

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Perawatan Endodontik**

Perawatan saluran akar merupakan salah satu perawatan endodontik. Tujuan perawatan saluran akar adalah mengembalikan keadaan gigi yang sakit agar dapat diterima secara biologis oleh jaringan sekitarnya. Setiap melakukan perawatan saluran akar, prinsip-prinsip perawatan endodontik harus selalu diperhatikan, yaitu teknik aseptis, akses langsung saluran akar, pembersihan dan pembentukan saluran akar, pengisian saluran akar dan pembuatan restorasi (Akbar,2003).

Perawatan saluran akar terdiri dari tiga tahap (Triad Endodontik), yaitu preparasi biomekanis meliputi pembersihan dan pembentukan, sterilisasi yang meliputi irigasi dan disinfeksi serta pengisian saluran akar. Preparasi biomekanis yaitu pembuangan jaringan pulpa dengan cara ekstirpasi jaringan yang vital maupun nekrotik. Preparasi saluran akar yang ideal meliputi 4 tahap, yaitu menentukan arah saluran akar, membersihkan saluran akar, membentuk saluran akar, preparasi daerah apikal (Akbar,2003). Selama proses preparasi saluran akar dilakukan irigasi untuk membersihkan sisa jaringan pulpa, jaringan nekrotik dan serbuk dentin. Tujuan irigasi saluran akar yaitu: mengeluarkan debris, melarutkan jaringan smear layer, antibakteri, sebagai pelumas. Larutan yang digunakan yaitu larutan salin fisiologi, larutan kloramin, sodium hipoklorit, etilendiaminotetrasetik (EDTA) (Grossman, I.L., Oliet S, 1995). Tahap terakhir dari perawatan

saluran akar adalah pengisian saluran akar atau obturasi. Pengisian saluran akar bertujuan untuk memberikan penutupan yang sempurna dalam saluran akar (Akbar, 2003). Penutupan ini akan mencegah bakteri dan racun mengalir menuju jaringan periapikal serta sebaliknya sehingga saluran akar tetap steril dari iritasi yang berasal dari jaringan apikal. Hal ini dapat diperoleh dengan cara menciptakan kerapatan sempurna pada sistem saluran akar yaitu dari koronal sampai apikal. Pengisian saluran akar bertujuan menutup saluran akar dan menutup semua pintu masuk yang terdapat antara periodonsium dan saluran akar. Pengisian saluran akar diperoleh dengan memasukkan suatu bahan pengisi ke dalam ruangan yang sebelumnya ditempati oleh jaringan pulpa, sehingga mencegah infeksi berulang. Bahan pengisi saluran akar dari bahan utama yang berbentuk padat misalnya guta perca, dan bahan semipadat yang berbentuk pasta disebut siler saluran akar (Torabinejad, 2009).

## 2. Bahan Medikamen Saluran Akar

Bahan medikamen saluran akar dalam perawatan endodontik yaitu :

### a. Golongan Fenol

Bahan medikamen golongan fenol merupakan bahan kristalin putih mempunyai bau khas batu bara. Fenol adalah racun protoplasma dan menyebabkan nekrosis jaringan lunak. Medikamen golongan fenol seperti salah satunya formokresol merupakan kombinasi formalin dan kresol. Formokresol adalah suatu medikamen bakterisidal yang tidak spesifik. Keduanya sama-sama mengandung kortikosteroid sebagai

agen anti-inflamasi, namun belum sesuai untuk digunakan pada perawatan saluran akar karena spektrum kerja kedua jenis antibiotik tersebut kurang luas (Athanasiadis and Walsh, 2007).

b. *Chlorophenol Kamfer Menthol (ChKM)*

*Chlorophenol Kamfer Menthol (ChKm)* adalah campuran dari 27% 4-klorofenol, 71% kamfer rasemik, dan 1,6% levomentol. Klorofenol seperti ChKM merupakan antiseptic aktif dan disinfektan yang baik untuk saluran akar. Senyawa ini memiliki spektrum antibakteri yang luas. Bahan utamanya yaitu paraklorofenol dapat memusnahkan berbagai mikroorganisme yang ada dalam saluran akar. Penambahan disinfektan berupa kamfer berfungsi sebagai bahan pelarut dan dapat mengurangi efek iritasi yang terdapat dalam paraklorofenol yang akan menghasilkan larutan yang stabil dalam suhu ruang. Kamfer juga dapat memperpanjang efek antibakterial. Menthol dalam Chkm mampu mengurangi iritasi yang disebabkan oleh chlorophenol serta dapat mengurangi rasa sakit (Walton and Torabinejad, 2008).

