

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Teori**

##### **A. Periodontitis**

Bentuk penyakit periodontal yang paling sering dijumpai adalah proses inflamasi dan mempengaruhi jaringan lunak yang mengelilingi gigi tanpa adanya kerusakan tulang, keadaan ini dikenal dengan Gingivitis. Apabila penyakit gingiva tidak ditanggulangi sedini mungkin maka proses penyakit akan terus berkembang mempengaruhi tulang alveolar, ligamen periodontal atau sementum, keadaan ini disebut dengan Periodontitis (Saputra, 2014).

Periodontitis ditandai dengan peradangan yang terjadi secara perlahan dengan kerusakan jaringan relatif besar dan ireversibel serta tidak memiliki gejala pada tahap awal, peningkatan kedalaman poket, perdarahan saat probing, perubahan kontur secara fisiologis dan tidak menimbulkan rasa sakit sehingga pasien tidak menyadari bahwa penyakit telah berkembang, meluas, mengakibatkan kerusakan jaringan bahkan telah mencapai tahap terjadinya resorpsi tulang alveolar dan mobilitas gigi (Carranza *et al.*, 2015; Dina, 2012).

##### **B. Klasifikasi Periodontitis**

Berdasarkan Carranza (2015), klasifikasi periodontitis menurut *Association American Periodontitis (AAP)* pada tahun 1999 yaitu :

### 1) Periodontitis Kronis

Karakteristik dari periodontitis kronis yaitu terjadi pada orang dewasa dan terkadang terjadi pada anak-anak, terdapat kalkulus subgingiva, perkembangan lambat hingga sedang, terdapat kemungkinan hubungan dengan penyakit sistemik.

### 2) Periodontitis Agresif

Karakteristik yang dapat dilihat dari periodontitis agresif adalah terjadi pada usia dibawah 30 tahun terutama pada masa remaja (pubertas), kerusakan tulang dan kehilangan perlekatan terjadi secara cepat.

### 3) Periodontitis sebagai manifestasi penyakit sistemik.

## C. Periodontitis Agresif

Periodontitis agresif merupakan salah satu bentuk penyakit periodontal yang umumnya menyerang individu pada usia dibawah 30 tahun tapi bisa juga pada usia yang lebih tua. Penyakit ini dapat dibedakan dari periodontitis kronis berdasarkan usia pasien, aktivitas penyakit yang menyerang kerusakan tulang dan kehilangan perlekatan secara cepat dengan jumlah plak sedikit, perubahan respon imun pada host, dan bakteri yang banyak ditemukan pada daerah yang terinfeksi adalah *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Novak, 2012). Penderita periodontitis agresif biasanya tidak menunjukkan gejala atau tanda-tanda dari penyakit sistemik dan memberi respon yang kurang baik terhadap perawatan mekanis konvensional (Klokkevold, 2012).

Periodontitis agresif dapat terjadi secara lokal (*LAP*) atau menyeluruh (*GAP*). *Localized Aggressive Periodontitis (LAP)* biasanya terjadi pada usia pubertas dan menyerang gigi molar pertama serta gigi insisivus yang ditandai dengan penambahan kedalaman poket dan kehilangan tulang yang parah. Rata-rata kehilangan tulang 3 hingga 5 kali lebih cepat daripada yang terlihat pada periodontitis kronis. *Generalized Aggressive Periodontitis (GAP)* biasanya terjadi pada usia di bawah 30 tahun, tapi pasien dengan usia yang lebih tua juga bisa terkena. Pada penderita *GAP* dijumpai respon antibodi yang lemah terhadap bakteri patogen yang ada. Secara klinis, *GAP* digambarkan dengan kehilangan perlekatan interproksimal secara menyeluruh pada sedikitnya tiga gigi permanen selain molar pertama dan insisivus. Kerusakan periodontal terjadi secara episodik, yaitu periode kerusakan yang parah diikuti dengan periode pasif penyakit (Novak, 2012; Saputri, 2015).

