

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **1. Karies**

###### **a. Definisi**

Karies merupakan penyakit jaringan keras gigi, yaitu email, dentin dan sementum yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang meragikan karbohidrat (Kidd *et al*, 2012). Karies membentuk kavitas yang dapat berkembang ke dentin dan masuk ke dalam ruang pulpa hingga menyebabkan nekrosis dan abses periapikal (Bjorndal, 2008). Definisi karies lainnya adalah hasil dari tanda dan gejala rusaknya unsur kimia lokal dari permukaan gigi yang diakibatkan oleh aktivitas metabolik pada biofilm yang melapisi area terinfeksi (Fejerskov *et al.*, 2008).

###### **b. Etiologi**

Faktor yang berperan dalam terbentuknya karies adalah gigi, plak gigi, diet makanan, waktu, kadar fluor, saliva, dan sosial demografik. Gigi terdiri dari mineral kalsium fosfat yang terdemineralisasi saat pH lingkungan rendah (Amerongen *et al.*, 2006).

Karies diklasifikasikan berdasarkan daerah anatomis karies itu muncul, antara lain pit dan fisur atau dipermukaan yang halus. Lesi permukaan halus dimulai pada email atau sementum dan dentin akar terbuka, bisa juga pada daerah tepi restorasi yang biasa disebut dengan karies sekunder (Kidd, 2012).

Tanda awal lesi karies yaitu lesi putih sedikit opak atau disebut *white spot* yang bisa dilihat dengan mata secara langsung (Fejerskov *et al.*, 2008).

## **2. Penyakit Pulpa**

### **a. Definisi**

Penyakit pada jaringan pulpa dan periapikal bersifat dinamis dan progresif karena tanda dan gejalanya yang bervariasi tergantung pada stadium penyakit dan status pasien. Pemberian perawatan yang tepat untuk penyakit pulpa yaitu dengan diagnosis lengkap endodontik berdasarkan : tanda dan gejala, pemeriksaan klinis secara menyeluruh dan pemeriksaan radiograf terperinci (Ali dan Mulay, 2015).

### **b. Klasifikasi**

Menurut Walton dan Torabinejad (2008) terdapat beberapa klasifikasi dari penyakit pulpa diantaranya adalah pulpitis reversibel, pulpitis ireversibel, pulpitis hiperplastik dan nekrosis pulpa.

#### **1) Pulpitis Reversibel**

Pulpitis reversibel adalah radang pulpa yang ringan, jika penyebab radang dihilangkan maka pulpa akan kembali normal. Faktor-faktor yang menyebabkan pulpitis reversibel adalah erosi servikal, stimulus ringan atau sebentar contohnya karies insipien, atrisi oklusal, kesalahan dalam prosedur operatif, kuretase perodontium yang dalam, dan fraktur email yang menyebabkan tubulus dentin terbuka (Walton & Torabinejad, 2008). Gejala-gejala pulpitis reversibel diantaranya rasa sakit hilang saat stimulus dihilangkan, rasa sakit sulit terlokalisir, radiografik periradikuler terlihat

normal, dan gigi masih normal saat diperkusi, kecuali jika terdapat trauma pada bagian oklusal (Heasman, 2006).

## 2) Pulpitis Ireversibel

Pulpitis ireversibel adalah radang pada pulpa yang disebabkan oleh inflamasi jaringan keras, sehingga sistem pertahanan jaringan pulpa tidak dapat memperbaiki dan pulpa tidak dapat pulih kembali (Rukmo, 2011). Gejala dari pulpitis ireversibel diantaranya adalah nyeri spontan yang terus menerus tanpa adanya penyebab dari luar, nyeri tidak terlokalisir, dan nyeri berkepanjangan jika terdapat stimulus panas atau dingin (Walton & Torabinejad, 2008).

## 3) Nekrosis Pulpa

Nekrosis pulpa adalah keadaan pulpa yang sudah mati, aliran pembuluh darah sudah tidak ada, dan syaraf pulpa sudah tidak berfungsi kembali. Pulpa yang sepenuhnya nekrosis, menunjukkan gejala asimtomatik hingga gejala-gejala timbul sebagai hasil dari perkembangan proses penyakit ke dalam jaringan periradikuler (Cohen dan Hargreaves, 2011).

Secara radiografis, jika pulpa yang nekrosis belum sepenuhnya terinfeksi, jaringan periapikalnya akan terlihat normal. Secara klinis, pada gigi yang berakar tunggal biasanya tidak merespon pada tes sensitivitas, namun pada gigi yang berakar jamak pada tes sensitivitas terkadang masih mendapatkan hasil positif atau negatif tergantung syaraf yang berdekatan pada permukaan gigi yang diuji (Harty, 2010).

