

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Plak Gigi

a. Definisi

Plak gigi merupakan massa bakteri padat atau biofilm yang melekat kuat pada permukaan gigi. Bakteri dihantarkan melalui reseptor kemudian melekat pada lapisan tipis yang menyelimuti gigi dan terbentuklah pelikel. Matriks pelikel dan plak terdiri dari *host-derived* dan produk bakteri (Lamont *et al.*, 2006).

Plak dapat melekat pada gigi secara supragingiva atau subgingiva, pada servik gingiva atau poket periodontal. Kedua tipe plak tersebut dapat bervariasi karena menyerap substansi yang berbeda dari saliva dan diet pada plak supragingiva, dan eksudat gingiva pada daerah subgingiva. Bentuk awal dari plak lebih kariogenik sedangkan bentuk akhirnya dapat merangsang terjadinya penyakit periodontal (Forrest, 1995).

b. Klasifikasi *dental plaque*

Dental plaque dibagi menjadi 2 kategori, yaitu supragingiva dan subgingiva. Plak supragingiva di atas *dentogingival junction* biasa ditemukan pada bagian gingiva

gigi molar tiga, area interproksimal, pit dan fisur serta bagian permukaan gigi yang tidak rata lainnya. Plak subgingiva dibawah *dentogingival junction* biasa dibagi menjadi, *tooth adherent zone*, *epithelial adherent zone*, *non adherent zone* (Chetrus & Ion., 2013).

c. Mekanisme terbentuknya plak

Pembentukan plak terjadi secara teratur. Pelikel yang berasal dari saliva atau cairan gingiva akan terbentuk terlebih dahulu pada gigi. Pelikel merupakan kutikel yang tipis bening dan terdiri terutama dari glikoprotein. Segera setelah pembentukan kutikel, bakteri tipe kokus (terutama streptokokus) akan melekat ke permukaan kutikel, yang lengket, misalnya permukaan yang memungkinkan terjadinya perlekatan dari koloni bakteri. Organisme ini akan membelah dan membentuk koloni. Perlekatan mikroorganisme akan bertambah erat dengan adanya produksi dektran dari bakteri sebagai produk sampingan dari aktivitas metabolisme. Baru kemudian, tipe organisme yang lain akan melekat pada massa dan flora gabungan yang padat, sekarang mengandung bentuk organisme filamen (Forrest, 1995).

d. Struktur dan komposisi plak gigi

Menurut Putri dkk. (2013) struktur dan komposisi plak dibagi menjadi:

(1) Komposisi bakteri

Bakteri di dalam plak tidak sama dengan yang terdapat dalam rongga mulut, laktobasilus yang dulu dikira merupakan penyebab utama karies ternyata hanya hadir dalam jumlah kecil di dalam plak. Berdasarkan hasil penelitian, komposisi bakteri dalam plak itu bervariasi. Komposisi bakteri dalam plak bergantung pada daerah dan regio dari gigi, juga pada umur plak.

(2) Komposisi matriks plak gigi

Matriks plak gigi terdiri atas polisakarida ekstraseluler yang dibentuk oleh jenis bakteri tertentu di dalam plak dan protein yang berasal dari saliva. Jenis utama bakteri yang mempunyai kemampuan untuk membentuk polisakarida ekstraseluler adalah beberapa galur (strain) streptokokus, yaitu *Streptococcus mutans*, *Streptococcus bovis*, *Streptococcus sanguis* dan galur streptokokus lainnya. Selain polisakarida ekstraseluler, beberapa ahli mengatakan bahwa matriks dari plak juga mengandung protein dari saliva, sisa-sisa sel bakteri yang telah mengalami lisis, dan beberapa mineral. Percobaan dari Leach dkk menunjukkan bahwa jika diet tidak mengandung karbohidrat, matriks dari plak yang terbentuk di atas permukaan gigi hampir sama sekali tidak mengandung

karbohidrat (polisakarida ekstraseluler). Dalam hal ini ternyata bahwa matriks plak tersebut terdiri atas asam-asam amino yang merupakan karakteristik glikoprotein saliva.

