

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Perawatan Saluran Akar

Menurut Grossman dkk. (1995) perawatan saluran akar dibagi menjadi 3 tahap utama yaitu preparasi biomekanis saluran akar (pembersihan dan pembentukan), disinfeksi, dan obturasi.

a. Preparasi Biomekanis Saluran Akar

Untuk pembersihan dan pembentukan saluran akar, langkah pertama yang dilakukan adalah mencari jalan masuk yang benar ke kamar pulpa sehingga menghasilkan penetrasi garis-garis lurus ke orifis saluran akar. Selanjutnya, eksplorasi saluran akar, ekstirpasi jaringan pulpa yang tertinggal, dan debridemen jaringan nekrotik.

b. Disinfeksi

Disinfeksi saluran akar bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme patogenik dengan pengambilan jaringan pulpa dan debris yang memadai terlebih dahulu, kemudian pembersihan dan pelebaran saluran dengan cara biokimiawi, dan terakhir pembersihan isinya dengan irigasi.

c. Obturasi

Tujuan dari obturasi adalah memasukkan bahan pengisi (*inert*) ke dalam saluran akar untuk mencegah infeksi berulang. Saluran akar dapat diobturasi apabila gigi tersebut asimtomatik dan keadaan saluran akarnya cukup kering. Bahan obturasi yang paling sering digunakan dalam perawatan saluran akar adalah guta-perca.

Kegagalan perawatan saluran akar dapat disebabkan dari faktor lokal, sistemik, ataupun kombinasi keduanya. Salah satu faktor yang paling sering terjadi yaitu infeksi karena tertinggalnya bakteri ataupun jaringan pulpa nekrosis yang terdapat di dalam saluran akar akibat dari irigasi yang tidak memadai (Seitzer, 1971).

2. Irigasi Saluran Akar

Irigasi saluran akar berfungsi untuk membersihkan sel dan debris secara fisik pada saluran akar selama dan setelah dilakukannya instrumentasi, serta berfungsi untuk melarutkan jaringan nekrotik pulpa (Seitzer, 1971). Eliminasi jaringan nekrosis pulpa dan juga mikroorganisme di dalam saluran akar merupakan faktor yang paling penting dalam kesuksesan perawatan saluran akar (Torabinejad, dkk., 2015).

Sifat bahan irigasi yang ideal menurut Walton & Torabinejad (1998) yaitu dapat melarutkan sisa jaringan lunak atau debris yang tidak terjangkau instrumen, toksisitas rendah sehingga tidak melukai jaringan, tegangan permukaan rendah, dapat berfungsi sebagai pelumas, bersifat sterilisasi

saluran akar (paling tidak disinfeksi), mampu membuang lapisan smear, dan faktor lain diantaranya adalah mudah didapat, harga murah, mudah digunakan, dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama, dan mudah untuk disimpan. Serta bahan irigasi sebaiknya tidak mudah dinetralkan di saluran akar agar efektivitasnya dapat dipertahankan.

Bahan irigasi yang sering digunakan dalam perawatan saluran akar antara lain NaOCl (sodium hipoklorit), EDTA (*ethylene diamine tetraacetic acid*), Klorheksidin, dan MTAD (*mixture of tetracycline isomer, acid, and detergent*) (Torabinejad, dkk., 2015).

a. NaOCl (sodium hipoklorit)

NaOCl merupakan antimikroba yang sangat efektif dan memenuhi hampir seluruh fungsi ideal dari bahan irigasi. NaOCl dapat melarutkan sisa jaringan pulpa dan direkomendasikan dengan konsentrasi 0,5-3%. Jika NaOCl digunakan pada konsentrasi tinggi, dapat mengiritasi apabila terdorong ke dalam jaringan periapikal. Kekurangan dari NaOCl yaitu tidak dapat menghilangkan smear layer (Patel & Barnes, 2016).

b. EDTA (*ethylene diamine tetraacetic acid*)

EDTA merupakan bahan kelasi yang berfungsi untuk menghilangkan komponen anorganik mineral pada dentin serta menghilangkan smear layer. Konsentrasi yang sering digunakan

yaitu 17% dan tersedia dalam bentuk larutan atau pasta (Patel & Barnes, 2016).

