahkan antara bahan dan kandungan lain yang tidak diinginkan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000). Selain itu, pelarut harus mempertimbangkan banyak faktor, diantaranya adalah murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, beraksi netral atau inert, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, selektif, yang berarti hanya menarik zat berkhasiat yang diinginkan, tidak mempengaruhi senyawa aktif, diperbolehkan oleh peraturan atau mendapat izin Departemen Kesehatan. Penggunaan pelarut pada perusahaan obat tradisional adalah akuades (air), etanol atau etanol-air. Pelarut akuades digunakan karena murah dan mudah diperoleh, stabil, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar, tidak beracun, dan alami, namun kekurangan akuades sebagai cairan penyari yaitu tidak selektif, sari dapat ditumbuhi kapang atau kuman sehingga cepat rusak, dan penguapannya diperlukan waktu yang lama (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Pelarut etanol digunakan sebagai cairan penyari dengan pertimbangan dapat melarutkan berbagai senyawa, merupakan pelarut

universal; kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan; untuk menguapkan pelarut dibutuhkan waktu yang relatif lebih cepat, sedangkan kerugiannya adalah pelarut etanol lebih mahal harganya dibandingkan dengan air atau akuades (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

c. Metode ekstraksi

Maserasi berasal dari kata *macerare* yang artinya mengairi dan melunakkan. Maserasi merupakan proses ekstraksi menggunakan pelarut diam atau dengan pengocokan pada suhu ruangan. Pada dasarnya metode ini dilakukan dengan cara merendam sampel dengan sekali-kali dilakukan pengocokan atau pengadukan pada suhu ruangan. Bahan tanaman yang dihaluskan sesuai dengan syarat farmakope (umumnya terpotong-potong atau dibuat serbuk) disatukan dengan bahan ekstraksi. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan ekstraksi, akan semakin baik hasil yang diperoleh (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Wadah yang digunakan untuk mengambil sari tanaman ditutup dan dibiarkan selama 5 hari, terlindung dari cahaya sambil diaduk sesekali setiap hari lalu diperas dari ampasnya dimaserasi kembali dengan menggunakan cairan yang dapat memisahkan sari tanaman yang diinginkan. Proses pengambilan sari tanaman diakhiri setelah pelarut tidak berwarna lagi, lalu dipindahkan ke dalam bejana tertutup,

dibiarkan pada tempat yang tidak bercahaya, setelah dua hari lalu endapan dipisahkan (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Keuntungan cara ekstraksi dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang sederhana. Namun metode ini juga memiliki kekurangan, yaitu cara pengerjaannya yang lama dan ekstraksi yang kurang sempurna (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

## **5. Antibakteri**

### **a. Deskripsi antibakteri**

Antibakteri adalah suatu bahan yang mematikan bentuk-bentuk vegetatif bakteri (Pelczar & Chan, 1988). Antibakteri adalah zat yang menghambat pertumbuhan bakteri dan digunakan secara khusus untuk mengobati infeksi. Berdasarkan cara kerjanya, antibakteri dibedakan menjadi bakteristatik dan bakteriosidal. Antibakteri bakteristatik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan antibakteri bakteriosidal adalah zat yang bekerja mematikan bakteri. Beberapa zat antibakteri bersifat bakteristatik pada konsentrasi rendah dan bersifat bakteriosidal pada konsentrasi tinggi (Gani, 2007).

### **b. Uji aktivitas antibakteri**

Uji aktivitas antibakteri mempunyai tujuan mengukur aktivitas daya antibakteri dari suatu senyawa kimia terhadap bakteri, menentukan konsentrasi suatu antibakteri terhadap cairan badan atau

jaringan, dan kepekaan suatu antibiotik terhadap konsentrasi-konsentrasi obat yang dikenal (Jawetz, dkk., 2001). Uji aktivitas antibakteri untuk menentukan kepekaan suatu bakteri patogen dapat dilakukan dengan dua metode antara lain:

#### 1. Metode Dilusi

Metode dilusi adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui potensi suatu senyawa terhadap aktifitas mikroba dengan menentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) (Lennette, dkk., 1991). Prinsip dari metode dilusi adalah dengan menggunakan satu seri tabung reaksi yang diisi medium cair dan sejumlah tertentu mikroba yang diuji. Selanjutnya masing-masing tabung diisi dengan bahan antimikroba yang telah diencerkan secara serial, kemudian disimpan pada suhu 37 °C selama 18-24 jam dan diamati terjadinya kekeruhan. Konsentrasi terendah bahan antimikroba pada tabung ditunjukkan dengan hasil biakan yang mulai tampak jernih (tidak ada pertumbuhan jamur) dikenal dengan istilah konsentrasi hambat minimum. Biakan dari semua tabung yang jernih ditumbuhkan pada medium agar padat, diinkubasi selama 24 jam, dan diamati ada tidaknya koloni jamur yang tumbuh. Konsentrasi terendah obat pada biakan medium padat yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan jamur merupakan konsentrasi bunuh minimum bahan antimikroba terhadap jamur uji (Tortora, 2001).



