

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Perawatan saluran akar

Menurut Grossman dkk. (2010) Perawatan saluran akar dibagi menjadi tiga tahap yaitu preparasi biomekanis saluran akar (pembersihan dan pembentukan/pemberian bentuk), desinfeksi dan obturasi. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Pembersihan *debridement* yaitu pembuangan iritan yang ada atau berpotensi kuat menjadi iritan dari saluran akar sedangkan pembentukan saluran akar bertujuan untuk membuat bentuk konus yang kontinyu dari apeks ke korona (Walton dan Torabinejad, 1998). Pembersihan dan pembentukan saluran akar dilakukan dengan membuat jalan masuk yang benar ke kamar pulpa yang menghasilkan penetrasi garis lurus ke orifis saluran akar (Grossman dkk., 2010).
- b. Eksplorasi saluran akar untuk menemukan letak orifis saluran dan untuk menentukan atau membantu mendapatkan saluran akar menggunakan *smooth broach* dan eksplorator endodontik, selanjutnya dilakukan ektirpasi jaringan pulpa yang masih tertinggal, debridemen jaringan nekrotik dan verifikasi/pembuktian kedalaman instrumen menggunakan *barbed broach*. Langkah ini diikuti oleh

instrumentasi irigasi dan debridement yang benar, serta desinfeksi (*sanization*) saluran akar (Grossman dkk., 2010).

- c. Obturasi atau pengisian saluran akar bertujuan untuk menutup system saluran akar dari bagian mahkota sampai apeks sesempurna mungkin untuk mencegah masuknya cairan jaringan dan mencegah iritasi yang akan terjadi (Bence, 2005). Bahan yang sering digunakan sebagai bahan pengisi adalah gutta perca. Cara mengisi saluran akar salah satunya dengan metode kondensasi lateral yaitu dengan memasukkan kerucut gutta perca utama (*master cone*) untuk menutup foramen apikal, selanjutnya beberapa kerucut gutta perca lain (*sekunder*) dimasukkan untuk mengisi saluran akar bagian lateral, sebelum memasukkan gutta perca dinding-dinding saluran akar dilapisi tipis semen atau siler (Grossman dkk., 2010).

2. Irigasi saluran akar

Irigasi saluran akar mempunyai peranan penting selama perawatan saluran akar. Irigasi saluran akar berfungsi untuk melarutkan jaringan nekrotik atau sebagai cairan medikamen, sedangkan aspirasi diartikan sebagai proses menghilangkan cairan-cairan atau gas di saluran akar dengan alat hisap (*suction device*) (Kenneth dkk., 2011). Alat yang digunakan untuk irigasi saluran akar adalah suatu pipet plastik disposibel atau alat semprit kaca dengan jarum endodontik yang bertakik. Jarum harus dibengkokkan menjadi sudut tumpul, untuk mencapai saluran baik gigi posterior maupun anterior. Jarum dimasukkan sebagian kedalam

saluran akar, jarum jangan dimasukkan sampai terjepit. Ruang yang cukup antara jarum dan dinding saluran akar memungkinkan pengaliran kembali larutan dan menghindari penekanan larutan kedalam jaringan periapikal. Bila sudah yakin jarum tidak terjepit, larutan irigasi hendaknya dialirkan dari alat semprit dengan sedikit atau tanpa tekanan. Tujuannya adalah membersihkan saluran akar tetapi tidak menekan larutan kedalam jaringan periradikuler. Irigasi hendaknya diikuti pengeringan saluran akar yang cermat setelah selesai pembersihan dan pembentukan (Grossman dkk., 2010).

Pada gigi yang mengalami kematian pulpa, dinding saluran akar yang terinfeksi dapat mencapai 1,2 mm ke dalam tubulus dentin sehingga pembersihan yang sempurna tidak dapat dilakukan hanya dengan instrument saja, tetapi harus digabung dengan desinfeksi secara *khemis* (Rasinta, 2006). Bahan irigasi harus dapat menghilangkan debris, jaringan pulpa yang terinflamasi, dan bakteri-bakteri yang berada pada saluran akar ketika digunakan dengan instrument saluran akar (Weine, 2004). Bahan irigasi yang ideal adalah bahan irigasi yang tidak mengandung racun, murah dan mudah untuk digunakan (Harty, 2004). Bahan irigasi yang sering digunakan dalam perawatan saluran akar antara lain NaOCl (sodium hipoklorit), Klorheksidin, EDTA (*ethylene diamine tetraacetic acid*), MTAD (*mixture of tetracycline and disinfectant*), larutan iodine (John, 2006).