c. Klorheksidin

Klorheksidin memiliki aktivitas antimikroba yang tinggi sehingga sering disarankan sebagai bahan irigasi pada perawatan ulang saluran akar. Klorheksidin dapat menjadi alternatif bahan irigasi lain apabila pasien alergi terhadap NaOCl, namun kekurangan dari klorheksidin yaitu tidak dapat melarutkan jaringan organik maupun anorganik, dan juga apabila klorheksidin dikombinasikan dengan NaOCl akan membentuk endapan toksik pada saluran akar sehingga harus dibilas menggunakan larutan salin (Patel & Barnes, 2016).

d. MTAD (*mixture of tetracycline isomer, acid, and detergent*)

Larutan irigasi ini berisi campuran antara tetrasiklin, asam dan juga deterjen. Kelebihan dari MTAD yaitu membuat proses irigasi lebih sederhana karena menggabungkan kemampuan dalam menghilangkan smear layer, dan memiliki sifat antimikroba, serta dilaporkan kurang erosi pada dentin jika dibandingkan dengan EDTA (Torabinejad, dkk., 2003).

3. Klorheksidin Diglukonat 2%

Klorheksidin merupakan antibakteri yang terdiri dari dua cincin 4-*chlorophenyl* simetris dan dua kelompok biguanide, yang dihubungkan

oleh rantai *hexamethylene* pusat (Greenstein, dkk., 1986 *cit* Mohammadi & Abbott, 2009). Klorheksidin memiliki aktivitas antimikroba dengan spektrum luas dan hanya memiliki sedikit sifat toksisitas. Klorheksidin dengan konsentrasi 2% memiliki sifat antimikroba yang mirip dengan NaOCl 5.25% (Torabinejad, dkk., 2015).

Konsentrasi 2% klorheksidin telah dianjurkan sebagai larutan irigasi saluran akar karena dapat bertahan lama dari kemampuannya melekat pada dinding saluran akar. Disamping itu, klorheksidin tidak mengiritasi jaringan periapikal dan baunya tidak menyengat. Akan tetapi, kemampuan klorheksidin tergantung dari pH dan adanya komponen organik (Zehnder, 2006). Namun, larutan klorheksidin ini dapat menimbulkan beberapa efek samping antara lain reaksi alergi dan juga perubahan warna pada gigi (Mohammadi & Abbott, 2009).

Klorheksidin dapat diterapkan secara klinis sebagai agen antimikroba selama fase persiapan saluran akar, termasuk disinfeksi pada bidang operatif; selama pembesaran lubang-lubang kanal; pengangkatan jaringan nekrotik sebelum melakukan penentuan panjang saluran akar; sebagai obat intrakanal atau dapat dikombinasikan dengan bahan lainnya (seperti kalsium hidroksida); dan sebagai disinfeksi pada tahap obturasi. Klorheksidin secara khusus diindikasikan pada kelompok populasi tertentu, seperti individu dengan pemakaian ortodontik, orang cacat, dan juga pasien yang memiliki riwayat kekebalan tubuh yang rendah. Dalam bidang endodontik, sediaan klorheksidin yang sering digunakan yaitu dalam bentuk

cairan atau gel. Gel klorheksidin dapat melumasi dinding saluran akar sehingga mengurangi gesekan antara file dengan permukaan dentin, memudahkan instrumentasi dan mengurangi resiko kerusakan instrumen di dalam saluran akar (Gomes, dkk., 2013).

4. *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat, yang memiliki karakteristik khas yaitu dapat membentuk rantai atau pasangan selama pertumbuhannya. *Streptococcus mutans* termasuk anggota flora normal pada rongga mulut manusia, bakteri ini memiliki bermacam-macam kandungan bahan ekstraselular dan enzim (Brooks, dkk., 2005).

