

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian dari kesehatan tubuh yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lainnya, karena akan mempengaruhi kesehatan tubuh secara keseluruhan. Gigi berperan penting dalam proses pengunyahan, berbicara dan mempengaruhi bentuk muka, sehingga adanya masalah gigi akan dapat mengganggu fungsi peran gigi. Perawatan ortodonti merupakan salah satu bentuk perawatan dalam bidang kedokteran gigi yang berperan penting untuk memperbaiki susunan gigi sehingga dapat meningkatkan kemampuan mastikasi, fonetik, serta estetik. Tujuannya adalah untuk memperoleh oklusi yang optimal dan harmonis, baik letak maupun fungsinya serta untuk menciptakan keseimbangan antara hubungan oklusal gigi geligi, estetik wajah dan stabilitas hasil perawatan.

Umumnya, banyak masyarakat yang kurang menyadari risiko dari pemakaian alat ortodonti akan berdampak terhadap perubahan lingkungan dan komposisi flora rongga mulut, serta meningkatnya jumlah akumulasi plak yang menyebabkan kerusakan pada jaringan keras dan jaringan periodontal (Mantiri dkk. 2013). Beberapa penelitian melaporkan bahwa perubahan dalam flora mikroba dalam mulut terjadi setelah memulai perawatan ortodonti dan konsentrasi bakteri aerob dan anaerob (CFU/sampel) meningkat selama 3 bulan pertama pemakaian pesawat ortodonti (Vizitiu & Ionescu 2010). Alat ortodonti yang terdapat dalam rongga mulut, seperti: *bracket, band, arch wire, elastic*, dan

lain-lain dapat menyebabkan bakteri lebih mudah berkembang biak. Bakteri akan berakumulasi dalam bentuk plak gigi. Plak gigi dapat melekat secara leluasa ditempat tersembunyi pada komponen-komponen ortodonti (Williams 2000). Adanya *bracket* dan *archwire* menjadi penghalang bulu sikat dalam membersihkan gigi sehingga menghasilkan akumulasi plak yang berlebihan. Plak gigi berisi akumulasi bakteri akan merusak gigi dan membentuk *white spot*, yang kemudian akan berkembang lebih lanjut menjadi karies gigi (Costa dkk. 2010; Yuwono 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Sharma dkk. 2014 di India menunjukkan bahwa beberapa bakteri seperti *Streptococcus mutans* dan spesies *Candida* memiliki jumlah yang tinggi ditemukan pada pasien dengan perawatan ortodontik cekat dibandingkan dengan yang tidak memakai. Penelitian lain yaitu pada kasus-kontrol yang dilakukan oleh Thilagrani dkk. 2015 menunjukkan bahwa pasien setelah menjalani perawatan ortodontik memiliki tingkat status periodontal lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak memakai perawatan ortodonti, hal ini mengarah pada retensi sisa makanan yang ada di sekitar kawat.

Karies gigi (gigi berlubang) adalah kerusakan jaringan yang disebabkan oleh asam yang ada dalam karbohidrat melalui perantara mikroorganisme yang ada dalam saliva (Irma 2013). Menurut Tarigan (2013), karies adalah penyakit jaringan yang ditandai dengan kerusakan jaringan, dimulai dari permukaan gigi (ceruk, fisura, dan daerah interproximal) meluas ke arah pulpa. Bakteri berperan penting pada proses terjadinya karies gigi, karena tanpa adanya bakteri maka karies gigi tidak dapat terjadi. Terdapat berbagai spesies bakteri yang berkoloni di dalam rongga mulut khususnya pada plak gigi dan bakteri tersebut mampu

menghasilkan asam sehingga terjadi proses demineralisasi jaringan keras gigi (Sabir 2005).

Salah satu spesies bakteri yang dominan dalam mulut yaitu bakteri *Streptococcus mutans*. Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang paling berperan dominan dalam pembentukan karies dan plak gigi (Al-Mudallal dkk. 2008). Bakteri *Streptococcus mutans* adalah bakteri yang bersifat kariogenik dan dapat tumbuh subur dalam suasana asam. Adanya sisa-sisa dari makanan di dalam mulut (karbohidrat) akan diubah menjadi energi bagi bakteri melalui proses fermentasi. Glukosa dan sukrosa akan dimetabolisme dan diubah menjadi polisakarida ekstrasel yang tersusun dari polimer glukosa sehingga akan menyebabkan perubahan konsistensi matriks plak menjadi seperti gelatin yang memudahkan bakteri untuk melekat (Ramayanti 2013). Oleh karena itu bakteri ini telah menjadi target utama dalam upaya mencegah terjadinya karies gigi.