Masing-masing bahan tersebut mempunyai kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

a. NaOCl (sodium hipoklorit)

NaOCl (sodium hipoklorit) adalah bahan irigasi yang paling banyak digunakan dan terbukti sangat efektif membantu preparasi biomekanis saluran akar. Larutan ini terdapat dalam konsentrasi 0,5-5,25% sedangkan konsentrasi yang sering digunakan 2,5%. Sodium hipoklorit mempunyai banyak kelebihan yaitu tidak mahal, mempunyai sifat pelarut yang baik, bakterisidal, sebagai agen *bleaching* dan pelumas. Aksinya meningkat dengan aliran yang tidak terputus dan dengan memanaskan larutan sampai 37°C (Harty, 2004). Sodium hipoklorit juga mempunyai kekurangan yaitu berkurang keefektifannya jika disimpan dalam waktu yang lama, adanya peningkatan suhu lingkungan, paparan cahaya langsung dan kontaminasi dengan ion logam (John, 2006).

b. EDTA (*ethylene diamine tetraacetic acid*)

Konsentrasi yang biasa digunakan adalah 15%-17%. EDTA dianjurkan sebagai bahan irigasi selama tahap pembersihan dan pembentukan dan perawatan saluran akar. Larutan ini akan melunakkan dentin dan mengeluarkan lapisan yang terbentuk pada dinding saluran selama instrumentasi. Karena itu, larutan ini efektif dalam preparasi saluran yang kecil dan menghasilkan dinding saluran yang lebih bersih, namun larutan ini tidak bisa dilakukan

sendiri dalam perawatan jadi harus dikombinasikan dengan bahan irigasi lain (Harty, 2004). Kelemahan dari bahan irigasi ini adalah menyebabkan erosi pada dentin jika digunakan dalam jangka waktu yang lama dan hanya mempunyai sedikit efek antibakteri (Hulsman dan Schafer, 2009).

c. MTAD (*mixture of tetracycline and disinfectant*)

Merupakan bahan irigasi yang mengandung 3% doxycycline hyclate, 4,25% citric acid dan 0,5% polysorbate-80 (Tween 80) detergen. Biopure MTAD efektif menghilangkan smear layer tanpa menyebabkan erosi pada tubulus dentin, juga efektif membunuh bakteri *Enterococcus faecalis* (Torabinejad dan Johnson, 2003). Namun efektifitasnya lebih rendah disbanding EDTA, NaOCl dan kombinasi keduanya (Dunavant dkk., 2006).

d. Larutan iodine potassium iodine

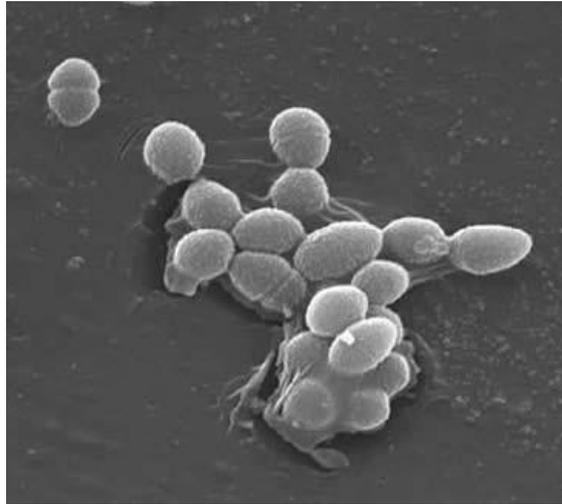
Merupakan bahan tradisional irigasi saluran akar, konsentrasi yang biasa digunakan adalah 2%-5%. Larutan ini mempunyai efek antibakteri yang luas dan dapat membunuh bakteri *Enterococcus faecalis* dari tubulus dentin dalam waktu 15 menit (Belzt dkk., 2003). Bahan ini juga mempunyai kelemahan yaitu dapat menimbulkan alergi dan perubahan warna pada gigi (Hulsmann dan Schafer, 2009).

3. *Enterococcus Faecalis*

Nama “*Enterocoque*” pertama kali digunakan oleh *Thiercelin* pada surat kabar di Prancis pada tahun 1899 untuk mengidentifikasi organisme pada saluran intestinal. Pada tahun 1930, *lancefield* mengelompokkan *enterococci* sebagai *streptococci* grup D. pada tahun 1937, Sherman mengajukan skema klasifikasi dimana nama *enterococci* hanya digunakan untuk *streptococci* yang dapat tumbuh pada 10°C dan 45°C, pada pH 9,6 dan dalam 6,5 NaCl dapat bertahan pada suhu 60°C selama 30 menit. Akhirnya pada tahun 1930-an, berdasarkan perbedaan genetik, *enterococci* dipindahkan dari genus *Streptococcus* dan ditempatkan di genusnya sendiri yaitu *Enterococcus* (Kundabala dan Suchhitira, 2002). Bakteri yang termasuk *enterococci* adalah *Enterococcus faecium* dan *Enterococcus faecalis* (Rose dan Kaye, 1997).