### 3. Perawatan Saluran Akar

Perawatan saluran akar merupakan perawatan endodontik yang paling banyak dilakukan. Indikasi dilakukan perawatan saluran akar antara lain, (1) gigi dengan kelainan jaringan pulpa berupa pulpitis ireversibel, nekrosis pulpa, atau kelainan jaringan periapikal yang merupakan kasus endodontik (2) gigi tanpa kelainan jaringan pulpa atau jaringan periapikal, tetapi memerlukan perawatan endodontik untuk kebutuhan restorasi dengan pasak (3) gigi yang dipreparasi untuk menyangga *overlay denture*, sehingga melibatkan kamar pulpa (Lost *et al.*, 2006).

#### a. Preparasi Saluran Akar

Preparasi saluran akar merupakan salah satu triad endodontik yang harus dilakukan, karena sangat mempengaruhi hasil pengisian dan perawatan selanjutnya. Cara preparasi yang baik adalah tetap mempertahankan kontruksi bagian apikal dan bentuk asli sepertiga apikal saluran akar. Pengukuran panjang gigi diperlukan untuk mempermudah prosedur preparasi, sehingga dapat mencegah luka pada jaringan periapikal dan mendapatkan patokan untuk pemilihan bahan pengisi saluran akar (Grossman *et al.*, 2015).

#### b. Sterilisasi

Sterilisasi merupakan tindakan penyembuhan menggunakan obat-obat disinfeksi (antibiotik) untuk mengurangi bakteri dalam saluran akar (Parasuraman dan Muljibhai, 2012). Bahan sterilisasi yang sering digunakan adalah Sodium hipoklorit (NaOCl), *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA), *Chlorhexidine*, dan Kalsium Hidroksida

(Ca(OH)<sub>2</sub>) bahan sterilisasi konvensional sudah banyak ditinggalkan karena sifatnya yang mengiritasi jaringan (Metzger, 2011). Sterilisasi saluran akar dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan semua bentuk mikroorganisme dalam saluran akar agar benar-benar dalam keadaan steril. Sebaiknya dalam pemilihan bahan sterilisasi harus memilih bahan yang tidak mengiritasi jaringan periapikal serta mudah dalam penggunaannya. Sebaiknya hanya diletakkan di atas oriface dengan menggunakan gulungan kapas kecil yang sebelumnya ditetesi bahan sterilisasi seperti (ChKM) *chlorophenol camphormental* (Siswandi, 2003).

Sterilisasi saluran akar secara kimia merupakan metode yang paling banyak dilakukan di klinik. Saluran akar disterilkan dengan bahan-bahan sterilisasi. Bahan sterilisasi saluran akar adalah obat atau medikamen intra saluran akar sebagai tindakan pelengkap pada tindakan desinfeksi saluran akar. Desinfeksi saluran akar merupakan tindakan untuk menghilangkan mikroorganisme patogenik yang harus didahului oleh pembersihan pada jaringan pulpa dan debris yang memadai, dilanjutkan pembersihan dan pelebaran saluran dengan cara biokimiawi, dan pembersihan isinya dengan irigasi. Desinfeksi saluran akar adalah tahap penting dalam perawatan endodontik (Grossman *et al.*, 2015).

Berbagai bahan kimia dan bahan terapi telah digunakan di dalam saluran akar dengan berbagai tujuan dan dianggap mempunyai

kemampuan yang diharapkan yaitu memiliki sifat antibakteri yang kuat dan sifat mengiritasi yang rendah. Beberapa bahan sterilisasi saluran akar yang banyak digunakan adalah bahan kimia dan sinar. Bahan kimia antara lain yaitu *Eugenol*, *ChKM*, *Cresatin* dan *Cresophene* (Surya, 2014).

*Endoseptone* merupakan bahan sterilisasi saluran akar gigi dan obat untuk saluran akar. Pada *endoseptone* ini terdapat tiga kemampuan yaitu bakterisidal, sedatif dan anti inflamasi. Kandungan *Endoseptone* sama seperti *Cresophene* yang terdiri dari : *chlorphenol*, *hexachlorphenol*, *thymol*, dan *dexametasone*, yaitu sebagai anti-*phlogisticum*. Pemakaian terutama pada gigi dengan permulaan periodontitis, apikalis akut yang dapat terjadi misalnya pada peristiwa overinstrumentasi (Yasa, 2009). *Cresophene* merupakan kortikosteroid yang mengandung para formaldehid. Dipakai pada gigi dengan periodontitis apikalis tahap awal akibat instrumentasi berlebih, karena salah satu sifat kortikosteroid adalah mengurangi peradangan periapikal dan menghilangkan nyeri dengan segera pada penderita setelah instrumentasi berlebih (Wirastuti, 2003).

