

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Telaah Pustaka

#### 1. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

*Aggregatibacter actinomycetemcomitans* sebagai salah satu bakteri patogen periodontal paling kuat. Sifatnya fakultatif anaerobik, *non-motile*, *nonhemolytic*, gram negatif dan merupakan anggota yang paling menonjol dari kelompok HACEK (*Haemophilus spp.*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Cardio bacterium hominis*, *Eikenella corrodens*, dan *Kingella kingae*) (Malik dkk., 2015). Bakteri ini memiliki bentuk coccobacillus, ukuran kira-kira 0,4 x 1,0 µm. Dapat ditemukan pada mukosa oral, plak pada gigi dan juga pada poket periodontal (Sriraman dkk., 2014).

Klasifikasi bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* adalah sebagai berikut (Malik dkk., 2015) :

*Kingdom* : *Bacteria*

*Phylum*: *Proteobacteria*

*Class* : *Gammaproteobacteria*

*Order* : *Pasteurellales*

*Family* : *Pasteurellaceae*

*Genus : Aggregatibacter*

*Species: Actinomycetemcomitans*



**Gambar 1.** *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

(sumber gambar: Kesic dkk., 2009).

*Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dapat tumbuh pada media agar darah dan coklat, kemudian membentuk koloni setelah inkubasi 48 hingga 72 jam. Tumbuh pada temperatur 37°C, namun pada temperatur 20 – 42°C bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dapat tumbuh (Kesic dkk., 2009). Berbagai faktor virulensi dapat diproduksi oleh *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang memiliki peran dalam patogenesis penyakit periodontal. Faktor-faktor ini memiliki potensi untuk menghancurkan jaringan periodontal secara langsung dan tidak langsung. Faktor-faktor yang dapat memiliki efek langsung pada jaringan periodontal adalah *collagenase* bakteri yang menghancurkan jaringan ikat pada gingiva. Faktor lain adalah fibroblas yang akan menghambat perbaikan jaringan. Faktor virulensi secara tidak langsung yang mempengaruhi jaringan periodontal adalah pada dasarnya

bertindak sebagai immunosupresi (Saranyan dkk., 2017). Virulensi menentukan kekuatan dari potensi patogenik dari bakteri yang dapat menyebabkan kerusakan *host*, dan kemampuannya untuk menguasai pertahanan tubuh, kapasitas perusak jaringan dan tingkat invasif bakteri (Paju, 2000).

*Aggregatibacter actinomycetemcomitans* menyebabkan infeksi yang menghasilkan leukotoksin dan endotoksin. Leukotoksin dapat membunuh leukosit *polymorphonuclear* (PMN), sehingga respon imun akan terganggu yang menyebabkan terjadinya immunosupresi lokal pada jaringan yang terinfeksi. Selain itu, leukotoksin juga mempunyai efek destruktif terhadap neutrofil, monosit dan limfosit T. Endotoksin memiliki potensi untuk merangsang respon *host* dan berkontribusi terhadap kerusakan jaringan (Kesic dkk., 2008).

## **2. Bahan Irigasi**

Irigasi pada rongga mulut dapat digunakan sebagai bantuan kesehatan gigi lebih dari 80 tahun. Irigasi digunakan untuk menghilangkan bakteri yang berhubungan dengan jaringan periodontal. Irigasi oral efektif dalam mengubah baik secara kuantitatif dan kualitatif, plak subgingiva yang tidak terikat yang dikaitkan dengan periodontitis kronis (Krishna dkk., 2011).