Taksonomi *Enterococcus faecalis* menurut Bergey’s adalah sebagai berikut (Tortora dkk., 2001):

Kingdom : *Bacteria*
 Phylum : *Firmicutes*
 Class : *Bacillilli*
 Ordo : *Lactobacillaes*
 Family : *Enterococcaceae*
 Genus : *Enterococcus*
 Species : *Enterococcus faecalis*



Gambar 1. *Enterococcus faecalis*

Enterococcus faecalis adalah bakteri fakultatif anaerob gram positif yang berbentuk kokus, dapat tumbuh dengan ada atau tidaknya oksigen dan merupakan flora normal pada manusia yang biasanya terdapat pada rongga mulut, saluran gastrointestinal dan saluran vagina (Siqueira dkk., 2000). Bakteri ini tidak membentuk spora, fermentatif, berbentuk ovoid, berdiameter 0,5-1 μ m. tampak sebagai kokus tunggal, berpasangan atau berbentuk rantai pendek dan permukaan koloni pada agar darah berbentuk bulat dan halus (Rocas dkk., 2004).

Enterococcus faecalis memegang peranan penting dalam penyebab terjadinya penyakit jaringan periradikular setelah perawatan saluran akar. Penyakit jaringan periodontal dibagi menjadi:

a. Penyakit periradikular akut

- 1) Abses alveolar akut adalah suatu kumpulan nanah yang terbatas pada tulang alveolar pada apeks akar gigi setelah kematian pulpa, dengan perluasan infeksi kedalam jaringan periradikular

melalui foramen apikal. Penyebab umumnya adalah infeksi jaringan pulpa yang telah mati.

- 2) Periodontitis apikal akut adalah suatu inflamasi periodonsium dengan rasa sakit sebagai akibat trauma, iritasi atau infeksi melalui saluran akar yaitu difusi bakteri dan produk toksik dari pulpa yang meradang atau nekrotik.
- b. Penyakit periradikular kronis dengan daerah rarefaksi
- 1) Abses alveolar kronis adalah suatu infeksi tulang alveolar periradikular yang berjalan lama dan bertingkat rendah, sumber infeksi terdapat didalam saluran akar. Disebabkan oleh abses akut yang sebelumnya sudah ada.
 - 2) Granuloma adalah suatu pertumbuhan jaringan granulomatus yang bersambung dengan ligament periodontal disebabkan oleh matinya pulpa dan difusi bakteri serta toksin bakteri dari saluran akar kedalam jaringan periradikular disekitarnya melalui foramen apikal dan lateral.
 - 3) Kista radikular adalah suatu kavitas tertutup atau kantung yang bagian dalam dilapisi oleh epithelium dan pusatnya berisi cairan atau bahan semisolid. Disebabkan oleh adanya injuri fisis, kimiawi atau bakterial yang menyebabkan matinya pulpa, diikuti oleh stimulasi sisa epithelial Malassez yang biasanya dijumpai pada ligament periodontal (Grossman dkk.,1995).

Bakteri *Enterococcus faecalis* ditemukan dalam persentasi yang cukup tinggi pada saluran akar yang mengalami kegagalan perawatan, serta satu-satunya organisme yang mampu bertahan dalam saluran akar yang telah mengalami perawatan (Stuart dkk., 2006). Patogenesis bakteri ini oleh karena kemampuannya untuk memproduksi *cytolisin* yaitu suatu toksin yang dapat melisiskan sel-sel mamalia tertentu. Infeksi yang disebabkan bakteri ini sulit diobati. Hal ini karena *Enterococcus faecalis* memiliki ketahanan intrinsik terhadap antibiotik (Lima dkk., 2001).