### c. **Obsturasi**

Obturasi adalah tahapan penting dalam perawatan saluran akar, tujuan dari obturasi saluran akar adalah memasukkan bahan pengganti yang sebelumnya ditempati oleh jaringan pulpa dalam mencegah terjadinya infeksi lebih lanjut (Grossman, *et al.*, 2015). Tujuan tahap

obturasi pada perawatan endodontik adalah untuk mencegah reinfeksi saluran akar yang telah dibersihkan melalui tahap preparasi biomekanis dan sterilisasi. Keberhasilan dari obturasi saluran akar adalah dengan cara pemilihan bahan dan teknik yang tepat, pengisian yang padat dan mampu menahan kebocoran, serta mencegah reinfeksi dari apikal saluran akar ke *cavo surface margin* sehingga keberhasilan perawatan saluran akar juga bergantung pada kualitas obturasi dan restorasi akhir. Kualitas obturasi endodontik biasanya dievaluasi dengan menggunakan gambaran radiografi pada akhir perawatan (Fall, 2009).

#### **4. Bakteri *Streptococcus mutans***

##### **a. Morfologi**

*Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif, bersifat nonmotil (tidak bergerak), bakteri anaerob fakultatif. Memiliki bentuk kokus yang sendirian berbentuk bulat atau bulat telur dan tersusun dalam rantai. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 180-400°C. *Streptococcus mutans* biasanya ditemukan pada rongga gigi manusia yang luka dan menjadi bakteri paling kondusif menyebabkan karies untuk email gigi (Nugraha, 2002).

*Streptococcus mutans* bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, asidodurik, mampu tinggal pada lingkungan asam, dan menghasilkan suatu polisakarida yang lengket disebut dextran. Keadaan yang dimiliki *Streptococcus mutans* bisa menyebabkan lengket dan mendukung bakteri lain menuju ke email gigi, lengket mendukung bakteri-bakteri lain, pertumbuhan bakteri asidodurik yang lainnya, dan asam melarutkan email gigi (Nugraha, 2002).

*Streptococcus mutans* diklasifikasikan berdasarkan *serotype* menjadi 8 kelompok yaitu *serotype* "a" sampai "h". Pembagian *serotype* ini berdasarkan perbedaan karbohidrat pada dinding sel. Berdasarkan hibridasi DNA bakteri dibagi menjadi 4 kelompok genetic. Pembagian ini berdasarkan prosentase basa DNA yaitu guanine dan *cytosine*. Strain *Streptococcus mutans* yang banyak terdapat pada manusia adalah *Streptococcus mutans serotype c* yang merupakan bakteri utama penyebab karies gigi (Fatmawati, 2011).

#### **b. Taksonomi**

Kingdom : *Monera*  
Divisio : *Firmicutes*  
Class : *Bacilli*  
Ordo : *Lactobacilalles*  
Family : *Streptococcaceae*  
Genus : *Streptococcus*  
Species : *Streptococcus mutans*

#### **c. Patologi *Streptococcus mutans***

Patologi *Streptococcus mutans* dapat menyebabkan karies gigi (Fatmawati, 2011) diawali dengan interaksi spesifik antara andhesin pada permukaan bakteri rongga mulut dan reseptor antara *host* dan bakteri yang melapisi permukaan gigi. Koloni dan adhesi *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi melalui mekanisme *sucrose-independent* dan *sucrose-dependent*. Adhesi *sucrose independent* terhadap komponen saliva dalam *acquired enamel pellicle* akan menyebabkan proses perlekatan awal. Adhesi

*sucrose dependent* bertanggung jawab pada pembentukan kolonisasi pada permukaan gigi (Nugraha, 2002).

*Streptococcus mutans* bersifat mesofilik dan tumbuh pada suhu antara 18-40°C. *Streptococcus mutans* adalah mikroorganisme kariogenik yang memecah gula menjadi energi dan menghasilkan lingkungan asam dapat mendemineralisasi struktur gigi kemudian menghancurkan lapisan gigi dan melarutkan molekul kalsium, sehingga terbentuk lubang pada gigi. Penularan *Streptococcus mutans* dapat ditemukan pada orang-orang dari segala usia meskipun lebih umum terjadi pada bayi dan anak-anak. Pengalihan genotipe bertanggung jawab atas transmisi *Streptococcus mutans* dari ibu ke anak mereka, walaupun ada variasi genotipik dari satu populasi ke populasi berikutnya (Javed *et al.*, 2013). Seseorang dengan flora oral yang sehat akan mengandung sekitar 10.000 CFU per ml *Streptococcus mutans* di mulut mereka. *Streptococcus mutans* memiliki tiga faktor virulensi yaitu *glycans* yang tidak larut dalam air, toleransi asam, dan produksi asam laktat (Sidhu *et al.*, 2015).