Irigasi pada poket periodontal dengan agen antimikroba digunakan untuk mempengaruhi *microfloral* subgingival dan untuk meningkatkan kondisi periodontal. Hasil dari berbagai penelitian telah menunjukkan

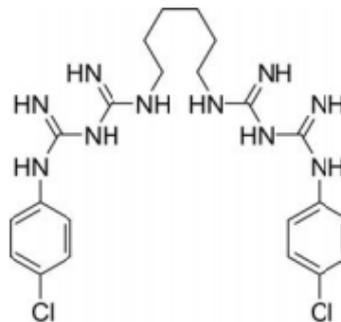
bahwa “aksi pembilasan” terkait dengan irigasi dapat menghancurkan mikroba ekologi poket periodontal dan pendirian kembali dari flora penyakit yang tertunda. Banyak penelitian menyarankan bahwa irigasi efektif dalam mengubah plak subgingival (Ravishankar dkk., 2015). Irigasi subgingiva memiliki tindakan non-spesifik untuk pembilasan poket dengan demikian dapat secara efektif mengubah plak subgingiva yang dikaitkan dengan periodontitis kronis. Menggunakan irigasi subgingival sebagai perawatan tambahan dapat dilakukan dengan menggunakan larutan seperti *povidone iodine*, *hydrogen peroxide*, *stannous fluorida*, asam borat, *chlorhexidine*, sebagai pengganti irigasi konvensional yang dapat menahan bakteri subgingiva dalam poket dengan memodifikasi lingkungan subgingiva anaerobik (Issac dkk., 2015).

Larutan irigasi yang umumnya digunakan adalah salin dan *chlorhexidine*. Namun semakin berkembangnya zaman telah ditemukan bahan lainnya yang dapat digunakan sebagai larutan irigasi seperti *hydrogen peroxide*, *ozone*, *povidone iodine*, dan *tetracycline HCl* (Tariq dkk., 2012).

### **3. Chlorhexidine**

*Chlorhexidine* merupakan agen antimikroba rongga mulut yang efektif dan sebagai agen terapi untuk infeksi rongga mulut pada umumnya. Relatif tidak adanya toksisitas dan memiliki spektrum luas (Mahendra dkk., 2014).

*Chlorhexidine* adalah bahan sintetis yang terdiri dari dua kelompok *biguanide* dan dua cincin molekul simetris *4-chlorophenyl* (Mohhamadi dkk., 2015). Kedua molekul tersebut dihubungkan dengan *hexamethylene* (Balagopal & Arjunker, 2013).



**Gambar 2.** Ikatan kimia *Chlorhexidine*

(sumber gambar: Mathur dkk., 2011)

*Chlorhexidine* dianggap sebagai salah satu senyawa yang paling sering digunakan sejak 1950 (Rashed, 2016). Telah terbukti *chlorhexidine* memiliki spektrum yang luas dari aktivitas antimikroba topikal. Kurangnya efek samping yang serius, dan kurangnya toksisitas, dan dapat digunakan secara luas dalam kedokteran gigi, biasanya sebagai obat kumur (Shewale dkk., 2016). Aktivitas antimikroba spektrum luas, *chlorhexidine* yang menargetkan gram positif dan mikroba gram-negatif, pH dalam *chlorhexidine* yang optimal yaitu sekitar 5 - 7 (Neha dkk., 2014).

Mekanisme kerja dari *chlorhexidine* efektif untuk menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri gram positif dan gram negatif, tergantung dari konsentrasi yang digunakan. Molekul dari

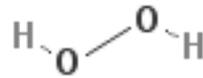
*chlorhexidine* memiliki muatan positif (kation) dan sebagian besar muatan molekul bakteri adalah negatif (anion). Hal ini dapat menyebabkan perlekatan yang kuat dari *chlorhexidine* pada membran sel bakteri, yang nantinya *chlorhexidine* akan menyebabkan perubahan pada permeabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan keluarnya sitoplasma sel dan komponen sel dengan berat molekul rendah dari dalam sel menembus membran sel sehingga menyebabkan kematian bakteri (Cheung dkk., 2012).

Molekul *chlorhexidine* kationik dengan cepat tertarik ke permukaan sel bakteri yang bermuatan negatif, dengan adsorpsi spesifik dan kuat untuk senyawa yang mengandung fosfat ini mengubah integritas membran sel bakteri dan *chlorhexidine* tertarik ke arah dalam membran sel. *Chlorhexidine* berikatan dengan fosfolipid di dalam membran yang mengarah ke peningkatan permeabilitas dalam membran dan kebocoran senyawa dengan berat molekul rendah seperti ion kalium. pada tahap bakteriostatik ini efek dari *chlorhexidine* bersifat reversibel (Mathur dkk., 2011).