Menurut Kayaoglu dan Orstavik (2004), faktor-faktor virulensi yang dapat menyebabkan *Enterococcus faecalis* mampu bertahan dalam saluran akar gigi adalah:

- a. *Aggregation substance*: mengikat leukosit dan matriks ekstraseluler, menyediakan faktor pelindung terhadap mekanisme imunitas tubuh.
- b. *Surface adhesi*: perlekatan terhadap kolagen dentin atau jaringan tubuh dan pembentuk biofilm.
- c. Adanya faktor kemotatik untuk neutrofil, merangsang produksi superoksida dan sekresi enzim lisosim.
- d. *Lipoteichoic acid*: perlekatan terhadap jaringan tubuh, menstimulasi inflamasi dan resistensi terhadap medikamen saluran akar.
- e. *Extracellular superoxide production*: kerusakan sel dan jaringan pada proses inflamasi.

- f. *Gelatinase* dan *hyaluronidase*: enzim lisis pada kerusakan dentin dan jaringan periapikal.

Faktor-faktor tersebut berhubungan dengan kolonisasi, kompetisi dengan bakteri lain, resistensi melawan pertahanan mekanis host dan perubahan patologi secara langsung melalui produksi toksin atau secara tidak langsung melalaui induksi inflamasi.

4. Buah Ciplukan



Gambar 2. Tanaman Ciplukan

- a. Nama Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Physalis angulata L. dikenal dengan nama: (Jawa) ceplukan, ceplukan, ciplukan, ceplukan cina, ciciplukan, (Sumatera Timur) lelelep, (Sunda) cecendet, cecendetan, cecenetan, (Madura) nyornyoran, yoryoran, (Bali) kopok-kopokan, (Minahasa) leletokan, (Sasak) kenampok dan nama lainnya seperti daun kopi-kopi, daun loto-loto, padang rase, dededes dan daun boba (Agoes, 2010).

b. Morfologi dan Habitat Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Di Jawa tanaman ini umum tumbuh dari dataran rendah hingga kurang lebih 1550 m di atas permukaan laut (terutama dibawah 1200 m) di lapangan yang tidak berair, yang ternaungi ringan atau tersinari sebagai gulma pada ladang-ladang dan di kebun-kebun, di semak-semak, di tepi-tepi jalan (Heyne, 1987). Batang berusuk bersegi tajam, berongga. Helaiian daun bulat telur memanjang bentuk lanset, dengan ujung runcing, bertepi rata atau tidak, tangkai bunga tegak, kelopak bercelah 5, mahkota bentuk lonceng lebar kuning muda dengan pangkal hijau. Buahnya ditutupi oleh kelopak, buah buni bulat memanjang, pada waktu masak kuning, dapat dimakan (Sudarsono *et al*, 2002).

Menurut Steenis, 1997 tanaman ciplukan (*Physalis angulata* L.) memiliki klasifikasi lengkap sebagai berikut:

Divisio : *Spermatophyta*

Sub division : *Angiospermae*

Classis : *Dicotyledoneae*

Sub classis : *Sympetalae*

Familia : *Tubiflorae (Solanales, Personatae)*

Ordo : *Solanaceae*

Genus : *Physalis*

Species : *Physalis angulata* L.

c. Kandungan Kimia Tanaman Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Tanaman ciplukan mengandung senyawa kimia, asam malat, asam sitrat, alkaloid, tanin, kriptoxantin, asam elaidik (pada biji), vitamin C, dan gula (Kusuma dan Zaky, 2005). Physalin merupakan suatu sekosteroid (turunan lemak sterol) (Januário *et al*, 2000) dan banyak ditemukan di bagian herba terutama batang dan daun *Physalis angulata* L. Menurut Sudarsono *et al*, (2002), komposisi detail pada bagian tanaman *Physalis angulata* L. di antaranya: Herba: Fisalin B, Fisalin D, Fisalin F, Withangulatin A; akar: alkaloid; daun: glikosida flavonoid (luteolin); tunas: flavonoid dan saponin. Buah: asam malat, tannin, alkaloid, kriptoxantin, vitamin C dan gula, sedangkan bijinya mengandung asam elaidik (Agoes, 2010). *Physalin* B termasuk dalam kategori steroid, lakton yang memiliki rumus kimia $C_{28}H_{30}O_9$. *Physalin* B juga diketahui mempunyai sifat antimikroba, pada beberapa penelitian telah ditemukan kemampuan *physalin* B dapat menghambat *S. aureus* (Silva *et al*, 2005). Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon (Robinson, 1991). Flavonoid merupakan senyawa fenol alam yang terdapat dalam hampir semua tumbuhan dari bangsa alga hingga gimnospermae (Mursyidi, 1989). Flavonoid yang merupakan senyawa polifenol yang mempunyai efek antimikroba yang nyata (Toda *et al*, 1991).

d. Kandungan Zat Aktif Buah Ciplukan (*Physalis angulata* L.)

