

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Plak gigi

Plak gigi adalah endapan lunak dan tipis yang melekat di permukaan gigi. Plak gigi terdiri dari berbagai macam mikroorganisme, matriks polisakarida dan komponen anorganik. Plak gigi tersusun atas 70% mikroorganisme dan 30% komponen lainnya.⁷

2.1.1 Pembentukan plak gigi

Terdapat 3 fase pembentukan gigi yaitu pembentukan pelikel, kolonisasi awal pada permukaan gigi dan kolonisasi sekunder dan pematangan plak.

1) Pembentukan pelikel

Pelikel merupakan suatu lapisan organik bebas bakteri yang terbentuk beberapa menit setelah terjadi kontak antara saliva dan permukaan gigi. Pada dasarnya, pembentukan pelikel merupakan proses perlekatan protein dan glikoprotein saliva pada permukaan gigi. Pelikel berfungsi sebagai lapisan protektif pelapis gigi yang berfungsi sebagai pelumas permukaan gigi dan mencegah desikasi atau pengeringan jaringan.¹

2) Kolonisasi awal permukaan gigi

Permukaan enamel akan didominasi oleh mikroorganisme fakultatif gram positif, khususnya bakteri *Streptococcus sp.* 3-4 jam setelah terjadi pembentukan pelikel. Bakteri *Streptococcus* akan melekat ke pelikel pada kolonisasi awal permukaan

gigi ini. Seiring dengan berjalannya waktu, akan terjadi perubahan ekologis pada biofilm yaitu pergeseran lingkungan aerob menjadi lingkungan miskin oksigen setelah 24 jam dengan adanya spesies bakteri anaerob gram negatif.¹⁴

3) Kolonisasi sekunder dan pematangan plak

Plak akan meningkat jumlahnya melalui mekanisme multiplikasi bakteri baik oleh yang telah melekat pada permukaan gigi maupun oleh perlekatan lanjut bakteri yang telah ada dengan bakteri baru dalam tiga hari. Interaksi yang menimbulkan perlekatan bakteri pengkoloni sekunder ke bakteri pengkoloni awal dinamakan koagregasi.¹⁵

2.2 Flora normal rongga mulut

Flora normal adalah mikroorganisme yang menempati suatu daerah tanpa menimbulkan penyakit pada inang yang ditempati. Perkembangbiakan flora normal pada bagian tubuh tertentu dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban, nutrisi dan zat penghambat. Flora normal pada bagian tubuh tertentu mempunyai peranan penting dalam mempertahankan kesehatan dan fungsi tubuh normal. Flora normal menghasilkan suatu zat yang dapat menghambat kolonisasi mikroorganisme lain. Meskipun flora normal cenderung tidak menimbulkan penyakit, namun pergeseran dalam mikrobiota flora normal suatu daerah dapat menyebabkan penyakit.¹⁶

Streptococcus sp., *Staphylococcus sp* dan *Lactobacillus sp* merupakan flora normal dalam rongga mulut. Flora normal dalam keadaan tertentu bias berubah menjadi patogen karena adanya faktor predisposisi yaitu ketidakseimbangan lingkungan mulut. Sisa-sisa makanan dalam rongga mulut akan diuraikan oleh bakteri menghasilkan asam, asam yang terbentuk menempel pada email menyebabkan demineralisasi akibatnya terjadi karies gigi.¹⁶

2.2.1 *Streptococcus sanguinis*

S. sanguinis adalah bakteri gram positif anaerob fakultatif berbentuk kokus. *S. sanguinis* adalah salah satu flora normal mulut manusia dan sering ditemukan sebagai salah satu pembentuk plak gigi. *S. sanguinis* memiliki dinding sel yang tebal terdiri atas peptidoglikan dan *teichoic acid*.¹⁷

2.2.2 *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif anaerob fakultatif berbentuk kokus dengan diameter 0,6 – 1,0µm. *Streptococcus mutans* tumbuh optimum pada suhu 37°C dengan pH antara 7,4 – 7,6. *Streptococcus mutans* memiliki tiga faktor virulensi antara lain polisakarida hidrofobik, toleransi terhadap asam dan menghasilkan asam laktat.¹⁸