(3) Komposisi komponen anorganik

Plak pada gigi juga mengandung konsentrasi kalsium dan fosfat yang jauh lebih tinggi daripada di dalam saliva. Konsentrasi unsur-unsur ini berbeda pada satu daerah plak dengan yang lain. Selain kalsium dan fosfat, plak juga mengandung fluor dalam konsentrasi kurang-lebih 80 ppm pada pasien yang meminum air yang difluoridasi (dalam konsentrasi 1 ppm). Diperkirakan sebagian besar fluor ini terikat pada protein plak serta bakteri dalam plak.

e. Metode pengendalian plak gigi

Ada 3 macam metode pengendalian plak gigi menurut Forrest (1995), yaitu secara mekanis, kimia, dan irigasi.

(1) Mekanis

Beberapa cara mekanis sebagai pengendalian plak diantaranya adalah menyikat gigi dan penggunaan benang gigi (*dental floss*).

(2) Kimia

Belakangan ini beberapa penelitian diarahkan pada penggunaan bahan-bahan kimia yang dapat menghambat

atau menekan penumpukan plak. Empat kelompok utama yang bahan-bahan yang telah diteliti yaitu enzim (hidrolitik, proteolitik, dan glikolitik), bahan pengaktif permukaan (*fluor*), antibiotika (penisilin, tetrasiklin, spiramisin, dan eritromisin) dan bahan antibakteri (*fluor* dan *chlorhexidine*) (Kidd dan Bechal, 1992).

(3) Irigasi

Penggunaan alat irigasi air (*water pik*) sebagai pencegahan pembentukan plak tidak dapat menghilangkan noda plak dari permukaan gigi. Alat irigasi air ini pun sudah tidak lagi terdapat pada daftar alat yang diakui oleh *American Dental Association* (Forrest, 1995).

f. Metode pengukuran skor plak gigi

Beberapa metode yang digunakan dalam pengukuran skor plak gigi adalah:

(1) Menurut modifikasi *Turesky-Gilmore-Glickman* dari *Quigley-Hein* (1962)

Pengukuran indeks plak, dilakukan dengan membagi gigi menjadi 3 bagian, dan yang diperiksa hanyalah permukaan fasial dari gigi anterior, rentang penilaian dari 0-5. Turesky dkk memodifikasi penilaian dari Quigley dan Hein, penilaian dilakukan pada seluruh gigi pada bagian permukaan fasial dan lingual setelah pemberian disklosing.

Skor plak diperoleh dari jumlah total dari nilai yang diperoleh, dibagi jumlah permukaan yang diperiksa (Putri *et al.*, 2010).

Tabel 1. Kriteria indeks plak modifikasi Turesky-Gilmore Glickman dari Quigley-Hein

Skor PI	Kondisi
0	Tidak ada plak
1	Terdapat bercak-bercak plak yang terpisah pada bagian margin servikal dari gigi
2	Terdapat lapisan tipis plak sampai setebal 1 mm pada bagian margin servikal dari gigi
3	Terdapat lapisan plak lebih dari 1 mm tetapi mencapai 1/3 bagian mahkota
4	Terdapat lapisan plak, lebih dari 1/3, akan tetapi tidak lebih dari 2/3 bagian mahkota
5	Terdapat lapisan plak, menutupi seluruh permukaan gigi

(2) Menurut *Loe and Sillness* (1964)

Menurut Galgut *et al.* (2001) *cit* Primadona (2010) indeks plak yang paling sering digunakan secara luas yaitu indeks plak Loe dan Sillness. *Scoring plaque* dimulai dari 0 sampai 3 dan diukur pada empat area dari mahkota gigi yakni, bukal, lingual, mesial dan distal.

Tabel 2. Kriteria indeks plak Loe dan Sillness (1964)

Skor IP	Kondisi
0	Tidak ada plak
1	selapis tipis plak yang hanya dapat dilihat dengan bantuan sonde atau disclosing solution
2	lapisan plak dengan akumulasi sedang, yang dapat dilihat dengan mata telanjang
3	plak dengan akumulasi banyak dari bahan lunak yang mengisi celah antar tepi ginggiva dan permukaan gigi

Skor plak :

Jumlah IP pada seluruh permukaan gigi yang diperiksa

Jumlah permukaan gigi yang diperiksa

2. Propolis

a. Sejarah propolis

Propolis telah digunakan sejak zaman purba karena memiliki banyak keistimewaan. Bangsa Yunani dikenal sebagai bangsa yang mengembangkan peternakan lebah madu dengan 20.000 sarang lebah di daerah Attica sekitar 400 SM.