Keuntungan utama dari metode dilusi dapat memperkirakan konsentrasi senyawa uji dalam medium agar atau suspensi *broth*, biasanya digunakan untuk menentukan nilai KHM. Pada metode dilusi agar, medium diinokulasi dengan organisme uji dan sampel yang di uji dicampur dengan inokulum. Material yang diinokulasi dan pertumbuhan mikroorganisme dapat terlihat dan dibandingkan dengan kultur kontrol yang tidak mengandung sampel uji. Pengujian diulang dengan variasi dilusi sampel uji dalam medium kultur dan menentukan dilusi yang paling tinggi dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme sampel (Rahman, dkk., 2010). Dalam tabung uji, berbagai konsentrasi senyawa uji dicampur dengan suspensi bakteri pada beberapa tabung, konsentrasi terendah menyebabkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme sesuai dengan nilai KHM. Pada uji mikrodilusi cair, mikroorganisme yang tumbuh di sumur plat, dimana berbagai konsentrasi senyawa uji ditambahkan. Pertumbuhan mikroorganisme ditunjukkan oleh adanya kekeruhan dalam sumur (Choma & Edyta, 2010)

## 2. Metode Difusi

Prinsip dari metode difusi adalah kemampuan suatu agen antibakteri berdifusi ke dalam media agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji. Beberapa metode difusi yang sering digunakan untuk uji aktivitas antibakteri adalah tes Kirby Bauer (*disc diffusion*), *e-test*, *ditch-plate technique*, *cup-plate technique* dan *gradient-plate*

*technique* (Pratiwi, 2008).

Metode *disc diffusion* atau tes Kirby Bauer adalah metode yang paling banyak digunakan pada uji aktivitas antibakteri. Metode ini termasuk ke dalam metode difusi agar yang dilakukan dengan cara mengambil beberapa koloni bakteri uji yang telah ditumbuhkan selama 24 jam sebelumnya dan disuspensikan ke dalam 0,5 mL media cair kemudian diinkubasi selama 5-8 jam. Suspensi bakteri uji tersebut ditambahkan akuades steril hingga mencapai kekeruhan tertentu yang memenuhi standar Mc. Farland dimana standar konsentrasi bakteri  $10^8$  CFU/ml. Selanjutnya, dengan menggunakan lidi steril suspensi bakteri dioleskan secara merata pada media agar, kemudian kertas samir (*paper disc*) yang berisi agen antibakteri diletakan di atas media agar tersebut dan inkubasi pada 37 °C selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan mengamati ada tidaknya zona hambatan di sekeliling kertas samir dimana adanya zona hambat menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji (Lorian, 1980).

Selain tes Kirby Bauer, uji yang dapat dilakukan untuk mengamati ada tidaknya zona hambat terhadap bakteri uji adalah metode sumuran dengan cara mengoleskan bakteri uji pada permukaan media agar seperti yang dilakukan pada tes Kirby Bauer atau dapat juga dilakukan dengan menanam bakteri uji pada media agar. Selanjutnya dilakukan pembuatan sumuran pada media agar

dengan diameter tertentu yang kemudian di isi dengan agen antibakteri. Setelah di inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C pengamatan dilakukan dengan melihat ada tidaknya diameter hambat di sekitar sumuran (Lorian, 1980).

Zona hambat yang ditimbulkan oleh adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji dapat dikatakan memiliki zona hambatan total (radikal) jika zona hambatan yang terbentuk di sekitar sumuran atau kertas samir terlihat jernih, zona hambatan parsial (irradikal) jika masih ada koloni bakteri yang tumbuh pada zona hambatan, dan zona hambatan nol jika tidak terbentuk zona hambatan di sekitar sumuran atau kertas samir yang berisi senyawa uji (Lorian, 1980).

## B. Landasan Teori

Mempertahankan gigi yang sakit agar tetap berada di dalam mulut, dapat berfungsi dengan baik, dan tanpa menimbulkan gejala, maka diperlukan perawatan saluran akar. Perawatan saluran akar terdiri atas tiga tahapan utama yaitu preparasi biomekanik saluran akar (pembersihan dan pembentukan saluran akar), disinfeksi dan obturasi saluran akar.

Pada perawatan saluran akar yang gagal sering dijumpai bakteri *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) di dalam saluran akar. *Enterococcus faecalis* adalah bakteri gram positif, katalase negatif, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, berbentuk ovoid dengan diameter 0,5 – 1  $\mu\text{m}$ , biasanya tunggal, berpasangan, berpasangan atau berbentuk rantai pendek.