Streptococcus mutans merupakan mikroorganisme kariogenik yang memfermentasi karbohidrat menjadi asam. Asam hasil metabolisme bakteri yang dihasilkan akan berinteraksi dengan kalsium pada permukaan gigi dan menyebabkan demineralisasi jaringan gigi yang dikenal sebagai tahap awal proses terjadinya karies.¹⁶

Streptococcus mutans termasuk dalam bakteri golongan streptococcus hemolitik α .¹⁶ *Streptococcus mutans* dapat ditumbuhkan pada media nutrient agar, media agar darah dan media selektif untuk *Streptococcus mutans*. Lima media selektif untuk pembiakan *S. mutans* yang dapat digunakan antara lain adalah MSB, GSTB, TYS20B, TYCSB dan MSKB. Perhitungan koloni bakteri Streptococcus dapat dilakukan dengan jumlah koloni atau *Colony Forming Unit* per milliliter (CFU/ml).¹⁹

2.3 Karies gigi

Karies merupakan penyakit jaringan keras gigi bersifat kronis progresif ditandai oleh demineralisasi enamel dan dentin. Karies merupakan hasil interaksi antara bakteri penghasil asam, substrat dan faktor *host* yang salah satunya adalah gigi dan saliva. Karies gigi terjadi karena adanya ketidakseimbangan lingkungan rongga mulut antara mineral dengan plak atau mikroorganisme gigi.^{1,6}

Karies gigi dimulai dengan produksi asam organik hasil metabolisme karbohidrat oleh bakteri pada plak gigi yang menyebabkan pH mulut turun. Jika penurunan pH ini terjadi secara terus-menerus maka akan terjadi demineralisasi. Demineralisasi terjadi apabila asam organik hasil metabolisme bakteri tersebut berinteraksi dengan kalsium pada kristal *hydroxyapatite* yang berada pada permukaan gigi.⁵

Karies gigi terjadi melalui interaksi empat faktor etiologi karies. Empat faktor etiologi utama terjadinya karies²⁰, yaitu:

1) Faktor agen atau mikroorganisme

Plak gigi memegang peranan penting dalam terjadinya karies. Plak gigi adalah suatu lapisan lunak terdiri atas kumpulan mikroorganisme yang berkembang biak di atas suatu matriks yang terbentuk dan melekat erat pada permukaan gigi. Kokus gram positif seperti *Streptokokus mutans*, *Streptokokus sanguis*, *Streptokokus mitis* dan *Streptokokus salivarius* serta beberapa strain lainnya merupakan jenis yang paling banyak dijumpai dalam proses awal pembentukan plak gigi dan beberapa merupakan penyebab karies.²¹

2) Host

Pit dan fisur yang dalam sangat rentan terhadap karies karena sisa-sisa makanan mudah menumpuk. Selain itu, permukaan gigi yang kasar juga dapat menyebabkan plak mudah melekat dan membantu perkembangan karies gigi.

Komposisi saliva juga merupakan faktor penting dalam menentukan prevalensi karies. Laju aliran saliva, kapasitas buffer, kalsium, fosfat dan konsentrasi fluorida adalah hal-hal yang menjadi faktor proteksi gigi terhadap karies. Sirkulasi saliva dalam rongga mulut yang biasa disebut sebagai *whole saliva* adalah campuran kompleks cairan dari kelenjar saliva, lipatan gingiva, transudat mukosa oral, mukus, rongga hidung, faring, bakteri yang tidak melekat, sisa makanan, deskuamasi sel epitel, sel darah dan produk kimia. terdiri atas campuran sekresi dari kelenjar saliva mayor, minor dan sedikit dari cairan krevikular. Pengaruh

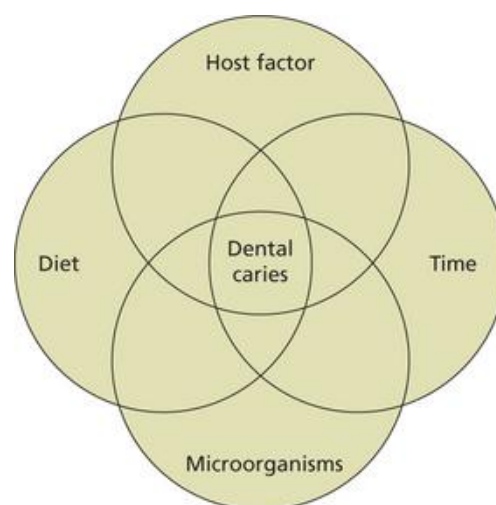
fungsi saliva penting adalah pembersihan dan menetralkan asam untuk pencegahan karies.⁹

3) Substrat

Ketersediaan karbohidrat merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam pembentukan karies. Karbohidrat yang tersedia pada rongga mulut akan di fermentasi menjadi asam organik oleh bakteri kariogenik yang ada dalam rongga mulut. Asam yang dihasilkan oleh bakteri akan menurunkan pH mulut menjadi kritis dan menyebabkan demineralisasi email berlanjut menjadi karies gigi.²¹

4) Waktu

Karies adalah proses kumulatif yang memerlukan waktu, untuk itu waktu adalah salah satu faktor penting dalam proses terjadinya karies. Plak gigi yang dibiarkan dan tidak dibersihkan dalam waktu yang lama akan menyebabkan demineralisasi jaringan keras gigi. Secara umum, lamanya waktu yang dibutuhkan karies untuk berkembang menjadi suatu kavitas cukup bervariasi, diperkirakan 6-48 bulan.^{21,22}



Gambar 1. Faktor etiologi karies gigi

2.4 Probiotik

Probiotik adalah suplemen makanan dari mikroba hidup yang memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan inang.¹⁰ Beberapa mekanisme menjelaskan bagaimana probiotik memiliki efek bagi tubuh manusia, antara lain: menghasilkan substansi antimikroba, mengubah lingkungan sekitar sehingga tidak cocok bagi pertumbuhan patogen, mengurangi respon inflamasi, meningkatkan respon imun humoral serta seluler, dan lainnya.^{11,12}

Probiotik telah diperhitungkan untuk menjadi terapi kesehatan gigi dan mulut. Karies gigi, penyakit periodontal dan halitosis adalah penyakit yang menjadi target terapi probiotik.¹¹

2.4.1 Imunomodulasi

Beberapa studi yang dilakukan beberapa tahun belakangan menunjukkan bahwa probiotik memiliki kemampuan untuk meningkatkan kemampuan sistem imun tubuh manusia.^{23,24} Mekanisme peningkatan respon imun pada tubuh manusia antara lain dikarenakan kemampuan probiotik untuk menstimulasi produksi dari sitokin IFN- γ , IL-12 and TNF- α . Mekanisme lain imunomodulasi lain yang dilakukan oleh probiotik antara lain adalah stimulasi respon imun host dengan meningkatkan produksi *secretory IgA* dan *defensin*.²³

2.4.2 Antimikroba

Probiotik memiliki kemampuan untuk melindungi host yang ditempati dengan memproduksi substansi antimikrobal, yaitu asam organik terutama asam laktat, asam asetat, hidrogen peroksida dan karbon dioksida. Probiotik juga memproduksi beberapa *antibacterial agents* spesifik. Beberapa *antibacterial*