Periodontitis agresif merupakan penyakit periodontal yang disebabkan oleh banyak faktor. Interaksi antara mikroba dan respon spesifik dari host merupakan penyebab munculnya penyakit ini. Pada kasus periodontitis agresif sudah teruji adanya faktor virulensi dan antigen dari bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang menimbulkan respon dari host sehingga menghasilkan sitokin proinflamatori yang berlebihan disertai respon imun host yang mengalami defisiensi defek kemotaksis netrofil yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan (Rusyanti, 2014). Produk yang dihasilkan dari bakteri

*Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yaitu leukotoksin, lipopolisakarida (LPS), cytolethal distending toxin (Cdt), protein immunosupresif, dan sitotoksin (Sriraman,2014).

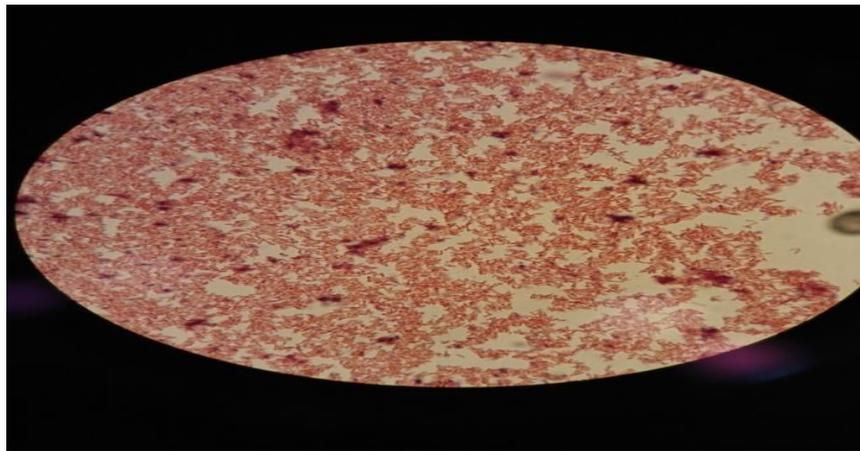
Proses terjadinya periodontitis agresif didukung oleh beberapa faktor, diantaranya faktor mikrobial, faktor genetik, dan faktor lingkungan. Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* merupakan faktor utama penyebab terjadinya periodontitis agresif. Lipopolisakarida (LPS) dan produk virulen lainnya merangsang respon tubuh untuk merekrut netrofil menghasilkan antibodi dan anti inflamatori. Respon tubuh yang berkelanjutan disebabkan oleh serangan bakteri yang persisten menyebabkan kekacauan pada mekanisme homeostatik sehingga merangsang munculnya mediator-mediator pro inflamatori yang dapat meningkatkan destruksi matriks ekstraseluler gingiva dan merangsang resorpsi tulang (Cekici *et al.*, 2014; Leavell, 2014).

#### **D. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans***

Taksonomi *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dalam tata nama bakteri dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Raja *et.al.*, 2014):

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| Kingdom | : <i>Bacteria</i>              |
| Phylum  | : <i>Proteobacteria</i>        |
| Klas    | : <i>Gammaproteobacteria</i>   |
| Orde    | : <i>Pasteurellales</i>        |
| Familli | : <i>Pasteurellaceae</i>       |
| Genus   | : <i>Aggregatibacter</i>       |
| Species | : <i>Actinomycetemcomitans</i> |

*Aggregatibacter actinomycetemcomitans* adalah bakteri gram negatif, berbentuk kokobasil, dan bersifat fakultatif anaerob yang berukuran  $0.4 \pm 0.1 \times 0.1 \pm 0.4$  micrometer. *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* memiliki fimbriae, vesikel, dan materi amorf ekstraseluler (Ragavendran, 2015). Bakteri ini dapat tumbuh soliter atau berkoloni. Bakteri ini membentuk koloni dengan ukuran diameter 0,5-1,0 mm pada media agar *plate*, koloni ini memiliki morfologi yang kasar dengan karakteristik *star-shape* pada bagian tengah (Aberg, 2013).



Gambar 2.1 Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Sumber: Raja *et al.*, 2014)

#### E. Tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Kopi robusta diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1900 untuk pengganti kopi arabika yang hampir punah saat terjadi penyakit tumbuhan menyerang tanaman kopi arabika, kopi robusta yang lebih tahan terhadap hama dianggap sebagai alternatif yang tepat terutama untuk perkebunan kopi di daerah dataran rendah (AAK, 2008).

Banyak masyarakat di dunia yang menyukai kopi karena rasa dan aromanya yang spesial, hal ini dibuktikan dengan jumlah konsumsi kopi di dunia mencapai 6,7 juta ton per tahun (Baylin, 2006). Berdasarkan data dari *International Coffe Organization* di tahun 2000-2010 konsumsi kopi di dunia terus meningkat 3-4 % setiap tahunnya.

Kopi merupakan tanaman semak belukar yang tumbuh di daerah tropis. Tanaman ini tumbuh tegak, batangnya bercabang, akarnya tunggang lurus kebawah dengan panjang 45-50 cm. Daunnya berbentuk oval dengan ujung agak runcing dengan warna hijau tua ketika daun sudah dewasa dan berwarna perunggu ketika daun masih muda. Kopi robusta akan tumbuh bunga (bakal buah) ketika berusia 2 tahun dan menjadi buah setelah 8-11 bulan (AAK, 2008).



Gambar 2.2. Tanaman kopi robusta (Sumber: AAK, 2008)

Penggolongan klasifikasi tanaman kopi sebagai berikut (Rahardjo, 2012):

Kingdom : *Plantae*  
Divisio : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Magnoliopsida*  
Ordo : *Rubiales*  
Famili : *Rubiaceae*  
Genus : *Coffea*  
Spesies : *Canephora*

Secara umum, ada dua jenis kopi yang paling banyak dikonsumsi oleh penduduk di dunia yaitu kopi robusta dan kopi arabika, namun untuk di Indonesia kopi robusta lebih banyak diminati oleh masyarakat (Wijaya, 2016). Kementerian Pertanian (2016) menyebutkan bahwa lebih dari 80% area penanaman kopi di Indonesia ditanami oleh jenis kopi robusta, hal ini menunjukkan bahwa kopi robusta lebih cepat berkembang di Indonesia dibandingkan dengan biji kopi arabika.

Selain itu kopi juga memiliki manfaat bagi kesehatan, diantaranya sebagai pencegah penyakit yang berhubungan dengan stres oksidatif seperti kanker, kardiovaskular, penyakit neurodegeneratif, dan antibakteri. Biji kopi robusta memiliki daya hambat pertumbuhan bakteri yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak biji kopi arabika (Farhaty, 2016; Wijaya, 2016).

#### 1) Kandungan kimia biji kopi robusta (*Coffea canephora*)

Menurut Farhaty (2016) kandungan kimia yang terdapat di biji kopi robusta yaitu kafein, asam klorogenat, trigonelin, fenol,

karbohidrat, sukrosa, polisakarida, lignin, pectin, lemak, asam organik, aroma volatile, dan mineral. Hasil studi menunjukkan bahwa kafein, asam klorogenat, dan trigonelin merupakan senyawa yang bersifat sebagai antibakteri (Farrah, 2012).

| Komponen        | Konsentrasi (g/100g) |                   |
|-----------------|----------------------|-------------------|
|                 | Biji kopi arabika    | Biji kopi robusta |
| Kafein          | 1,3                  | 2,5               |
| Trigonelin      | 0,2                  | 0,7               |
| Asam Klorogenat | 2,5                  | 3,8               |

Tabel 2.1 Kandungan senyawa antibakteri pada kopi

a) Kafein

Kafein termasuk dalam senyawa alkaloid yang memiliki kemampuan antibakteri, hal ini disebabkan karena adanya gugus basa yang mengandung nitrogen dan dapat menimbulkan reaksi dengan asam amino yang menyusun dinding sel dan DNA bakteri, sehingga mengakibatkan terjadinya gangguan pada proses sintesis protein bakteri dan keseimbangan genetik bakteri akan mengalami kerusakan (Nonthakaew *et al.*, 2015).

b) Trigonelin

Trigonelin memiliki kemampuan untuk menghambat sintesis protein dan sintesis enzim pada bakteri (Antonio *et al.*, 2011).

c) Asam klorogenat

Asam klorogenat merupakan senyawa fenolik yang mampu mencegah pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel dan

masuk ke dalam sel bakteri yang mengandung polisakarida berupa polimer yang larut dalam air (Nayeem, 2011).

#### **F. Pengaruh Ekstrak Biji Kopi Robusta terhadap Pertumbuhan Bakteri**

Kemampuan ekstrak biji kopi robusta sebagai penghambat pertumbuhan bakteri sudah dilakukan penelitian. Untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dibutuhkan minimal konsentrasi 12,5% untuk menimbulkan efek hambatan pada pertumbuhan (Yaqin, 2015). Sedangkan ekstrak biji kopi robusta dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100% memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Hal ini membuktikan bahwa kandungan pada biji kopi robusta memiliki daya antibakteri (Chamidah, 2012).

Senyawa pada biji kopi robusta yang berfungsi sebagai antibakteri cukup beragam. Senyawa tersebut berupa kafein, trigonelin, dan asam klorogenat. Kafein memiliki gugus basa dapat menimbulkan reaksi dengan asam amino yang menyusun dinding sel dan DNA bakteri sehingga menyebabkan bakteri lisis (Nonthakaewet *et al.*, 2015). Senyawa trigonelin memiliki kemampuan untuk menghambat sintesis protein dan sintesis enzim pada bakteri, sedangkan asam klorogenat merusak dinding sel bakteri (Antonio *et al.*, 2011; Nayeem, 2011).

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang akan dilakukan ini didasarkan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian tersebut diantaranya :

Tabel 2.2 Keaslian penelitian

| No. | Peneliti                                      | Judul Penelitian  | Jenis Penelitian   | Hasil Penelitian   | Perbedaan Penelitian                                      |
|-----|---|---|--|--|---|
| 1   | Shofyanatul Chamidah, 2012                    | Daya Antibakteri Ekstrak Biji Kopi Robusta ( <i>Coffea canephora</i> ) terhadap Pertumbuhan <i>Porphyromonas gingivalis</i> | Penelitian ini merupakan eksperimen laboratoriumis dengan desain <i>post test only control group</i> .               | Ekstrak biji kopi robusta ( <i>Coffea canephora</i> ) memiliki daya antibakteri terhadap <i>Porphyromonas gingivalis</i> pada konsentrasi 25%, 50%, 100%   | Variabel dependen bakteri <i>Porphyromonas gingivalis</i> |
| 2   | Muhammad Ainul Yaqin, Mumun Nurmilawati, 2015 | Pengaruh Ekstrak Kopi Robusta ( <i>Coffea canephora</i> ) sebagai Penghambatan Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>     | Penelitian ini merupakan penelitian ekperimental laboratoriumis dengan rancangan <i>post test only control group</i> | Ekstrak kopi robusta ( <i>Coffea canephora</i> ) dengan konsentrasi minimal sebesar 12,5% dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan daya hambat yang paling efektif adalah dengan konsentrasi 100% | Variabel dependen bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>    |