## 5. Gambaran Umum Rasamala

### a. Rasamala

Tanaman *Hamamelidaceae* adalah tanaman dari golongan angiospermae yang paling kuno, tumbuhan dari *family hamamelidaceae* tumbuh di hutan subtropis dan beriklim hangat. Spesies tumbuhan ini tersebar dengan proporsi 50% di daerah Asia Tenggara, Atlantik, Amerika Tengah dan Australia Timur. Spesies tumbuhan ini hidup sebagai flora endemik dan merupakan gambaran

khas dari tempat tumbuhan tersebut berasal dan hanya memiliki 3 genera yaitu *Hamamelis*, *Fothergilla* dan *Liquidambar* (Shatilova *et al.*, 2016).

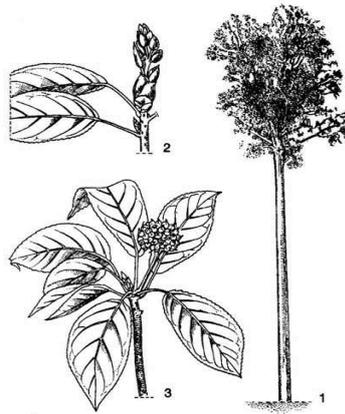
Tumbuhan aromatik yang menghasilkan minyak esensial sudah banyak digunakan sejak berabad-abad untuk keperluan obat atau kosmetik. Keluarga *Altingiaceae* mewakili keluarga kecil dengan hanya dua genera (*Liquidambar* dan *Altingia*) termasuk dalam keluarga *Hamamelidaceae*. Tanaman genus *Liquidambar* merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai bahan obat-obatan di china dan tumbuh tersebar di Asia Tenggara dan Amerika, tapi hanya dibudidayakan di banyak negara dunia sebagai tanaman hias (Mahmoud, 2013).

Rasamala (*Altingia excelsa* Noronha) merupakan salah satu tanaman kehutanan yang dikenal dengan nama perdagangan rasamala, mala, tulasan, lumajau, mandung (Indonesia). Rasamala termasuk dalam famili *Hamamelidaceae* dengan nama botanisnya yaitu *Altingia excelsa*. Pohon rasamala (*Altingia excelsa*) tumbuh hingga 40-60 meter dengan batang lurus dan bercabang pada ketinggian 20-35 meter. Kulit batang pohon rasamala berwarna abu-abu. Daun rasamala berbentuk oval hingga lonjong dengan panjang 6-12 cm dan lebar 2,5-5,5 cm. Tepi daun bergigi halus. Delapan spesies dari genus *Altingia* didistribusikan dari Tibet selatan ke India dan daratan Asia Tenggara dan hanya *A. Excelsa* yang diwakili di daerah Malesian (Dephut, 2002).

#### **b. Taksonomi Rasamala**

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>

Ordo : *Hamamelidales*  
Famili : *Hamamelidaceae*  
Genus : *Altingia*  
Spesies : *Altingia excelsa* Noronha



Gambar 2.1 Rasamala (*Altingia excelsa noronha*) 1. Bentuk pohon, 2. Bunga jantan, 3. Ranting yang berbuah