Menurut Bastos *et al*, (2006) buah dari *Physalis angulata* L. memiliki steroid yang dikenal sebagai *physalin*, *physagulin* dengan anolides dan flavonoid. Efek penghambatan ekstrak *Physalis angulata* L. pada *Staphylococcus aureus* bisa disebabkan oleh senyawa fitokimia bioaktif yang diketahui memiliki antibakteri. *Physalis angulata* L. mengandung saponin, flavonoid, dan polifenol. Buah ciplukan mengandung senyawa aktif antara lain saponin, flavonoid, tannin, kriptoxantin, vitamin C dan gula (Agoes, 2010). Kandungan zat aktif pada buah ciplukan yang memiliki antibakteri adalah flavonoid dan tannin (Sabir, 2003; Bruneton, 1999). Kulit buah mengandung senyawa $C_{27}H_{44}O \cdot H_2O$. Cairan buah ciplukan mengandung zat gula, dan biji ciplukan mengandung asam elaidat (Dalimartha, 2006).

Salah satu kandungan dari buah ciplukan (*Physalis angulata* L.) adalah flavonoid. Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon (Robinson, 1991). Flavonoid merupakan senyawa fenol alam yang terdapat dalam hampir semua tumbuhan dari bangsa alga hingga gimnospermae (Mursyidi, 1989). Flavonoid yang merupakan senyawa dari polifenol ternyata mempunyai efek antimikroba yang nyata (Toda *et al*, 1991). Flavonoid merupakan salah satu senyawa fenol alami yang tersebar luas pada tumbuhan, yang disintesis dalam jumlah sedikit (0,5–

1,5%) dan dapat ditemukan pada hampir semua bagian tumbuhan. Aktivitas biologis dan farmakologis dari senyawa flavonoid sangat beragam, salah satu diantaranya yakni memiliki aktivitas antibakteri (Sabir, 2005). Flavonoid merupakan kelompok dari fitokimia fenolik yang berfungsi sebagai peredam radikal bebas yang sangat kuat dan membantu mencegah penyakit yang berhubungan dengan stress oksidatif serta memiliki aktivitas antimikroba, antikarsinogenik, antiplatelet, antiiskemik, antialergi dan antiinflamasi (Rahmawati, 2009).

Flavonoid mempunyai aktivitas penghambatan lebih besar terhadap bakteri gram positif antara lain adalah bakteri *MRSA*, hal ini dikarenakan senyawa flavonoid merupakan bagian yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar daripada lapisan lipid yang nonpolar, sehingga menyebabkan aktivitas penghambatan pada bakteri gram positif lebih besar daripada bakteri gram negatif. Aktivitas penghambatan dari kandungan flavonoid pada bakteri gram positif menyebabkan terganggunya fungsi dinding sel sebagai pemberi bentuk sel dan melindungi sel dari lisis osmotik. Dengan terganggunya dinding sel akan menyebabkan lisis pada sel (Dewi, 2010). Flavonoid dapat di ekstraksi dengan etanol 70% dan tetap ada dalam lapisan air setelah ekstrak ini dikocok dengan eter (Harborne, 2006).

Tanin secara umum didefinisikan sebagai senyawa polifenol yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1000) dan dapat membentuk kompleks dengan protein. Berdasarkan strukturnya, tanin dibedakan menjadi dua kelas yaitu tanin terkondensasi (*condensed tannins*) dan tanin-terhidrolisiskan (*hydrolysable tannins*) (Harborne, 2006). Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks. Hal ini dikarenakan sifat tanin yang sangat kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkhelat logam. Sehingga efek yang disebabkan tanin tidak dapat diprediksi. Tanin digunakan sebagai antidiare, vasokonstriktor, antiseptik, antibakteri, antifungi, dan adstringensia (Bruneton, 1999). Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis. Maka dari itu semua penelitian tentang berbagai jenis senyawa tanin mulai dilirik para peneliti sekarang (Hagerman, 2002).

Harborne (2006) mengatakan bahwa tanin yang terkandung dalam ekstrak akan mengganggu sel pada bakteri patogen dalam penyerapan protein oleh cairan sel, hal ini dapat terjadi karena tanin dapat menghambat proteolitik yang berperan menguraikan protein menjadi asam amino. Tanin juga bersifat toksik bagi mikroba dalam tiga mekanisme yaitu penghambatan enzim dan substrat oleh mikroba, mengganggu membran dan menghambat penggunaan ion logam oleh mikroba (Shahidi, 2007).