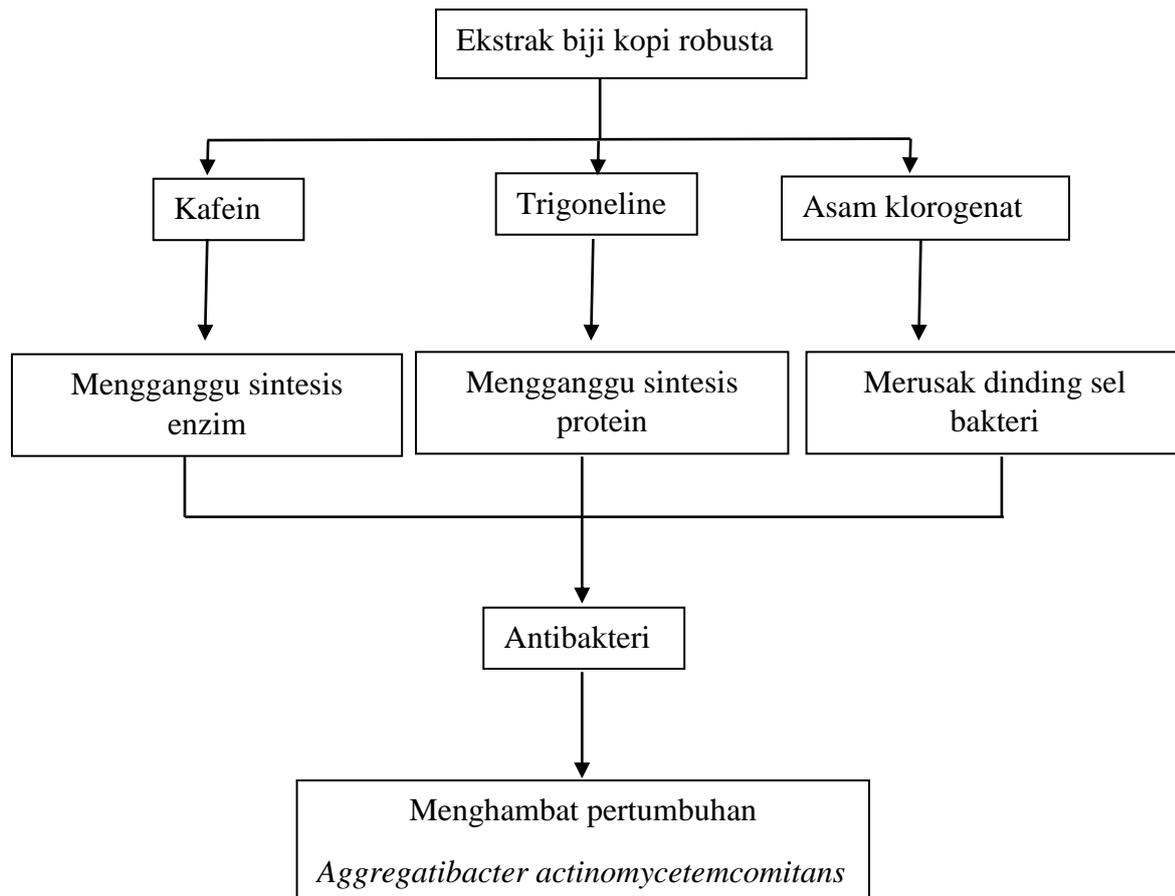
---

|   |  |   |                                       |   |   |
|---|--|---|---------------------------------------|---|---|
| 3 | Willy Wijaya, Rini Devijanti, Ridwan, Hendrik Setia Budi, 2016 | <i>Antibacterial ability of arabica (Coffea arabica) and robusta (Coffea canephora) coffee extract on Lactobacillus acidiphilus</i> | Penelitian eksperimental laboratorium | Ekstrak kopi Robusta lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan ekstrak kopi arabica, dengan konsentrasi 100% dan 75%. Namun dengan konsentrasi 50% dan 25% tidak memiliki perbedaan yang signifikan | Variable dependen: <i>Lactobacillus acidophilus</i> |
|---|--|---|---------------------------------------|---|---|

---

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dalam Tinjauan Pustaka ini dapat dilihat pada gambar skema berikut.



Bagan 2.3  
Kerangka Pemikiran

Sumber: Berbagai sumber, diolah