Klasifikasi dari *Streptococcus mutans* adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Bacteria*

Phylum : *Firmicutes*

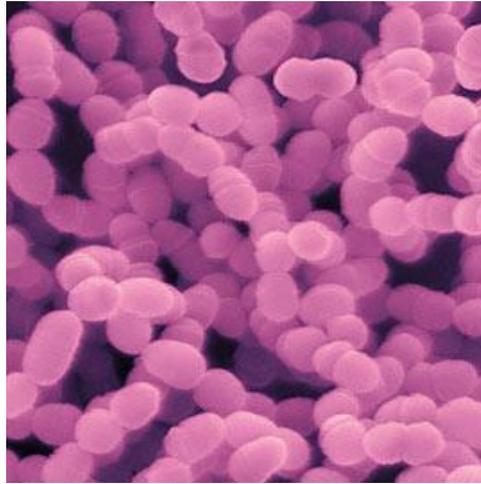
Class : *Bacilli*

Ordo : *Lactobacillales*

Family : *Streptococcaceae*

Genus : *Streptococcus*

Species : *Streptococcus mutans*



Gambar 1. Bakteri *Streptococcus mutans*

Secara mikroskopis, *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang berbentuk bulat dengan diameter 0,5 – 0,7 μ m. Bakteri ini tidak bergerak aktif, tidak membentuk spora, serta mempunyai susunan rantai dua atau lebih. Kadang bentuk *Streptococcus mutans* mengalami pemanjangan menjadi batang pendek yang tersusun berpasangan. *Streptococcus* diklasifikasikan menjadi dua, yaitu *Streptococcus α -hemolitik* dan *β -hemolitik*. *Streptococcus mutans* sendiri masuk kedalam α -hemolitik golongan *Streptococcus viridans* (Jawetz, dkk., 2005).

Bakteri *Streptococcus* memperoleh asupan energi dari gula. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang bersifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, serta mampu hidup pada lingkungan asam yang disebut asidodurik, dan juga menghasilkan suatu polisakarida lengket disebut dextran yang menyebabkan bakteri tersebut melekat pada gigi. (Nugraha, 2008). Pada seseorang yang terlalu sering mengonsumsi gula secara terus-menerus maka pH rongga mulut akan berubah dibawah pH normal yang

dapat mengakibatkan demineralisasi email yang diikuti dengan kerusakan email atau yang dinamakan karies (Samaranayake, 2006). Bakteri yang terdapat dalam karies merupakan sumber utama iritasi pada jaringan pulpa. Bakteri tersebut memproduksi toksin yang akan berpenetrasi ke dalam pulpa dengan cara menembus tubulus dentinalis sehingga sel-sel inflamasi kronik seperti limfosit, makrofag, dan sel plasma akan berinfiltrasi secara lokal pada jaringan pulpa. Jaringan pulpa bisa mengalami inflamasi untuk waktu yang cukup lama sampai akhirnya menjadi nekrosis atau bisa dengan cepat menjadi nekrosis (Torabinejad & Walton, 2009).

5. Bunga Mawar Merah

Rosa damascene Mill (*Rosaceae*) adalah tanaman hias kecil dengan bunga berwarna merah muda aromatik yang muncul di musim semi (Yassa, dkk., 2009). Bunga mawar diklasifikasikan dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) yaitu sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Class : *Dicotyledonae*

Ordo : *Rosanales*

Family : *Rosaceae*

Genus : *Rosa*

Species : *Rosa damascene* Mill



Gambar 2. Bunga mawar merah (*Rosa damascene* Mill)

Bunga mawar merah (*Rosa damascene*) biasa dikenal dengan *Damask rose*. Mawar ini merupakan salah satu spesies paling penting dari keluarga *Rosaceae*. *Rosa damascene* Mill juga telah lama dimanfaatkan untuk tujuan pengobatan (Boskabady, dkk., 2011).

Kandungan zat aktif yang ada pada bunga mawar (*Rosa damascene* Mill) adalah *geraniol*, *nerol*, *citronellol*, *flavonoid*, *tannin*, *asam geranik*, *terpene*, *pektin polyphenol*, *karotenoid*, *vanillin*, *stearopten*, *eugenol*, *farnesol*, *feniletilakohol*, vitamin B, C, E, dan K (Yassa, dkk., 2009). Bunga mawar merah (*Rosa damascene* Mill) memiliki efek farmakologis yang banyak, diantaranya adalah efek antibakteri, antijamur, analgesik, antiinflamasi, hipnotik, antikonvulsan, antioksidan, anti-diabetes, anti-penuaan, serta anti-HIV (Boskabady, dkk., 2011).