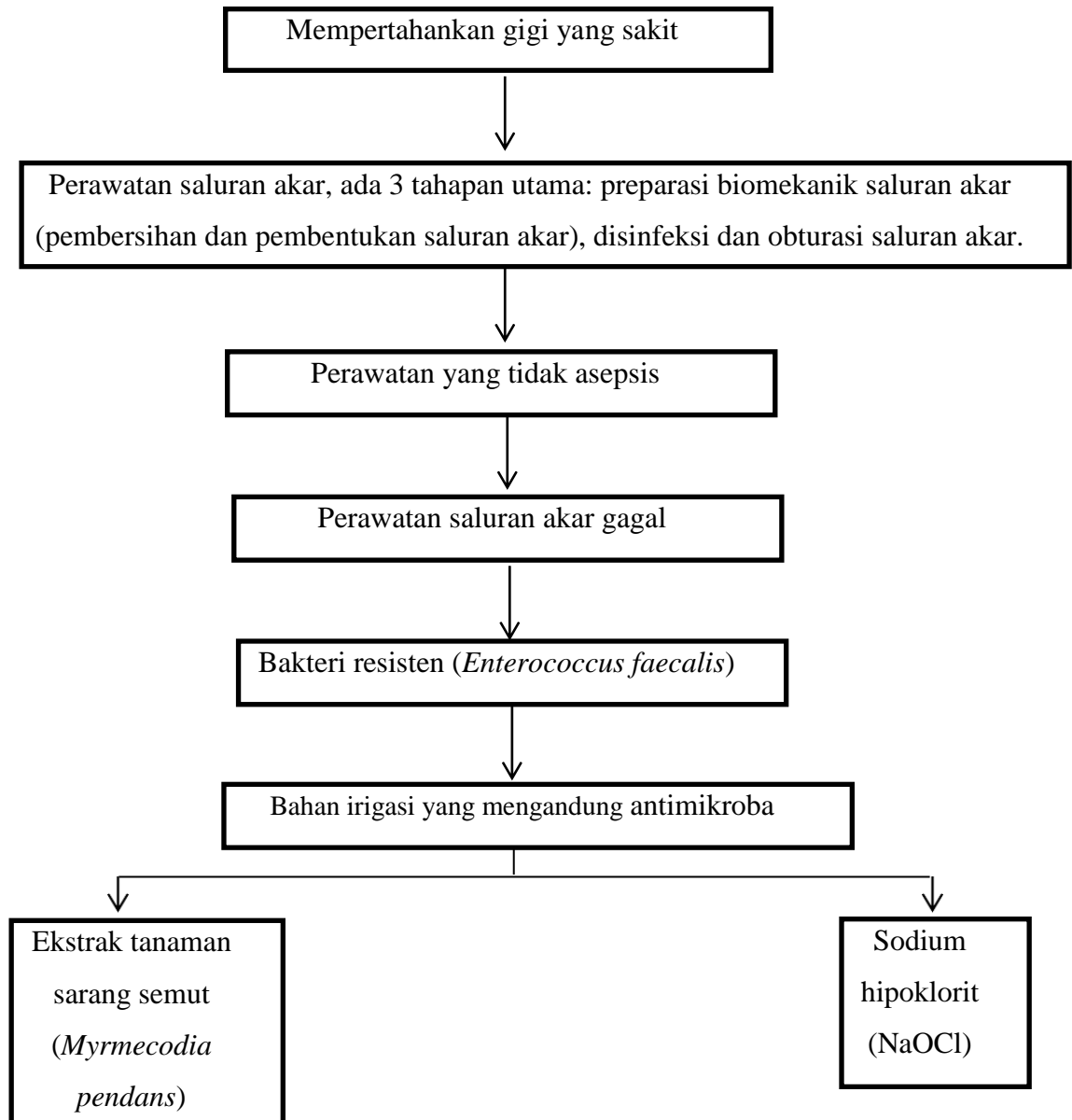
Manfaat yang terkandung dalam tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) telah banyak diteliti. Sarang semut terbukti mengandung senyawa kimia berupa asam fenolik, flavonoid, tanin, polifenol, tokoferol, serta berbagai macam mineral. Senyawa kimia yang paling utama yang mampu menyembuhkan berbagai penyakit adalah flavonoid dan tanin. Berdasarkan penelitian, tanaman sarang semut tidak ditemukan efek samping yang negatif, sebaliknya efek yang ditemukan adalah dapat memperbaiki metabolisme tubuh, melancarkan peredaran darah sehingga stamina meningkat.

Mekanisme antibakteri sarang semut terutama flavonoid mempunyai kemampuan membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler,

mengaktivasi enzim, dan merusak membran sel. Mekanisme kerja

senyawa tanin dalam menghambat sel bakteri dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri, menghambat fungsi selaput sel (transpor zat dari sel satu ke sel yang lain) dan menghambat sintesis asam nukleat sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat.

### C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

#### **D. Hipotesis**

Terdapat pengaruh daya antibakteri ekstrak tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar.