

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karies gigi merupakan fenomena penyakit dengan penyebab yang multifaktor dan saling berinteraksi. Penyakit ini merupakan masalah utama dalam rongga mulut, karena sifatnya yang merusak struktur jaringan keras dan tidak mungkin terbentuk struktur jaringan keras gigi kembali apabila sudah terbentuk kavitas. Karies atau kerusakan gigi menyebabkan demineralisasi dan kehancuran dari jaringan keras gigi, karena aktivitas bakteri (Dhamoet *al.*, 2018).

Menurut data riset kesehatan dasar (Riskesdes, 2013), terjadi peningkatan prevalensi karies aktif pada penduduk Indonesia tahun 2013 dibandingkan dengan tahun 2007 lalu, yaitu dari 43,4 % menjadi 53,2 pada tahun 2013. Pusat data dan informasi Kementerian Kesehatan 2014 (Pusdatin Kemenkes) menyatakan jika Riskesdes pada tahun 2013 menunjukkan prevalansi 53,2 % mengalami karies aktif (karies yang belum ditangani atau belum dilakukan penambalan / *decay* (D) = 0 tertangani) dan penduduk usia 15 tahun ke atas sebesar 176.689.336 jiwa, maka di Indonesia terdapat 93.998.727 jiwa yang menderita karies aktif. Hal ini menunjukkan bahwa penyakit infeksi karies gigi masih sangat memerlukan perhatian khusus. Indikator pencapaian pelayanan kesehatan gigi nasional, mengacu pada pedoman yang telah ditentukan oleh *World Health Organization* (WHO). Agar penurunan indeks karies sesuai pedoman WHO dapat tercapai, maka perlu diupayakan pencegahan dari segala aspek penyebab karies (Riskesdas, 2013).

Bakteri utama pemicu terjadinya karies gigi pada manusia adalah bakteri kariogenik *Streptococcus mutans* (*S.mutans*), terutama serotipe C. *Streptococcus mutans* mampu mengeksresikan enzim glukosiltransferase (GTF) yang berguna mensintesis polisakarida ekstraseluler (glukan) dari sukrosa. Glukan merupakan faktor virulensi yang penting karena membantu perlekatan bakteri pada pelikel gigi dan memberi kontribusi terhadap integritas struktur biofilm (Gaoet *al.*,2017).

Biofilm adalah sebuah komunitas mikroba yang melekat pada permukaan solid, tertanam dalam matriks zat polimer ekstraseluler yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Lewis, Campa and Terry, 2017). Komunitas biofilm merupakan struktur yang kompleks dan dinamis yang menumpuk melalui kolonisasi beberapa bakteri (Tanner, 2019).

Streptococcus mutans dapat membentuk biofilm untuk bertahan terhadap perubahan kondisi lingkungan. Hal tersebut dapat terjadi karena biofilm berfungsi dalam penangkapan nutrisi dan memberikan perlindungan dan sumber-sumber ekstrinsik, dengan cara menghambat penetrasi agen antimikroba dan mengaktifkan adaptasi terhadap tekanan dan stres ekstraseluler (Lewis, Campa, and Terry, 2017).

Biofilm merupakan lapisan yang terbentuk oleh koloni sel-sel mikroba dan melekat pada permukaan, berada dalam keadaan diam, karakter berlendir, dan tidak mudah terlepas (Wasfi, 2018). Biofilm merupakan salah satu contoh dari hubungan kompleks antara berbagai mikroba yang seringkali berasal dari spesies yang berbeda. Bakteri yang hidup terus-menerus di rongga mulut adalah dalam bentuk biofilm. Biofilm yang terbentuk di atas dasar seperti enamel gigi, penambalan, restorasi, peralatan ortodontik adalah plak gigi. Gangguan homeostasis biofilm,

pertumbuhan berlebihan atau peningkatan jumlah bakteri pembentuk asam mengarah pada perkembangan penyakit yang paling umum dari rongga mulut, yaitu karies gigi dan penyakit periodontal (Chalas *et al.*,2015).

Berbagai macam bahan makanan yang kita makan dapat menginduksi pembentukan biofilm mikroba di rongga mulut (dalam hal ini *Streptococcus mutans*), contoh yang paling sederhana adalah glukosa. Konsentrasi glukosa yang tinggi dimodulasi oleh ion hidrogen dapat meningkatkan metabolisme *Streptococcus mutans* dan dapat membentuk EPS, EPS ini akan membantu *Streptococcus mutans* untuk melekat pada permukaan gigi dan membentuk matrix sebagai pertahanan diri (Simon, 2007).

Perkembangan lesi karies dikondisikan oleh frekuensi pasokan karbohidrat, terutama sukrosa dan glukosa dari makanan, kadang-kadang merupakan dampak dari faktor kariogenik, serta kerentanan permukaan gigi. Glukosa (C₆H₁₂O₆) merupakan salah satu karbohidrat terpenting karena sangat berkaitan dengan penyediaan energi dalam tubuh. Sukrosa dan glukosa dapat difermentasikan oleh mikroorganisme termasuk *Streptococcus mutans* (Sharma, 2009), sedangkan laktosa merupakan gula susu ditemukan dalam jumlah yang cukup besar dalam susu. Saat hidrolisis, laktosa menghasilkan satu molekul glukosa dan satu molekul galaktosa. Adanya gugus glukosa pada laktosa juga dapat mempengaruhi pembentukan EPS dan juga mempengaruhi virulensi *S. mutans*. (Chatterjea and Shinde, 2012).

Protein merupakan salah satu penyusun membran bakteri (Samaranayake, 2012). Sintesis dari *Glucan binding protein (Gbps)* meningkatkan kemampuan

Streptococcus mutans berinteraksi dengan EPS (Brookset *al.*, 2013). Protein kedelai memiliki kandungan protein dan gula oligosakarida yang terkadang memiliki bentuk monosakarida seperti glukosa dan galaktosa. Bentuk gula tersebut merupakan bahan yang menunjang pembentukan EPS dalam pembentukan matriks biofilm (Decho *and* Gutierrez, 2017) dan zat besi merupakan elemen inorganik esensial bagi sebagian besar system biologis. Zat besi adalah nutrisi yang penting dan langka untuk bakteri. Pada beberapa kasus, zat besi menghambat pembentukan biofilm (Karatan *and* Watnick, 2009).

Penelitian yang akan dilakukan ini merupakan rangkaian pohon penelitian tentang “ Deteksi *Streptococcus mutans* melalui pembentukan biofilm yang diinduksi oleh glukosa, laktosa, protein kedelai dan zat besi”, yang merupakan tahap awal dalam pelaksanaan pembuatan kit deteksi dan kelanjutan dari penelitian sebelumnya. Dari berbagai macam jenis paparan induser tersebut dapat dilihat spesifisitas pembentukan biofilm di dalam rongga mulut terutama protein biofilm *Streptococcus mutans* yaitu dengan menggunakan uji Western Blotting yang mana tujuan dari uji ini yaitu untuk mendeteksi protein spesifik pada sampel jaringan yang homogen ataupun dari suatu ekstraksi berdasarkan kemampuan protein tersebut berikatan dengan antibodi. Teknik ini pertama kali dibuat oleh W. Neal Burnette dan dinamai western blot (Hnasko *and* Hnasko, 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diambil sebuah rumusan masalah yaitu “ Apakah *Streptococcus mutans* yang diinduksi oleh glukosa,

laktosa, protein kedelai dan zat besi akan menghasilkan protein biofilm yang spesifik untuk masing-masing induser ?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk memverifikasi protein biofilm *Streptococcus mutans* yang diinduksi oleh glukosa, laktosa, protein kedelai dan zat besi yang menghasilkan protein biofilm spesifik untuk masing-masing induser.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Memverifikasi berat molekul spesifik dari biofilm *Streptococcus mutans* akibat paparan oleh glukosa
- b. Memverifikasi berat molekul spesifik dari biofilm *Streptococcus mutans* akibat paparan oleh laktosa
- c. Memverifikasi berat molekul spesifik dari biofilm *Streptococcus mutans* akibat paparan oleh protein kedelai
- d. Memverifikasi berat molekul spesifik dari biofilm *Streptococcus mutans* akibat paparan oleh zat besi

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang berkaitan dengan spesifisitas pembentukan protein biofilm *Streptococcus mutans* yang di paparkan dengan induser, sehingga dapat mengetahui mana

di antara induser yang lebih spesifik membentuk biofilm *Streptococcus mutans* dan menjadi acuan pada penelitian lebih lanjut.

1.4.2 Manfaat Praktis

1.4.2.1 Penelitian ini dapat di jadikan dasar strategi dari segi preventive untuk menghambat ataupun memutus rantai penyebab karies gigi dan diharapkan dapat dijadikan marker deteksi dini sebagai acuan dalam perencanaan pencegahan keparahan penyakit.

1.4.2.2 Penelitian ini dapat digunakan untuk dasar pembuatan kit Deteksi penyakit infeksi karies gigi melalui pembentukan biofilm.