#### **4. Hydrogen Peroxide**

*Hydrogen peroxide* telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba spectrum luas karena dapat menghambat bakteri, ragi, jamur, virus, dan spora (Atabaki dkk., 2010). Cairan dari *hydrogen peroxide* tidak berwarna dan tidak berbau. *Hydrogen peroxide* relatif tidak stabil dan terurai secara perlahan untuk melepas oksigen. Dapat larut dalam air

dan memberikan larutan asam, pH yang bervariasi sesuai konsentrasi. 1% pH larutan adalah 5,0 – 6,0 (Walsh, 2000).



**Gambar 3.** Ikatan kimia *Hydrogen Peroxide*

*Hydrogen peroxide* merupakan agen antimikroba yang telah digunakan sebagai larutan irigasi untuk jangka waktu yang lama. Efektif melawan bakteri, virus dan ragi. Meskipun efektivitas antibakterinya dianggap lemah, *hydrogen peroxide* bekerja pada jaringan organik dan meningkatkan keefektifan desinfektan lainnya (Mirhadi dkk., 2014).

Sifat antibakteri *hydrogen peroxide* dapat dilihat dalam mengeliminasi gram positif dan gram negatif pada bakteri. *Hydrogen peroxide* jika terkena senyawa lain, akan berubah dengan cepat menjadi air dan oksigen. Oksigen akan dilepas dalam bentuk radikal bebas dan melalui proses oksidasi dapat menghancurkan mikroorganisme anaerob. Bakteri anaerob tidak memiliki enzim yang diperlukan untuk mendetoksifikasi produk seperti *hydrogen peroxide*. *Hydrogen peroxide* ketika bereaksi dengan oksigen, radikal bebas hidroksil akan terbentuk (Silhacek dkk., 2005). Radikal hidroksil akan menjadi oksidan yang kuat dan dapat bereaksi dengan mudah dengan

makromolekul seperti membran lipid dan DNA sehingga mengakibatkan kematian bakteri (Shahriari dkk., 2010).

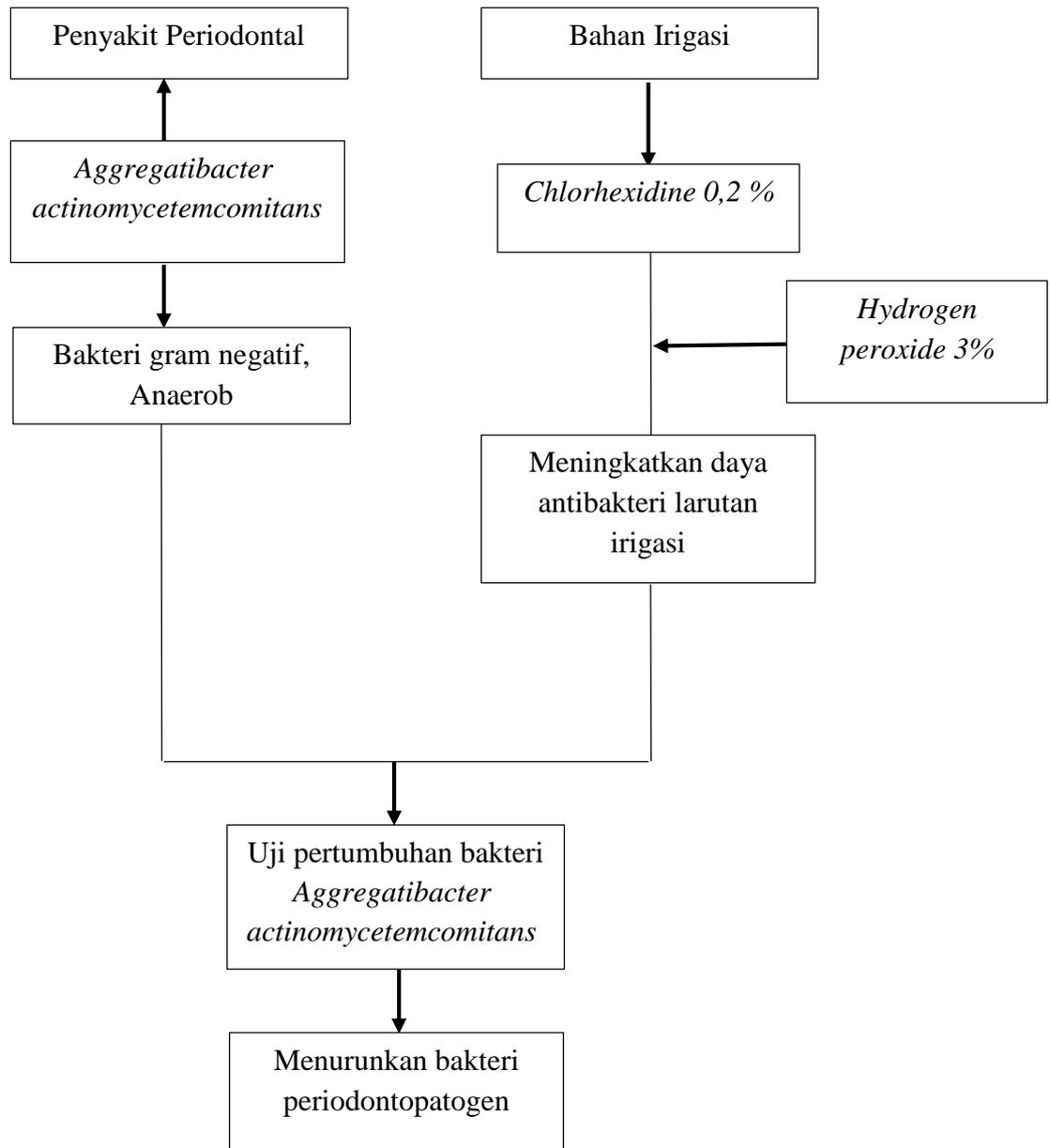
## B. Landasan Teori

Periodontitis adalah penyakit inflamasi pada jaringan pendukung gigi yang disebabkan oleh mikroorganisme tertentu yang mengakibatkan kerusakan pada ligamen periodontal. Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* sebagai salah satu pathogen periodontal yang paling kuat, termasuk bakteri gram negatif yang bersifat fakultatif anaerob, berbentuk kokobasil dan *non-motile*. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dapat menembus jaringan ikat gingival hingga ligament periodontal serta tulang alveolar sehingga diperlukan perawatan tambahan yang mempunyai daya antibakteri untuk dapat menghambat atau mematikan bakteri tersebut. Terdapat dua macam perawatan yaitu dengan melakukan perawatan bedah dan perawatan non-bedah. Selain Perawatan dengan *scaling* dan *root planing* dapat dilakukan perawatan lain berupa irigasi subgingival, irigasi ini bertujuan untuk mengurangi mikroba dan juga dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

Larutan irigasi yang biasa digunakan dalam dunia kedokteran gigi adalah *chlorhexidine*, memiliki spektrum luas yang menargetkan mikroba gram positif dan mikroba gram negatif. Cara kerja dari *chlorhexidine* akan menyebabkan perubahan pada permeabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan kematian bakteri. Bahan irigasi lainnya yang digunakan adalah *hydrogen peroxide*. *Hydrogen peroxide* 3% yang diirigasi ke dalam

poket periodontal dua kali seminggu selama enam bulan, dapat menghilangkan *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, bakteri yang merupakan pelaku yang umum pada penyakit periodontal. Sifat dari *hydrogen peroxide* yaitu dengan melepaskan oksigen yang langsung membunuh bakteri anaerob obligat yang terlibat dalam infeksi mulut. *Chlorhexidine* dapat dikombinasikan dengan larutan *hydrogen peroxide*. Hal ini bisa menjadi efek tambahan karena kedua bahan kimia memiliki tindakan yang berbeda berkaitan dengan pembunuhan bakteri.

### C. Kerangka Konsep



#### **D. Hipotesis**

Larutan irigasi *chlorhexidine* 0,2% yang dikombinasi dengan *hydrogen peroxide* 3% memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* .