Saponin adalah jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan. Saponin memiliki karakteristik berupa buih. Sehingga ketika direaksikan dengan air dan dikocok maka akan terbentuk buih yang dapat bertahan lama. Saponin mudah larut dalam air dan tidak larut dalam eter. Menurut Lacaille-Dubois dan Wagner (1996) aktivitas spesifik saponin meliputi aktivitas yang berhubungan dengan kanker seperti sitotoksik, antitumor, kemopreventif, antimutagen, dan yang menyangkut aktivitas antitumor, antiinflamatori dan antialergenik, imunomodulator, antivirus, antihepatotoksik, antidiabetes, antifungi, dan molusisidal. Senyawa saponin dapat melakukan mekanisme penghambatan dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen, sehingga dapat menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel dan akhirnya dapat menimbulkan kematian sel (Noer *et al*, 2006).

Alkaloida merupakan senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, bersifat optis aktif. Kebanyakan alkaloid berbentuk kristal dan hanya sedikit yang berupa cairan pada suhu kamar. Sebagian besar alkaloid berasa pahit. Alkaloid sering kali beracun bagi manusia dan banyak yang mempunyai kegiatan fisiologi yang menonjol, jadi banyak digunakan secara luas dalam bidang pengobatan (Harborne, 2006). Menurut Juliantina (2008), senyawa alkaloid memiliki mekanisme

penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Menurut Gunawan (2009) menyatakan bahwa di dalam senyawa alkaloid terdapat gugus basa yang mengandung nitrogen akan bereaksi dengan senyawa asam amino yang menyusun dinding sel bakteri dan DNA bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino sehingga akan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada rantai DNA sehingga akan mengalami kerusakan akan mendorong terjadinya lisis sel bakteri yang akan menyebabkan kematian sel pada bakteri.

Polifenol merupakan inti benzen yang mempunyai gugus hidroksi lebih dari satu. Senyawa-senyawa polifenol sederhana, misalnya hidrokuion, resorsinol, dan pirokatekol. Polifenol jarang ditemukan dalam tumbuhan tinggi. Senyawa-senyawa yang paling banyak ditemukan adalah arbutin dan metil eter (Manitto, 1992). Senyawa polifenol merupakan bahan polimer paling penting dalam tumbuhan dan cenderung mudah larut dalam air karena berikatan dengan gula sebagai glikosida (Harborne, 2006).

5. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan menyaring senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian hampir semua pelarut

diupkan dengan masa atau serbuk yang terisi diperlakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi baku (target) yang lebih di tetapkan (Depkes RI, 2000). Pada pembuatan ekstrak ini menggunakan pelarut etanol dengan metode maserasi. Etanol merupakan cairan jernih, tidak berwarna, mudah menguap, dan berbau khas, mudah terbakar dan dapat bercampur dengan air, eter, kloroform, dan hampir semua alkohol. Etanol dapat melarutkan alkaloida basa, minyak menguap, glikosida, atrakinon, Flavonoid, steroid, dammar dan klorofil (Depkes RI, 1989). Etanol 70% sering dapat menghasilkan suatu hasil bahan aktif yang optimal dimana bukan pengotor hanya dalam skala kecil larutan dalam cairan pengekstraksi (Voigt, 1995).

Maserasi adalah cara ekstraksi yang paling sederhana. Bahan simplisia yang dihaluskan sesuai dengan syarat farmakope (umumnya terpotong-terpotong atau berupa serbuk kasar) disatukan dengan bahan pengekstraksi. Selanjutnya rendaman tersebut disimpan terlindung cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalis cahaya atau perubahan warna) dan dikocok berulang-ulang (kira-kira 3 kali sehari). Waktu lamanya maserasi berbeda-beda, masing-masing farmakope mencantumkan 4-10 hari. Secara teoritis pada suatu maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voigt, 1995).

Maserasi merupakan suatu metode ekstrak yang dilakukan dengan serbuk simplisia dalam cairan penyari. Kemudian cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif dan akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam dan di luar sel, maka larutan terpekat didesak keluar. Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan sederhana dan mudah diusahakan, sedangkan kerugian maserasi adalah pengerjaannya lama, penyariannya kurang sempurna dan konsentrasi yang didapat kira-kira $1/4$ dari bahan kering (Utami, 2010).