Cara yang dapat dilakukan untuk mencegah karies pada perawatan ortodonti yaitu dengan mencegah pembentukan plak pada permukaan gigi. Salah satu cara untuk mencegah pembentukan plak yaitu dengan cara preventif melalui pola makanan seperti mengurangi konsumsi gula yang berlebihan, membersihkan gigi dari sisa-sisa makanan yang tertinggal dengan menggosok gigi dengan cara yang benar (Pratiwi 2005), dan pemakaian obat kumur yang mengandung antibakteri (McCullough dkk. 2008). *Chlorhexidine* merupakan salah satu obat kumur yang paling banyak digunakan dan efektif untuk mencegah pembentukan plak. Namun, penggunaan *chlorhexidine* dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan efek samping berupa gangguan pengecapan, sensasi rasa terbakar, perubahan warna pada gigi, restorasi, dan membran mukosa, serta peningkatan

pembentukan kalkulus, deskuamasi mukosa mulut, hingga perubahan keseimbangan flora mulut (Sundari & Almasyhuri 2019). Efek penggunaan obat kumur berbahan kimia dapat diminimalisir dengan menggunakan bahan-bahan alami. Salah satu bahan alami yang berfungsi sebagai antibakteri adalah propolis. Berdasarkan penelitian Anggraini (2006) propolis *Trigona sp.* terbukti memiliki potensi sebagai antibakteri.

Propolis disebut sebagai lem lebah, merupakan substansi resin berwarna kecoklatan yang dibuat lebah dengan mengumpulkan getah resin dari getah tumbuh-tumbuhan, dedaunan, dan pucuk tanaman kemudian mencampurnya dengan air liurnya dan membentuk substansi wax lilin disarangnya (Anggraini 2006). Salah satu jenis lebah yang mampu menghasilkan propolis dalam jumlah banyak yaitu jenis *Trigona sp.* atau yang lebih dikenal dengan sebutan lebah klanceng yang merupakan salah satu spesies lebah tak bersengat (Hariyanto 2017). Propolis mengandung senyawa yang meliputi resin (50-70%), minyak esensial dan lilin (30-50%), pollen (5-10%), senyawa organik, dan mineral.

Kandungan utama propolis yaitu resin mengandung banyak flavonoid yang mempunyai sifat sebagai antibakteri. Propolis diketahui sangat efektif melawan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif (Mubarak dkk. 2016). Flavonoid yang terkandung di dalam propolis yang mampu menghambat pertumbuhan aktivitas mikroba, bekerja melindungi membran lipid dari kerusakan radikal hidroksi dan superoksida yang berguna untuk melindungi tubuh manusia dari serangan bakteri dan meningkatkan imunitas tubuh. Senyawa fenolik dan terpenoid dalam propolis bermanfaat sebagai antimikroba/antibakteri, bekerja

dengan menembus dan merusak dinding sel sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat (Ferdinandus dkk. 2019).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sabir (2005) propolis mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, hal ini dikarenakan propolis mengandung senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri. Selanjutnya, Artika dkk. (2011) menyatakan bahwa ekstrak propolis dapat menghambat pertumbuhan bakteri kariogenik *Streptococcus mutans* dengan nilai Konsentrasi Hambat Tumbuh Minimum (KHTM) sebesar 1,13%. Menurut penelitian yang dilakukan Gratiana (2013) mengenai uji efektifitas antimikroba ekstrak propolis terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara *in vitro* didapatkan hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak propolis pada konsentrasi 16% dan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) didapatkan pada konsentrasi 18%.

Propolis *Trigona sp.* telah diteliti dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Streptococcus mutans*. Senyawa Flavonoid yang terkandung dalam propolis diduga berperan sebagai antibakteri. Jika ukuran partikel makin kecil maka luas permukaan partikel makin besar sehingga laju dari larutan semakin meningkat dan mempercepat penyerapan obat melalui peredaran darah sehingga efek terapeutiknya lebih cepat tercapai. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperkecil ukuran partikel guna meningkatkan kelarutan dan penyerapan suatu sediaan farmasi adalah dengan menggunakan nanoteknologi. (Hasan dkk. 2019).

Teknologi nano merupakan trendsetter baru dalam dunia ilmu pengetahuan. Menurut Tiyaboonchai dkk. (2003), nanopartikel merupakan partikel koloid padat

dengan diameter berkisar antara 1-1000 nm. Di Indonesia teknologi nanopartikel terutama untuk herbal masih belum banyak dikembangkan. Sementara itu, bentuk dan ukuran partikel merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi efektifitas obat, karena ukuran partikel sangat berpengaruh dalam proses kelarutan, absorpsi dan distribusi obat (Prasetyorini 2011). Sifat mekanis yang paling besar atau maksimum terjadi ketika ukuran partikel sangat kecil atau berukuran nano, sehingga memiliki energi permukaan dan tegangan permukaan yang rendah yang memudahkan partikel menembus ke dalam membran sel (Dwandaru 2012).

Pemilihan metode pembuatan nanopartikel bergantung pada polimer dan sifat obat. Pembuatan nanopartikel yang berasal dari bahan polimer, potensial sebagai sistem pengantaran obat karena kemampuan penyebarannya di dalam organ tubuh selama waktu tertentu, dan kemampuannya untuk mengantarkan protein atau peptida (Mohanraj & Chen 2006). Salah satu polimer yang banyak digunakan untuk pembuatan nanopartikel adalah kitosan. Kitosan merupakan polimer yang telah cukup populer ini digunakan dalam sistem nanopartikel. Hal ini disebabkan karena kitosan memiliki sifat yang ideal, yaitu *biocompatible*, *biodegradable*, tidak beracun, dan tidak mahal. Sumber utama untuk produksi kitosan adalah kitin dan bahan baku yang digunakan untuk mengolahnya tersedia dalam jumlah yang cukup melimpah di Indonesia, terutama cangkang kepiting dan kulit udang (Tiyaboonchai 2003). Kitosan mempunyai banyak keunggulan yakni stabil selama penggunaan, luas permukaan yang tinggi, serta dapat dijadikan matriks untuk berbagai jenis obat dan ekstrak tanaman (Agnihotri dkk. 2004).

Salah satu metode yang digunakan untuk sintesis nanopartikel kitosan adalah metode gelasi ionik (Setiawan dkk. 2015). Gelasi ionik merupakan metode

yang banyak menarik perhatian peneliti dikarenakan prosesnya yang sederhana, serta dapat di kontrol dengan mudah. Prinsip pembentukan nanopartikel pada metode ini adalah terjadinya interaksi elektrostatik antara gugus amina pada kitosan yang bermuatan positif dengan polianion NaTPP yang bermuatan negatif membentuk struktur intramolekul tiga dimensi (Wang dkk. 2008). Na-Tripolifosfat dalam koloid nanopartikel berfungsi untuk membuat ikatan sambung silang (Yu-Hsin dkk. 2008). Sifatnya sebagai anion multivalen yang dapat membentuk ikatan sambung silang dengan kitosan menjadi alasan penggunaan tripolifosfat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Yu-Hsin dkk. (2008) menyebutkan bahwa penggunaan tripolifosfat sebagai salah satu pasangan ion kitosan akan memberikan hasil nanopartikel yang dapat lebih stabil dan memiliki karakter penembusan membran yang lebih baik. Penggunaan metode gelas ionik antara kitosan dengan tripolifosfat pada pembuatan nanopartikel sangat efektif dalam meningkatkan bioavailabilitas (Taurina dkk. 2017).

Berdasarkan uraian di atas mendorong peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar daya hambat propolis dalam ukuran nanopartikel dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan apakah nanopropolis memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui apakah nanoproolis memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui besar daya hambat nanoproolis dengan konsentrasi 10%, 5% dan 2,5% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Memberikan informasi terhadap perkembangan ilmu kedokteran gigi khususnya bagi cabang ilmu ortodonti dalam keunggulan teknologi nanopartikel propolis sebagai antibakteri karies gigi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Memberikan pengetahuan masyarakat terhadap suatu bahan alternatif dengan bahan dasar propolis yang dapat diaplikasikan sebagai antibakteri karies gigi khususnya dalam perawatan ortodonti.