Seorang peneliti dan penulis sejarah alam, Pliny, pertama kali mengungkapkan bahwa propolis adalah resin yang dipanen oleh lebah pekerja dari pucuk tanaman *willow elm* atau *reed*. Seorang dokter di negara Arab, Ibnu Sina, dalam bukunya *The Canon of Medicine* menuliskan bahwa ada sejenis lilin hitam yang memiliki ciri dapat meluruhkan

sumbatan, mengatasi bahaya, dan berefek membersihkan. Lilin hitam tersebut diperkirakan merupakan propolis.

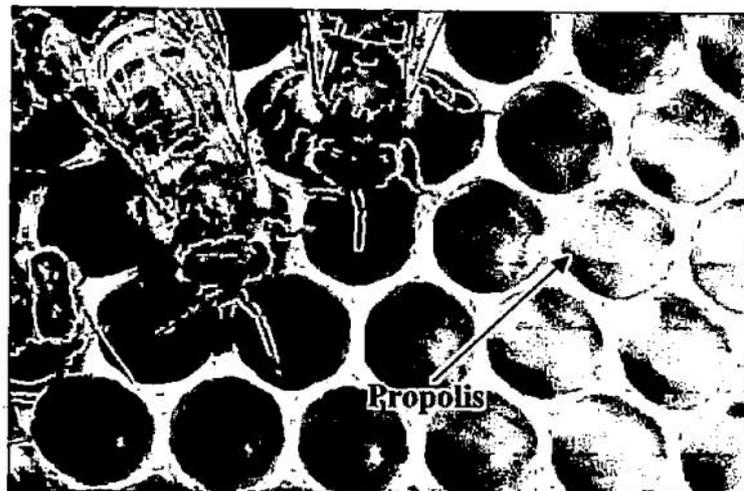
Bapak kedokteran dunia, Hipocrates menganjurkan untuk mengkonsumsi propolis sebagai obat penambah stamina dan kualitas kesehatan. Pada zaman Aristoteles pada tahun 384-322 SM obat luka yang tidak kunjung sembuh adalah propolis.

Tidak hanya dalam dunia kesehatan, dalam dunia alat musik juga propolis sangat bermanfaat. Pada tahun 1644-1737 Antonius Stradivarius, seorang pembuat biola terkenal menggunakan propolis untuk memoles permukaan biolanya (Siregar dkk., 2011).

b. Kandungan propolis

Park *et al.* (2002) *cit* Parolia (2010) menunjukkan bahwa komposisi propolis diantaranya, resin dan balsam (50-70%), minyak esensial dan lilin (30-50%), pollen (5-10%), dan beberapa kandungan lain seperti asam amino, mineral, vitamin A, B kompleks, E dan substansi bio-kimia aktif yaitu, bioflavonoid, fenol dan komponen aromatik lain. Senyawa utama dari propolis merupakan flavonoid dan fenolat. Flavonoid terdiri atas: apigenin, *tt-farnesol*, pinocembrin, acacetin, chrysin, rutin, catechin, naringenin, galangin, *caffeic*

acid phenylethylester (CAPE) dan quercetin (Volpi & Gianluca., 2006).



Gambar 1. Propolis

Sumber: (<http://livinggreenmag.com>)

c. Efek antibakteri propolis terhadap pembentukan plak

Flavonoid merupakan senyawa yang terkenal memiliki kandungan antibakteri, antijamur, antivirus, antioksidan, dan antiinflamasi. Propolis sangat efektif terhadap bakteri gram positif terutama *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif, *Salmonella*. Para peneliti menyimpulkan bahwa adanya antibakteri pada propolis disebabkan karena adanya flavonoid dan senyawa aromatik seperti asam *cafeic* (Parolia *et al.*, 2010).

Dalam hubungannya dengan pembentukan plak, efek antikariostatik propolis juga ditunjukkan dengan adanya *tt-farnesol* yang berpengaruh tinggi terhadap anti-*Streptococcus*

mutans (bakteri penyebab plak), dengan kadar hambat minimum 14-28 µg/ml dan kadar bakteri minimum 56-112 µg/ml. Senyawa apigenin dalam flavonoid juga menunjukkan potensi tinggi untuk menghambat aktivitas *glukosiltransferase* dalam larutan dan pada saliva yang melapisi permukaan hidroksiapatit (Liberio *et al.*, 2009).

Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Sabir, 2005).

d. Propolis dan pemanfaatannya dalam bidang kesehatan lainnya

Manfaat propolis lainnya adalah sebagai perangsang meningkatnya sistem kekebalan tubuh, yaitu dengan meningkatkan aktivitas dan perbanyakkan limfosit T dan makrofag yang sangat berguna dalam menghilangkan zat asing dalam tubuh, seperti sel kanker atau tumor dan virus. Selain itu propolis juga dapat memperkuat dan mempercepat regenerasi sel (Siregar dkk., 2011).

Adanya CAPE pada propolis dapat mencegah kerusakan jaringan dari stres oksidatif dengan mengurangi kelebihan produksi anion superoksida dan dengan mengembalikan rasio kontrol pernapasan mitokondria dalam

jaringan. Sehingga karena aktivitas oksidasinya, propolis memiliki peran penting sebagai antioksidan. Ekstrak etanol dalam propolis juga dapat menghambat *hyaluronidase activity*. Enzim ini bertanggung jawab untuk beberapa proses inflamasi, propolis memiliki potensi yang besar sebagai anti-inflamasi (Ahuja *et al.*, 2011).

e. Klasifikasi lebah penghasil propolis

Salah satu genus lebah spesialis penghasil propolis terbesar adalah *Trigona* spp. Selain *Trigona* spp., genus *Apis* sp. juga menghasilkan propolis. Jenis *Apis* yang mengumpulkan propolis adalah *A. mellifera* dan *A. cerana*. (Siregar dkk., 2011). Permen hisap yang akan dibahas selanjutnya menggunakan lebah *Apis mellifera* sebagai lebah penghasil propolis yang akan ditambahkan ke dalam permen.

f. Permen hisap propolis

Hasil penelitian Ramadhan (2012) di Universitas Indonesia, diperoleh propolis dengan bentuk sediaan permen hisap dan telah diuji daya antibakteri yang terkandung dalam sediaan permen hisap propolis tersebut. Pembuatan *hard candy* propolis dimulai dengan ekstraksi propolis, kemudian penimbangan bahan-bahan seperti sirup glukosa dan air, lalu dimasak hingga suhu 142°C. Setelah itu ditambahkan pewarna, asam, *flavor*, dan tambahan lain seperti propolis kemudian

diaduk hingga rata. Langkah selanjutnya dituangkan ke dalam cetakan, setelah dingin dikeluarkan dari cetakan lalu dibungkus.

Tabel 3. Komposisi pembuatan permen propolis

Bahan	Berat (gram)	Berat Kering
Sirup Glukosa	120	96 (120 x 80.2%)
Gula Pasir	120	120
Air	30	-
Rendemen	-	222.68 (116 x 100/97)
Propolis 5%	11.134 (5% x 222.68)	-
Madu 3%	6.6804 (3% x 222.68)	-

Sumber : CV. Madu Apiari Mutiara Ibu



Gambar 2. Permen propolis
Sumber : CV. Madu Apiari Mutiara Ibu

Hasil uji daya antibakteri, bakteri yang diuji adalah bakteri yang terdapat dalam mulut yaitu populasi mikroba dalam mulut dengan cara *swab test* (pengambilan sampel dengan cara penyeka atau menyeka). Pengujian daya

antibakteri menggunakan teknik difusi cakram kertas (*Kyrbi Bauer*) dan teknik *Total Plate Count* (TPC).

Tabel 4. Aktivitas daya antibakteri

No	Sampel	Kyrbi Bauer (zona bening, mm)	TPC (% penghambatan)
1.	Permen blanko	0	36
2.	Permen propolis	3	96

Sumber : CV. Madu Apiari Mutiara Ibu

Pada tabel 4. hasil pengujian daya antibakteri, zona bening yang dihasilkan permen propolis berdiameter 3 mm. Zona bening adalah zona disekitar cakram kertas yang mengindikasikan adanya penghambatan yang dilakukan oleh zat antibakteri terhadap bakteri uji, sedangkan untuk uji *Total Plate Count* (TPC), persentase penghambatan yang dihasilkan sangat tinggi yaitu 96%. Hal ini mengindikasikan bahwa daya antibakteri permen propolis yang dihasilkan sangat tinggi. Permen blanko berperan sebagai kontrol, karena didalamnya tidak ditambah bahan antibakteri sehingga daya penghambatannya yang mencapai 36% hanya dilakukan oleh kandungan gula-gula yang ada di dalamnya.