Prinsip kerja senyawa *flavonoid* yaitu dengan merusak dinding sel bakteri dengan cara meracuni protoplasma bakteri. Rusaknya dinding sel bakteri akan menghambat fungsi normal sel dan menyebabkan lisis sel

karena dinding sel bakteri bertindak sebagai barrier selektif yang melindungi sel dari lisis osmotik (Jawetz, dkk., 2005).

Sedangkan mekanisme penghambatan *tannin* terhadap bakteri yaitu dengan cara bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim-enzim esensial, serta destruksi fungsi material genetik. *Tannin* dapat mengganggu permeabilitas sel yang mengakibatkan pertumbuhan sel menjadi terhambat atau mati (Brannen & Davidson, 1993).

6. Daya Antibakteri

Antibakteri adalah bahan atau obat yang digunakan untuk memberantas bakteri pada manusia. Obat-obat yang digunakan harus bersifat toksisitas selektif, artinya obat atau zat tersebut harus bersifat sangat toksis terhadap bakteri penyebab penyakit namun tidak toksis terhadap jasad inang atau hospes (Djide, 2008). Sifat-sifat dari antibakteri yaitu:

a. Bakteriostatika

Zat atau bahan yang dapat menghambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri tetapi tidak dapat menyebabkan kematian pada seluruh bakteri (Djide, 2008).

b. Bakteriosida

Zat atau bahan yang dapat membunuh bakteri tetapi tidak sampai menyebabkan lisis atau pecahnya sel bakteri (Djide, 2008).

Menurut (Bailey & Scott, 2004), untuk mengetahui efek dari antibakteri secara *in vitro* dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain:

a. Metode Penyebaran (*diffusion method*)

1) Metode cakram kertas (*disc diffusion method*)

Metode ini bertujuan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba, dengan cara piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang sudah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih yang terbentuk menandakan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba (Pratiwi, 2008).

2) Metode garis tingkat/epsilometer (*Epsilometer-Test/E-Test*)

Metode ini digunakan untuk mengetahui KHM (Kadar Hambat Minimum) dengan menggunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar yang terendah hingga yang tertinggi, kemudian diletakkan pada media agar yang sebelumnya telah ditanami mikroorganisme. Area jernih yang ditimbulkan menunjukkan kadar agen antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Pratiwi, 2008).

3) Metode sumuran (*ring plate method*)

Metode ini serupa dengan metode cakram kertas, yaitu membuat sumuran pada media agar yang telah ditanami

dengan mikroorganismenya kemudian diuji dengan cara diberi agen antimikroba pada sumuran tersebut (Pratiwi, 2008).

b. Metode Pengenceran (*dilution method*)

1) Metode pengenceran dalam tabung (*tube dilution method*)

Metode ini mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum) yang dilakukan dengan cara membuat pengenceran agen antimikroba yang ditambahkan dengan mikroorganismenya yang akan diuji. Larutan yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan bakteri pada kadar terkecil ditetapkan sebagai KHM. Setelah itu larutan KHM tersebut dikultur ulang dan di inkubasi selama 18-24 jam tanpa penambahan mikroorganismenya. Media cair yang tetap terlihat jernih ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

2) Metode pengenceran dalam agar (*agar dilution method*)

Metode pengenceran dalam agar serupa dengan metode pengenceran dalam tabung, namun pada metode ini menggunakan media padat. Keuntungan dari metode ini yaitu satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroorganismenya (Pratiwi, 2008).

7. Ekstrak

Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia dengan pelarut organik tertentu yang terdapat di dalam bahan-bahan alam seperti

tumbuhan, hewan maupun biota laut. Zat aktif akan larut pada pelarut organik, kemudian terjadi difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif karena adanya perbedaan antara konsentrasi di dalam dan konsentrasi di luar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Depkes RI, 1986).