Klorofenol cair dianggap sebagai desinfektan yang kuat. Bila digunakan dalam saluran akar dapat menembus jauh ke dalam dentin yang sudah terinfeksi bakteri sebelumnya, tetapi juga ke foramen apikal dan ke jaringan periapikal. Pengaruh fenol terhadap antibakteri mungkin berdasarkan kemampuan lipid dalam menghancurkan bakteri untuk membran. Pada konsentrasi yang tinggi dapat mendenaturasi protein sel. Pada konsentrasi yang lebih rendah sangat penting pada

sistem enzim yang sudah dilemahkan dan dinding sel bakteri terlarut, sehingga bisa diasumsikan penambahan kapur barus, yang korosif dan pengaruh klorin yang beracun dapat dinetralkan oleh fenol sebagian besar. Hanya dengan mencampur klorofenol:kapur barus dengan rasio 2:1 sekali lagi efek korosif menentukan. Hal ini dikarenakan kamfer terlarut karena tambahan fenol. Akan tetapi bukti baru mengindikasikan kamfer sendiri juga toksik dan dapat meningkatkan toksisitas (Alinis, 2011).

Teknik pengaplikasian ChKm ini adalah menggunakan paper point yang dirempi atau kapas dengan pembilasan saluran akar, terdapat kontak langsung antara obat dan bakteri. Akan tetapi jika hanya *cotton pellet* yang direndam dengan obat dan dimasukkan ke dalam ruang pulpa, substansi efek yang ada hanya uap, dan kontak antara obat dan bakteri hanya sedikit. Oleh karena itu, aktivitas antibakteri dan sitotoksitas tergantung pada jenis aplikasi (Alinis, 2011).

c. Kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ )

Kalsium hidroksida telah lama digunakan sebagai salah satu bahan medikamen saluran akar yang paling efektif. Kalsium hidroksida mempunyai aksi kerja melalui pelepasan ion  $\text{Ca}^{2+}$  yang berperan dalam proses mineralisasi jaringan dan ion  $\text{OH}^-$  yang dapat memberikan efek antimikroba melalui peningkatan pH sehingga terbentuk lingkungan alkalin yang menyebabkan sebagian besar mikroorganisme yang ada dalam saluran akar tidak mampu bertahan

hidup (Hasheminia dkk., 2009). Kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) digunakan di bidang endodontik dan dikenal sebagai salah satu bahan desinfeksi saluran akar yang paling efektif, kalsium hidroksida atau  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  adalah bahan medikamen yang saat ini paling sering digunakan. Sebagai bahan sterilisasi saluran akar atau medikamen, kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) diaplikasikan dalam bentuk pasta non setting atau konus padat. Kalsium hidroksida harus dikombinasikan dengan cairan karena serbuk kalsium hidroksida sulit dimasukkan ke saluran akar dan cairan juga diperlukan untuk melepas ion hidroksilnya. Kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) dapat melepaskan ion hidroksil sehingga terjadi peningkatan pH yang menyebabkan rusaknya membran sitoplasma dari bakteri sehingga terjadi proses denaturasi protein yang akan menghambat replika DNA dari bakteri dan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan bakteri (Mulyawati, 2011).