B. Landasan Teori

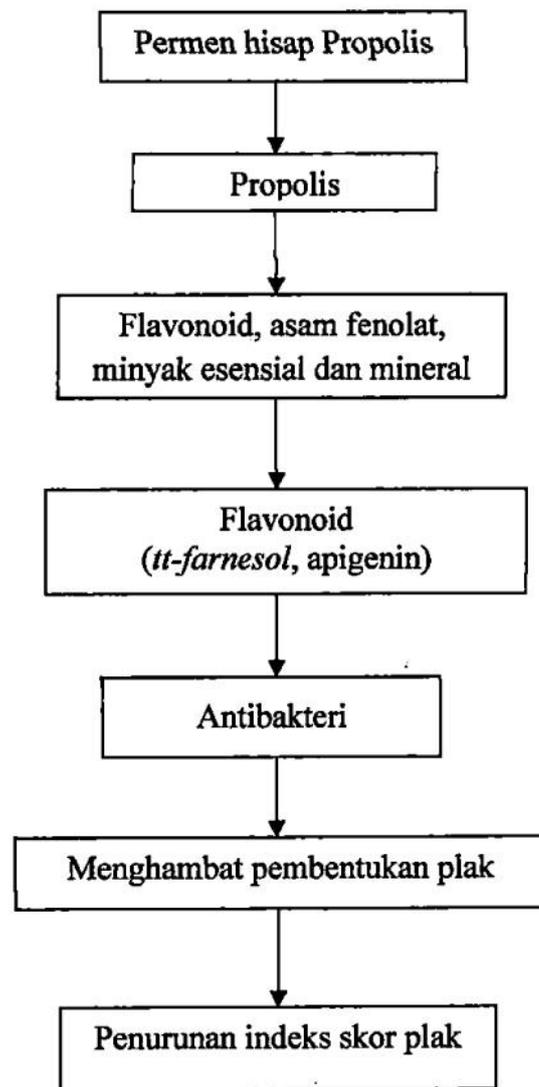
Salah satu pemicu terjadinya karies gigi adalah dengan adanya pertumbuhan plak pada gigi. Plak gigi merupakan suatu lapisan lunak terdiri atas kumpulan bakteri yang berkembang biak, tebentuk dan melekat erat pada permukaan gigi. Pembentukan plak diawali dengan pembentukan pelikel gigi, pelikel tersebut berasal dari saliva dan produk sel bakteri. Kemudian akan dijumpai kolonisasi bakteri pada pelikel gigi yang didominasi oleh bakteri gram positif terutama jenis kokus.

Saat ini banyak sekali metode pencegahan pertumbuhan plak gigi yang ditawarkan, salah satunya adalah dengan menghisap permen yang mengandung propolis. Propolis merupakan produk alam dengan banyak khasiat. Komposisi propolis antara lain, resin dan balsam (50-70%), minyak esensial dan lilin (30-50%), pollen (5-10%), dan beberapa kandungan lain. Salah satu senyawa paling utama propolis adalah flavonoid. Flavonoid terbukti memiliki kandungan bahan antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembentuk plak.

Kandungan *tt-farnesol* pada flavonoid memiliki potensi tinggi terhadap anti-*Streptococcus mutans*. Apigenin dalam flavonoid juga dapat menghambat aktivitas *glukosiltransferase*. Aktivitas *glukosiltransferase* ini memainkan peran penting dalam tahap awal kolonisasi dan akumulasi mikroorganisme kariogenik, yang

berkontribusi dalam pembentukan plak gigi. Diharapkan, dengan mengkonsumsi permen hisap propolis ini dapat mempengaruhi dalam pertumbuhan bakteri penyebab plak dan menurunkan skor plak pada gigi agar gigi terbebas dari karies.

C. Kerangka Konsep



Gambar 3. Konsep penelitian

D. Hipotesis

Berdasarkan uraian diatas tentang permen hisap propolis dan hubungannya dengan penurunan skor plak gigi dapat dirumuskan sebagai berikut:

Konsumsi permen hisap propolis (*Apis mellifera*) berpengaruh terhadap penurunan skor plak gigi.