Menurut Bernasconi, dkk., (1995), pemilihan pelarut untuk ekstraksi umumnya dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut, yaitu selektivitas, kelarutan, kerapatan, reaktivitas, dan titik didih.

Berikut ini merupakan jenis-jenis dari ekstraksi:

a. Infundasi

Infundasi adalah proses ekstraksi yang umumnya digunakan untuk mencari zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh bakteri. Karena itu, sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam. Tahap dari infundasi yaitu pertama-tama membasahi bahan baku terlebih dahulu dengan air, untuk bahan baku bunga membutuhkan 4 kali lebih banyak dari bobot bahan. Tambahkan air pada bahan baku kemudian panaskan selama 15 menit pada suhu 90 - 98°C. Pencarian zat aktif dilakukan pada saat cairan masih panas, kecuali pada bahan mudah menguap. Terkadang perlu ditambahkan bahan kimia pada saat pencarian zat aktif (Depkes RI, 1986).

b. Maserasi

Maserasi adalah cara ekstraksi yang sederhana. Maserasi digunakan dengan cara merendam serbuk bahan yang akan diteliti dalam cairan pelarut. Cairan pelarut akan menembus dan masuk ke dalam bahan yang mengandung zat aktif, kemudian karena adanya perbedaan konsentrasi maka zat aktif akan larut dan larutan yang terpekat akan didesak keluar. Peristiwa tersebut akan terus berulang hingga terjadi keseimbangan konsentrasi. Proses maserasi dilakukan selama 5 hari, ditutup dan terlindung dari cahaya sambil berulang-ulang diaduk. Setelah 5 hari, ampas diperas, kemudian ditambah cairan pelarut secukupnya, diaduk lalu bejana ditutup. Biarkan di tempat yang sejuk terlindung dari cahaya selama 2 hari, kemudian endapan dipisahkan (Depkes RI, 1986).

c. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi yang dilakukan dengan cara mengalirkan cairan pelarut melalui serbuk yang telah dibasahi. Tahap perkolasi adalah sebagai berikut: serbuk ditempatkan dalam suatu bejana silinder, bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cairan pelarut dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan pelarut akan melarutkan zat aktif yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Kekuatan yang berperan dalam proses perkolasi antara lain gaya berat, kekentalan, daya larut, daya geseran, daya

kapiler, tegangan permukaan, difusi, osmosa, dan adhesi (Depkes RI, 1986).