Kalsium hidroksida memiliki daya larut yang rendah di dalam air dan memiliki pH yang sangat tinggi (sekitar 12.5-12.8), serta larut di dalam alkohol. Daya larutnya yang rendah di dalam air merupakan karakteristik yang berguna karena periode yang panjang sangat diperlukan sebelum kalsium hidroksida larut dalam cairan jaringan ketika berkontak langsung dengan jaringan-jaringan vital. Ion-ion kalsium juga memiliki peran dalam stimulasi, migrasi, proliferasi, dan mineralisasi sel. Kalsium hidroksida juga dapat menonaktifkan LPS

(lipopolisakarida) dan dapat membantu perbaikan jaringan periapikal. Sifat-sifat biologis dari kalsium hidroksida meliputi biokompatibilitas (memiliki daya larut yang rendah dalam air dan difusi yang terbatas), kemampuan untuk merangsang perbaikan jaringan keras periapikal disekitar kanal gigi yang terinfeksi, serta menghambat resorpsi akar dan menstimulasi perbaikan periapikal akibat trauma. Penggunaan kalsium hidroksida telah dianggap sebagai salah satu faktor yang berkontribusi dalam kembalinya bakteri *Enterococcus faecalis* setelah perawatan endodontik karena kurang efisien digunakan sebagai agen antimikroba terhadap mikroorganisme tersebut (Athassiadis and Walsh, 2007).

d. Cresophene

Cresophene merupakan agen antimikroba yang digunakan untuk perawatan saluran akar yang terinfeksi. Cresophene merupakan agen antimikroba golongan *phenol compound*, karena memiliki kandungan fenol, cresophene memiliki aktivitas antibakteri terutama pada golongan bakteri gram positif. Cresophene memiliki efek antibakteri paling kuat melawan bakteri *Prevotella spp*, *Enterococcus faecalis*, dan *Streptococcus aureus*. Cresophene dapat membuat pertumbuhan *Enterococcus faecalis* tiga kali lebih lemah (Wirastuti, 2003).

Cresophen digunakan terutama pada gigi dengan periodontitis apikalis tahap awal akibat penggunaan instrumentasi yang berlebihan. Dapat juga digunakan sebagai desinfeksi pada saluran akar sebelum

proses obturasi dan sebagai bahan dressing pada saluran akar. Cresophen merupakan penggabungan dari tiga agen antiseptik yaitu bakterisid yang kuat, parachlorophenol dan kortikosteroid. Cresophen memiliki sifat iritasi yang lemah. Cresophen mengandung efek bakterisida yang kuat, yaitu Dexamethasone base 0,10 %, Thymol 5,00%, Paraclorophenol 30,00%, Camphor 64,90% (Yasa, 2009).

### 3. Daun Kemangi

#### a. Gambaran Umum Daun Kemangi

Sejak zaman dahulu, masyarakat Indonesia sudah mengenal dan memakai tumbuhan berkhasiat obat sebagai salah satu upaya penanggulangan masalah kesehatan yang dihadapi. Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan ternyata tidak mampu begitu saja menghilangkan arti pengobatan tradisional. Apalagi keadaan perekonomian Indonesia saat ini yang mengakibatkan harga obat-obatan modern menjadi mahal. Oleh karena itu, salah satu pengobatan alternatif yang dilakukan adalah meningkatkan penggunaan tumbuhan berkhasiat obat di kalangan masyarakat. Minyak atsiri akhir-akhir ini menarik perhatian dunia, hal ini disebabkan karena minyak atsiri dari beberapa tumbuhan bersifat aktif biologis, diantaranya sebagai antibakteri. Selain itu, minyak atsiri juga dapat dipergunakan sebagai bahan pengawet pada makanan dan sebagai antibiotik alami. Salah satu tumbuhan yang dipergunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan obat-obatan adalah daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*). Daun

kemangi adalah tumbuhan berbatang pendek yang tumbuh di berbagai belahan dunia. (Kadarohman et all, 2011).

b. Klasifikasi Daun Kemangi

Klasifikasi kemangi menurut Chopra (2009) yaitu :

*Kingdom* : *Plantae*  
*Subkingdom* : *Tracheobionta*  
*Superdivisi* : *Spermatophyta*  
*Divisi* : *Magnoliophyta*  
*Class* : *Magnliopsida*  
*Subkelas* : *Asteridae*  
*Ordo* : *Lamiales*  
*Famili* : *Lamiaceae*  
*Genus* : *Ocimum*  
*Spesies* : *O. sanctum L*