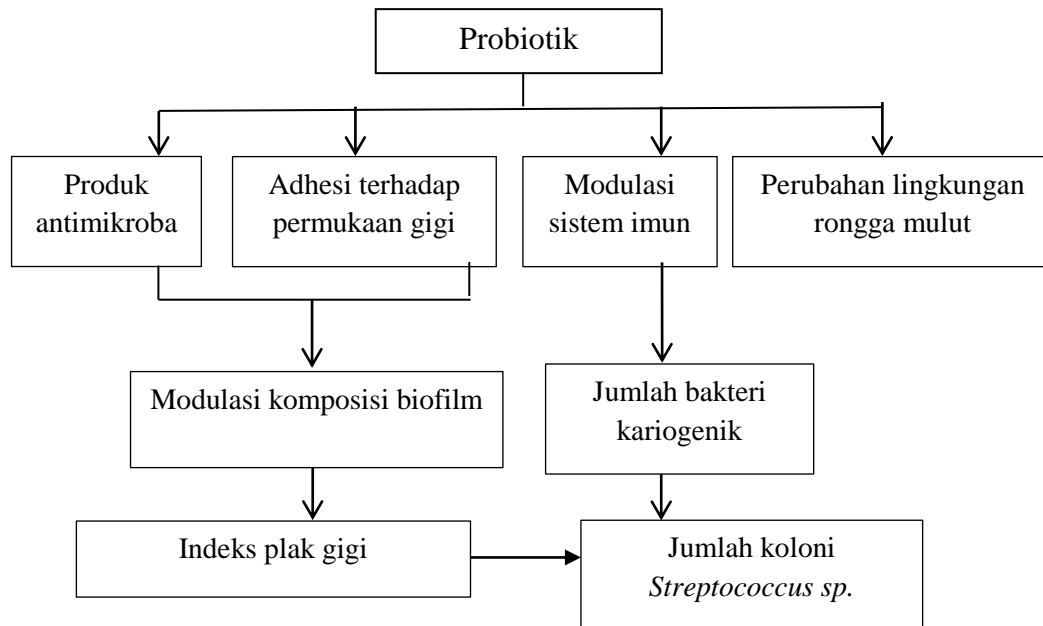
agents yang dikenal antara lain adalah *reuterin* dan *bacteriocin*. Beberapa teori menjelaskan bagaimana mekanisme kerja *antibacterial agents* probiotik, antara lain dengan penghambatan pembentukan dinding sel bakteri patogen.^{12,23,24}

2.4.3 Permen karet probiotik

Terdapat banyak sediaan probiotik yang beredar di masyarakat luas. Salah satu contoh produk probiotik antara lain adalah susu fermentasi, keju *cottage*, susu sapi, jus atau susu bubuk yang diperkaya dengan probiotik dan permen karet probiotik.²⁵

Permen karet probiotik mengandung *lactid acid* bacteria yaitu *Lactobacillus reuteri*. *Lactobacillus reuteri* diisolasi dari manusia yang mempunyai kesehatan gigi dan mulut yang baik serta tidak mengalami kerusakan gigi. Permen karet probiotik menggunakan *sucralose* sebagai pemanis. *Sucralose* mempunyai keunggulan tidak mengandung kalori dan tidak menyebabkan terjadinya kerusakan gigi.²⁵

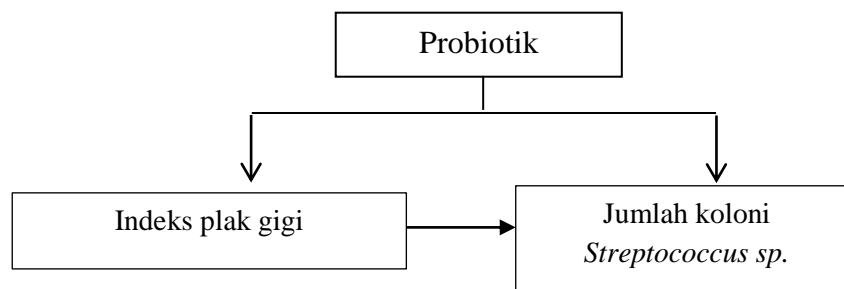
2.5 Kerangka teori



Gambar 2. Kerangka teori

2.6 Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori dapat disimpulkan kerangka konsep sebagai berikut



Gambar 3. Kerangka konsep

2.7 Hipotesis

2.7.1 Hipotesis mayor

Hipotesis mayor pada penelitian ini adalah pemberian permen karet probiotik dapat menurunkan nilai indeks plak gigi dan jumlah koloni *Streptococcus sp. saliva* pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02.

2.7.2 Hipotesis minor

Hipotesis minor pada penelitian ini adalah

- 1) Terdapat penurunan indeks plak gigi pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02 setelah pemberian permen karet probiotik
- 2) Terdapat penurunan jumlah koloni bakteri *Streptococcus sp. saliva* pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02 setelah diberi permen karet probiotik
- 3) Penurunan indeks plak gigi dapat menurunkan jumlah koloni *Streptococcus sp. saliva* pada siswa kelas 5 Sekolah Dasar Ungaran 02