6. Uji daya antimikroba

Antimikroba adalah obat untuk membasmi mikroba, meliputi golongan antibakteri, antijamur, dan antiviral. Antimikroba bekerja dengan cara mengganggu metabolisme sel mikroba, menghambat sintesis dinding sel mikroba, merusak keutuhan membrane sel mikroba, menghambat sintesis protein sel mikroba dan menghambat sintesis asam nukleat asam sel mikroba. Aktifitas antimikroba diukur secara *in vitro* supaya dapat ditentukan potensi suatu zat antimikroba dalam larutan, konsentrasi dalam cairan badan dan jaringan, dan kepekaan suatu mikroba terhadap konsentrasi obat yang dikenal (Jawetz *et al*, 1996).

a. Difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar yang digunakan untuk menentukan aktivitas antimikroba.

Kerjanya dengan mengamati daerah yang bening, yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh antimikroba pada permukaan media agar. Interpretasi hasil uji difusi harus berdasarkan perbandingan antara metode dilusi dan difusi (Jawetz *et al*, 2005)

Metode sumuran, digunakan metode yang hampir sama dengan metode *Kirby-bauer*, hanya saja perbedaannya pada metode sumuran media agar dibuat sumur dengan garis tengah tertentu. Pada media agar dibuat lubang-lubang kecil yang bertujuan untuk tempat penuangan konsentrasi larutan antibakteri yang akan digunakan (Utami, 2010).

b. Dilusi

Metode dilusi menggunakan antimikroba dengan kadar atau konsentrasi yang menurun secara bertahap, baik media padat maupun cair. Metode ini bertujuan untuk mengetahui jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji (Jawetz *et al*, 2007). Metode ini menggunakan beberapa tabung yang akan diisi dengan larutan antimikroba. Tabung pertama diisi dengan larutan antimikroba dengan konsentrasi awal yang telah ditetapkan sebelumnya, selanjutnya dari tabung pertama tersebut diambil separuhnya untuk dimasukkan ke dalam tabung kedua dengan ditambahkan bahan pengencer, sehingga tabung kedua tersebut mempunyai konsentrasi

tabung pertama, begitu seharusnya sampai tabung terakhir, selain itu disiapkan tabung yang berisi bahan tanpa antimikroba sebagai kontrol. Suspensi bakteri ditambahkan ke dalam semua tabung, kemudian tabung-tabung tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian diamati dan dibandingkan dengan kontrol positif.