Gambar 2.1 Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L*)

c. Morfologi dan Habitat Daun Kemangi

*Ocimum sanctum L* dapat dibedakan berdasarkan warna dan bentuk batang, daun, biji tanaman ini memiliki tinggi 0,3–0,6 meter, batang umumnya berwarna hijau keunguan, memiliki wangi yang sangat harum. Tangkai daun panjangnya 0,5-2 cm, bunga dapat tunggal dan majemuk. Daun pelindung berbentuk bulat dengan panjang 0,5-1 cm dengan sisi keluar berambut (Hadipoentyanti dan Wahyuni, 2008). Genus *Ocimum* di Indonesia yang dikenal adalah *Ocimum gratissimum* (*Ocimum viridiflorum*, Roth) atau dalam bahasa daerah dikenal sebagai Selasih Mekah, Selasih Jambi, ruku-ruku rimba, *Ocimum canum* Sims yang dikenal kemangi (Hadipoentyanti dan Wahyuni, 2008).

d. Kandungan Daun Kemangi

Kandungan kimia yang terdapat di dalam *Ocimum sanctum L*, yaitu minyak atsiri, karbohidrat, fitosterol, alkaloid, fenolik, tanin, lignin, pati, saponin, flavonoid, terpenoid, antrakuinon, minyak volatil termasuk metil sinamat, metil heptenon, metil nonilketon, kamfor, dan sitral. Minyak atsiri daun kemangi menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap bakteri. Minyak atsiri merupakan minyak tumbuhan, mengandung aroma yang enak (Pitojo, 2008).

Selain minyak atsiri, daun kemangi juga mengandung flavonoid yang bersifat antibakteri. Flavonoid dapat menghambat fungsi

membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi sel (Cushnie and Lamb, 2005). Beberapa penelitian disebutkan bahwa bahan antibakteri daun kemangi lebih efektif terhadap bakteri Gram positif dibandingkan dengan bakteri Gram negatif (Joshi, Lekhak and Sharma, 2010). Kandungan flavonoid dan fenol menjadi senyawa sebagai bahan antibakteri. Fenol pada kemangi memiliki efek yaitu merusak membran mikroba dan menstimulasi terganggunya ion-ion kalium sel yang mengakibatkan rusaknya membran sitoplasma (Yuhana *dkk.*, 2013).

#### 4. Ekstrak

Ekstrak adalah merupakan hasil penyarian simplisia dengan air atau campuran air dengan alkohol atau eter, hasil penyarian selanjutnya diuapkan, sehingga tercapai konsistensi tertentu, dari encer, kental, sampai kering (Nanizar, 1990). Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstrak senyawa aktif dari simplisis nabati atau simplisis hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara maserasi, sokletasi, perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipisahkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan agar bahan

sedikit mungkin terkena panas (Depkes RI, 2000). Adapun metode ekstraksi sebagai berikut :

a. Metode Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif akan larut. Adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar sel dan di dalam sel. Cairan penyari yang digunakan dapat berupa air, etanol, air etanol atau pelarut lain. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana. Maserasi dapat dilakukan modifikasi dengan mesin pengaduk (Depkes RI, 2000).

Maserasi adalah salah satu jenis metoda ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan atau dikenal dengan istilah ekstraksi dingin, jadi pada metoda ini pelarut dan sampel tidak mengalami pemanasan sama. Sehingga maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas ataupun tahan panas (Hamdani, 2014).

b. Metode Perkolasi

Perkolasi adalah proses penyarian simplisia dengan jalan melewati pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu percolator. Perkolasi bertujuan supaya zat berkhasiat tertarik seluruhnya dan biasanya dilakukan untuk zat berkhasiat yang tahan ataupun tidak tahan pemanasan. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Gerak kebawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan cairan di atasnya, dikurangi dengan daya kapiler yang cenderung untuk menahan. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain: gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosa, adesi, daya kapiler dan daya geseran (friksi) ( Depkes RI, 2000).

c. Metode Refluks

Salah satu metode sintesis senyawa anorganik adalah refluks, metode ini digunakan apabila dalam sintesis tersebut menggunakan pelarut yang volatil. Pada kondisi ini jika dilakukan pemanasan biasa maka pelarut akan menguap sebelum reaksi berjalan sampai selesai. Prinsip dari metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung. Sedangkan

aliran gas N<sub>2</sub> diberikan agar tidak ada uap air atau gas oksigen yang masuk terutama pada senyawa organ logam untuk sintesis senyawa anorganik karena sifatnya reaktif ( Depkes RI, 2000).

d. Metode Soklet

Sokletasi adalah suatu metode atau proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Sokletasi digunakan pada pelarut organik tertentu. Dengan cara pemanasan, sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontinyu akan membasahi sampel, secara teratur pelarut tersebut dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi tersebut ( Depkes RI, 2000).