B. Landasan Teori

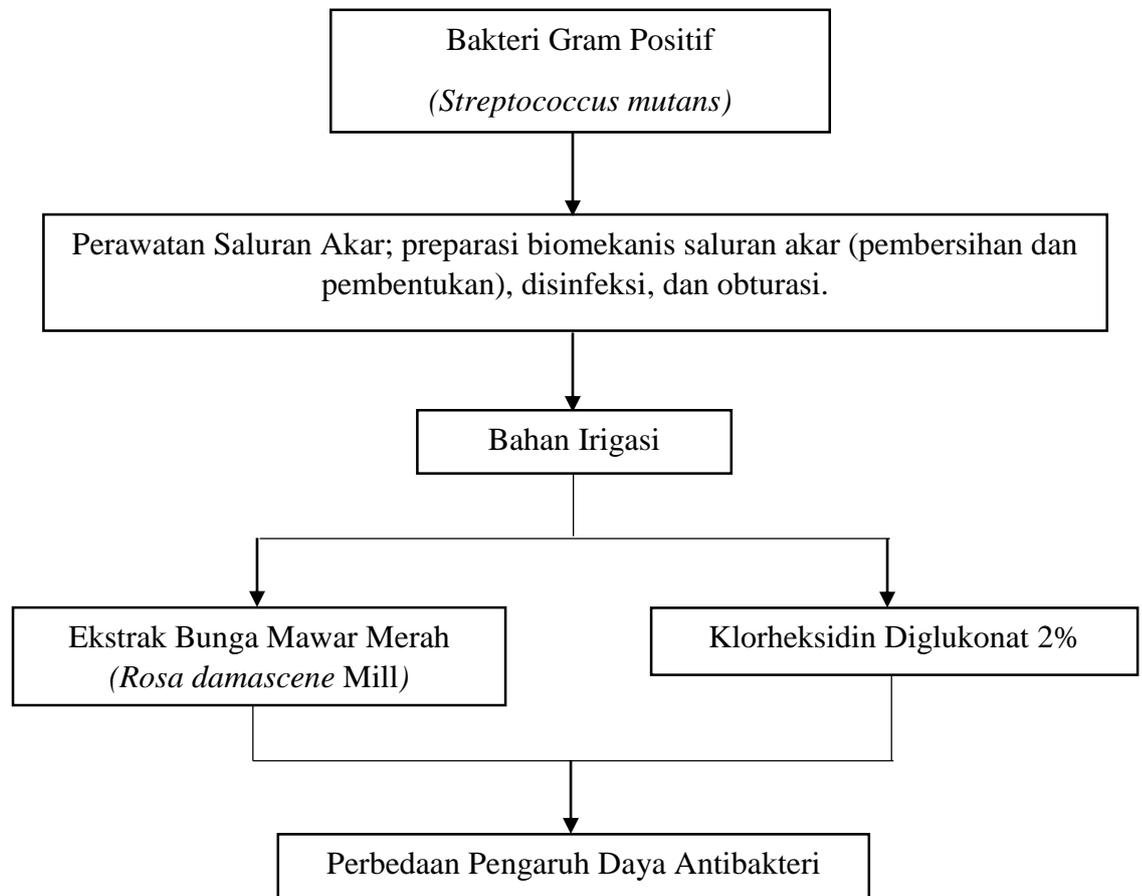
Pada gigi yang telah nekrosis, salah satu perawatan yang dapat dilakukan yaitu perawatan saluran akar. Perawatan saluran akar terdiri dari 3 tahap utama, yaitu preparasi biomekanis saluran akar (pembersihan dan pembentukan), disinfeksi, dan obturasi. Kegagalan perawatan saluran akar yang paling sering terjadi adalah infeksi karena tertinggalnya bakteri ataupun jaringan pulpa nekrosis yang terdapat di dalam saluran akar akibat dari irigasi yang tidak memadai.

Klorheksidin diglukonat 2% merupakan salah satu bahan irigasi yang umumnya digunakan di kedokteran gigi. Klorheksidin memiliki aktivitas antimikroba dengan spektrum luas dan hanya memiliki sedikit sifat toksisitas. Namun klorheksidin dapat menimbulkan reaksi alergi dan juga mengakibatkan perubahan warna pada gigi.

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat dan termasuk anggota flora normal pada rongga mulut manusia. Bakteri ini memperoleh asupan energi dari gula. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang bersifat asidogenik, asidodurik, dan juga menghasilkan suatu polisakarida lengket disebut dextran yang menyebabkan bakteri tersebut melekat pada gigi.

Bunga mawar merah (*Rosa damascene* Mill) telah lama dimanfaatkan untuk tujuan pengobatan. Kandungan zat aktif yang ada pada bunga mawar merah (*Rosa damascene* Mill) dan memiliki aktivitas antimikroba diantaranya adalah *flavonoid*, *tannin*, *geraniol*, *nerol*, dan *citronellol*. *Flavonoid* merupakan senyawa fenol alam yang terdapat pada hampir seluruh tanaman. Sebagai senyawa fenol, sifat antibakteri pada flavonoid bekerja dengan cara merusak dinding sel, menonaktifkan kerja enzim, berikatan dengan adhesin, mendenaturasikan protein, dan merusak membran sel bakteri. Sedangkan mekanisme penghambatan *tannin* terhadap bakteri yaitu dengan cara bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim-enzim esensial, serta destruksi fungsi material genetik. *Tannin* dapat mengganggu permeabilitas sel yang mengakibatkan pertumbuhan sel menjadi terhambat atau mati.

C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka konsep

D. Hipotesis

Berdasarkan teori yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis penelitian ini yaitu terdapat pengaruh daya antibakteri antara ekstrak bunga mawar merah (*Rosa damascene* Mill) berbagai konsentrasi dengan klorheksidin diglukonat 2% terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.