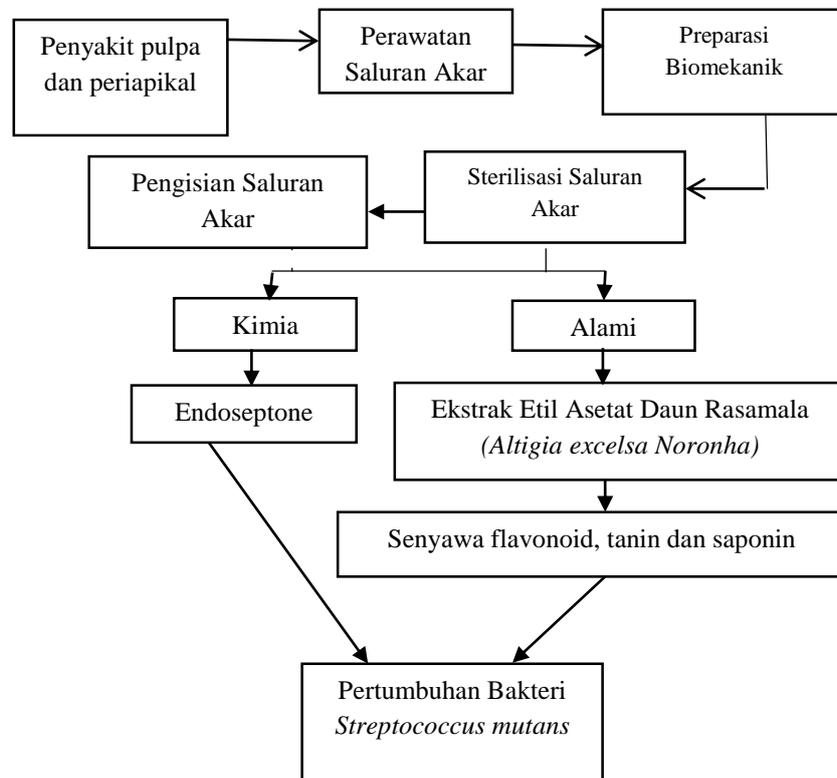
### c. Senyawa kimia yang terkandung dalam Rasamala

Minyak atsiri daun rasamala yang dihasilkan memiliki warna kuning pucat dengan bau khas. Warna dan bau minyak ditentukan oleh kandungan komponen senyawa kimia. Minyak atsiri mengandung senyawa monoterpen dan sesquiterpen yang memberikan efek antibakteri, antara lain senyawa  $\alpha$  Tujena,  $\alpha$  Pinena,  $\beta$  Pinena, Limonen, Terpinan-4-ol dan Terpenol (Pangestika, 2017).

#### d. Penelitian terdahulu

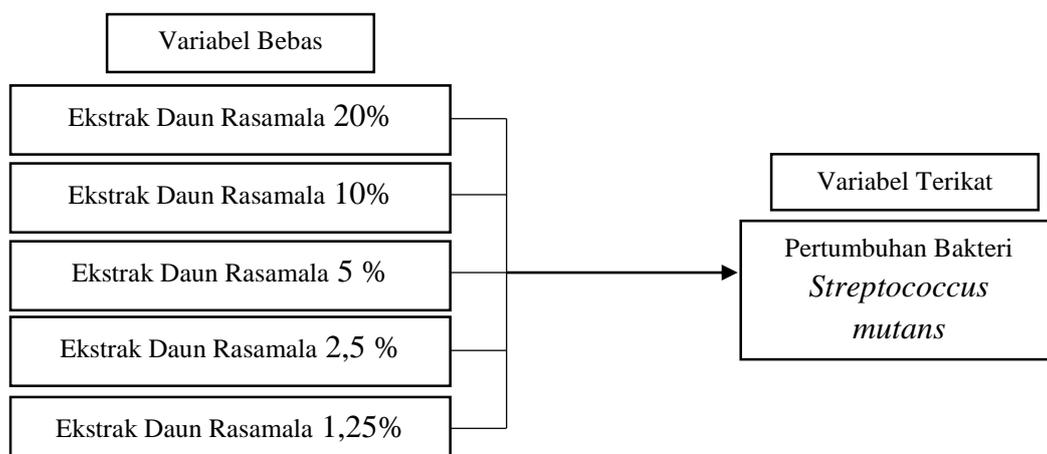
Minyak atsiri daun rasamala efektif mempengaruhi daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 2,5% (Pangestika, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Zhoung *et al.* (2016), menunjukkan bahwa ekstrak daun *Liquidambar formosana* famili dari *Hamamelidaceae* dapat menghambat pertumbuhan sel tumor S180. Penelitian lain terhadap famili *Hamamelidaceae* juga dilakukan untuk menguji kemampuan anti bakteri, ekstrak daun *Liquidambar styraciflua* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhimurium*, *Bacillus subtilis* dan *Enterococcus faecali* pada konsentrasi 2000 µg/ml. Minyak atsiri yang terdapat pada tumbuhan ini dapat membunuh bakteri *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 31,25 µg/ml dan pada konsentrasi 500 µg/ml dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Kemampuan antibakteri yang dimiliki oleh *Liquidambar styraciflua* telah di amati dan kemungkinan memiliki sejumlah besar senyawa fenol seperti flavonoid dan tanin, senyawa steroid dan senyawa triterpen (Graziele *et al.*, 2016).

## B. Kerangka Teori



Gambar 2.2. Kerangka Teori

## C. Kerangka Konsep



Gambar 2.3. Kerangka Konsep

**D. Hipotesis**

Ekstrak daun rasamala (*Altingia excelsa* Noronha) efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.