5. Bakteri dalam Saluran Akar Gigi

a. *Enterococcus faecalis*

*Enterococcus faecalis* merupakan bakteri yang sering ditemukan dalam saluran akar dan tetap bertahan didalam saluran akar meskipun telah dilakukan perawatan. Bakteri ini bertanggung jawab terhadap 80-90% infeksi saluran akar yang biasanya merupakan satu - satunya spesies *Enterococcus* yang diisolasi dari saluran akar yang telah selesai dilakukan perawatan (Fisher and Phillips, 2009). sebanyak 63% dari kegagalan perawatan saluran akar mengalami infeksi ulang

disebabkan oleh *Enterococcus faecalis*. Bakteri ini juga sering ditemukan dalam saluran akar yang telah dilakukan diobtulasi yang ditandai dengan adanya periodontitis apikalis kronis. Bakteri ini sangat kecil sehingga dapat berpenetrasi dan hidup dalam tubulus dentin dengan lingkungan pH yang tinggi. Kemampuan bakteri ini berpenetrasi dan membentuk biofilm menyebabkan sulitnya instrumentasi dan irigasi dalam menghambat *Enterococcus faecali* (Siquira, 2011).

Tingginya prevalensi *Enterococcus faecalis* disebabkan antara lain karena *Enterococcus faecalis* dapat beradaptasi pada kondisi yang kurang menguntungkan seperti hiperosmolariti, panas, etanol, hidrogen peroksida, asam, dan basa. *Enterococcus faecalis* dapat menginvasi tubulus dentin untuk perlindungan dari preparasi saluran akar kemomekanikal, dan teknik dressing intrakanal. Selanjutnya *Enterococcus faecalis* dapat terlepas dari tubulus dentin menuju ruang saluran akar dan menjadi sumber infeksi ulang (Wardhana and Rukmo, 2008).