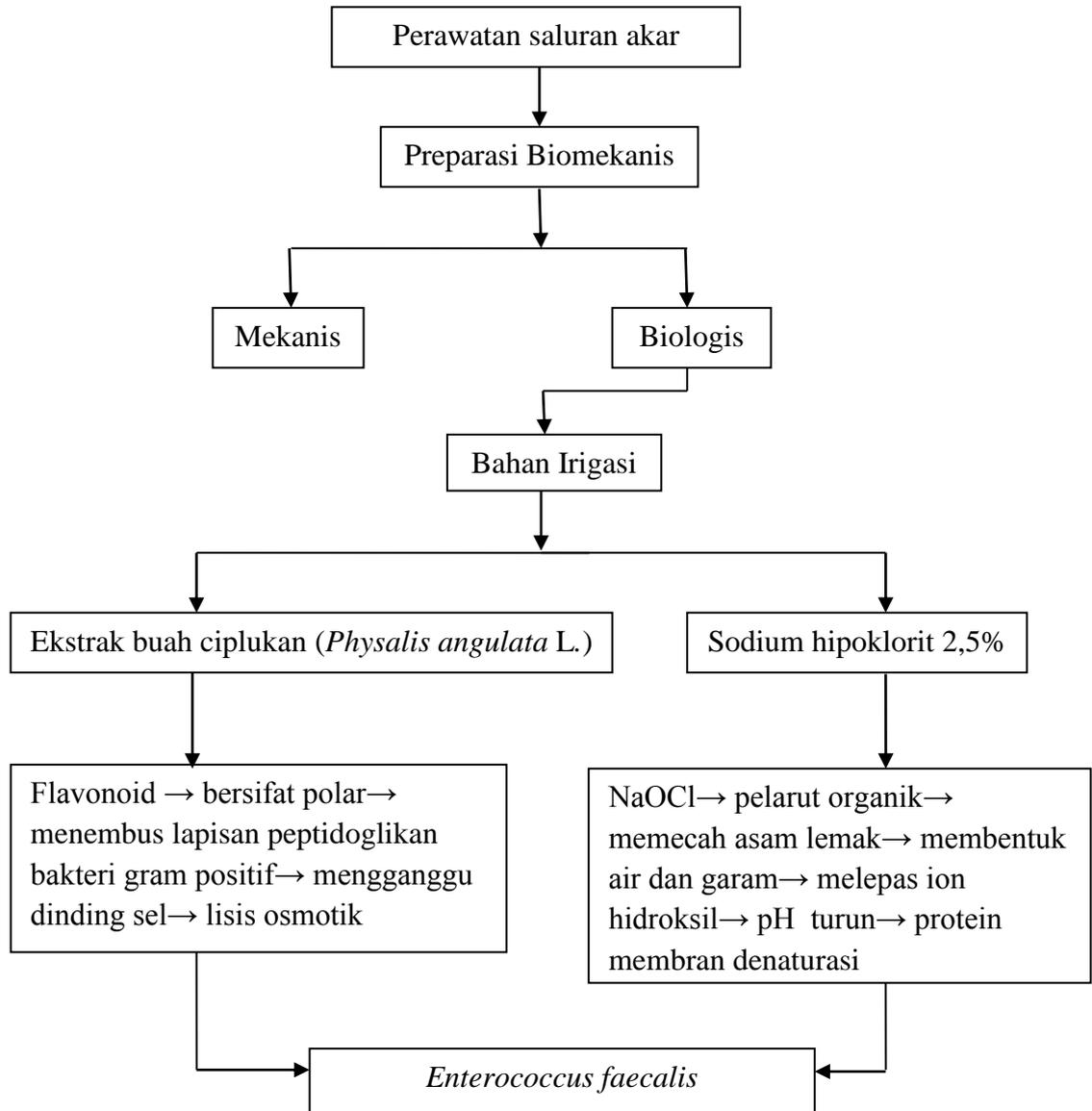
B. Landasan Teori

Enterococcus faecalis merupakan flora normal pada manusia yang biasanya terdapat pada rongga mulut, saluran gastrointestinal dan saluran vagina, merupakan bakteri fakultatif anaerob gram positif yang berbentuk kokus dan dapat tumbuh dengan ada atau tidaknya oksigen. Bakteri ini juga ditemukan dalam persentasi yang cukup tinggi pada saluran akar yang mengalami kegagalan perawatan, serta satu-satunya organisme yang mampu bertahan dalam saluran akar yang telah mengalami perawatan. Diperlukan larutan irigasi saluran akar yang mempunyai daya antibakteri pada saat perawatan saluran akar, salah satu larutan tersebut adalah sodium hipoklorit 2,5%.

Sodium hipoklorit adalah bahan irigasi yang paling banyak digunakan dan terbukti sangat efektif membantu preparasi biomekanis saluran akar. Larutan ini terdapat dalam konsentrasi 0,5-5,25% sedangkan konsentrasi yang sering digunakan 2,5%. Sodium hipoklorit mempunyai banyak kelebihan yaitu tidak mahal, mempunyai sifat pelarut yang baik, bakterisidal, sebagai agen *bleaching* dan pelumas. Aksinya meningkat dengan aliran yang tidak terputus dan dengan memanaskan larutan sampai 37°C.

Buah ciplukan (*Physalis angulata* L.) Kandungan senyawa-senyawa zat aktif yang terdapat di buah ciplukan (*Physalis angulata* L.) yang memiliki daya antibakteri adalah flavonoid dan tanin. Flavonoid merupakan salah satu senyawa fenol alami yang tersebar luas pada tumbuhan, yang disintesis dalam jumlah sedikit (0,5–1,5%) dan dapat ditemukan pada hampir semua bagian tumbuhan. Penelitian secara *in vitro* maupun *in vivo* menunjukkan aktivitas biologis dan farmakologis dari senyawa flavonoid sangat beragam, salah satu diantaranya yakni memiliki aktivitas antibakteri. Selain flavonoid, kandungan zat aktif pada buah ciplukan yang mempunyai daya antibakteri yaitu tanin. Tanin adalah senyawa polifenol yang larut dalam air dan umumnya berasal dari senyawa-senyawa fenol alam yang memiliki kemampuan mengendapkan protein-protein seperti gelatin. Berdasarkan strukturnya, tanin dibedakan menjadi dua kelas yaitu tanin terkondensasi (*condensed tannins*) dan tanin-terhidrolisiskan (*hydrolysable tannins*). Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks. Hal ini dikarenakan sifat tanin yang sangat kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkhelat logam.

C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

D. HIPOTESIS

Berdasarkan teori yang telah diuraikan di atas, maka hipotesis penelitian ini yaitu:

1. Terdapat perbedaan daya antibakteri antara ekstrak etanol buah ciplukan (*Physalis angulata* L.) berbagai konsentrasi dengan sodium hipoklorit 2,5% terhadap *Enterococcus faecalis*.
2. Konsentrasi ekstrak etanol buah ciplukan yang paling efektif terhadap *Enterococcus faecalis* adalah 70%.