b. Klasifikasi Bakteri

Taksonomi bakteri *Enterococcus faecalis*

Kingdom : *Bacteria*

Filum : *Firmicutes*

Famili : *Enterococcaceae*

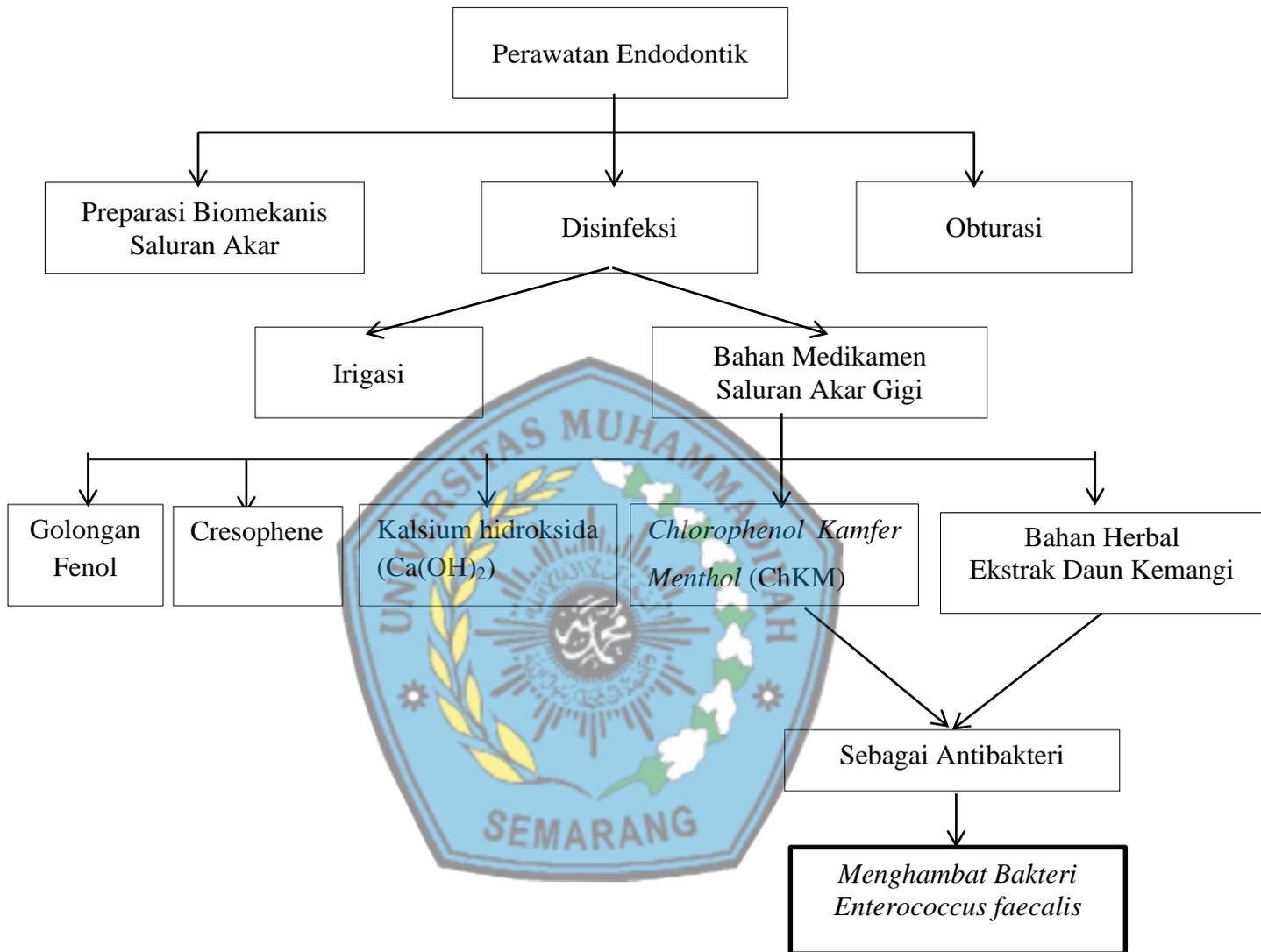
Genus : *Enterococcus*

Spesies : *Enterococcus faecalis*

Habitat bakteri ini adalah di saluran pencernaan, saluran kemih dan juga dapat berkoloni di rongga mulut manusia. *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri yang tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, kokus gram positif dan tidak menghasilkan reaksi katalase dengan hidrogen peroksida. Bakteri ini berbentuk ovoid dengan diameter 0,5 – 1  $\mu\text{m}$  dan terdiri dari rantai pendek, berpasangan atau bahkan tunggal. Pada *blood agar*, permukaan koloni berbentuk sirkular, halus dan menyeluruh (Siquira, 2011).

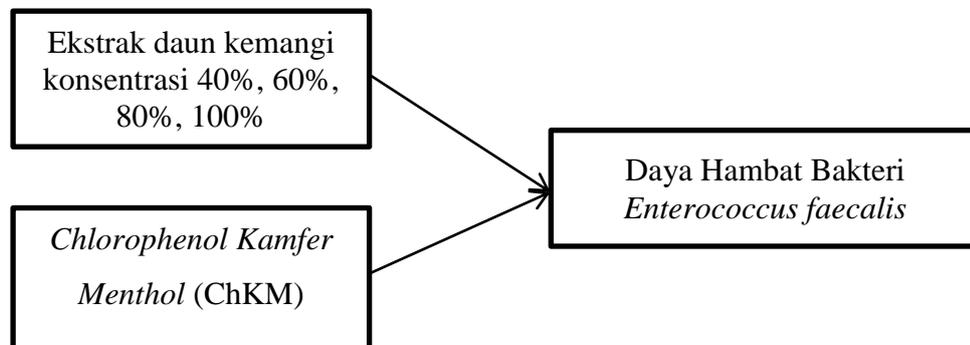


## B. Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori Penelitian

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep Penelitian

### D. Hipotesis

Ada perbedaan efektivitas ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L*) berbagai konsentrasi dalam menghambat bakteri *Enterococcus faecalis* pada saluran akar gigi.

