

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gigi merupakan bagian dari tubuh manusia yang terletak di dalam rongga mulut. Strukturnya yang bervariasi memungkinkan gigi melakukan banyak fungsi. Peran utama dari gigi adalah untuk merobek dan mengunyah makanan maka dari itu gigi merupakan gerbang dari sistem pencernaan. Oleh sebab itu virus dan bakteri bisa merusak gigi lewat makanan dan minuman yang dikonsumsi. Bakteri merupakan faktor yang dapat menyebabkan karies gigi. Karies gigi merupakan suatu penyakit jaringan keras gigi yaitu email, dentin, dan sementum. Karies gigi ditandai dengan demineralisasi pada jaringan keras gigi. Selain itu karies gigi juga disebabkan oleh asam yang dihasilkan dari interaksi mikroorganisme, sisa makanan, dan saliva. Makanan sangat berpengaruh dalam penyebab dari karies gigi, seperti makanan dengan komposisi penghasil energi, misalnya karbohidrat, protein, lemak, vitamin, serta mineral. Gigi molar satu rahang bawah merupakan gigi tetap yang pertama erupsi pada umur sekitar 6-7 tahun, sehingga menjadi gigi yang paling berisiko terkena karies (Islamia, dkk. 2022).

Penyakit karies gigi yang dibiarkan akan bertambah besar dan dapat mencapai pulpa. Jaringan ikat yang terdiri dari saraf, pembuluh darah, substansi dasar, cairan interstitial, odontoblas, fibroblas, dan komponen seluler lainnya disebut pulpa. Jaringan pulpa berasal dari sel-sel ekto-mesenchim (berasal dari krista neural) papilla dentis.

Pulpa memiliki fungsi yang sangat penting yaitu menjaga vitalitas gigi, beberapa fungsi dari pulpa yaitu, fungsi induktif, fungsi formatif, fungsi protektif, fungsi nutritif, dan fungsi reparatif. Pulpa terlibat dalam menjaga, mendukung, dan pembentukan lanjutan dari dentin dikarenakan *inner layer* dari badan sel odontoblast masih terdapat di sepanjang luar pulpa (Kartinawanti & Asy'ari 2021).

Penyakit pulpa yang paling umum disebabkan oleh bakteri. Selain bakteri penyakit pulpa juga disebabkan oleh trauma, panas, dan kimia. Faktor lain yang mempengaruhi penyakit pulpa adalah trauma fisis baik secara mekanis ataupun termal. Injuri pulpa secara mekanis biasanya disebabkan oleh trauma atau pemakaian protesa gigi. Injuri traumatik biasanya disebabkan karena benturan keras pada gigi, seperti kecelakaan atau perkelahian. Klasifikasi dari penyakit pulpa diantaranya pulpitis reversibel, pulpitis ireversibel, pulpitis hiperplastik, dan nekrosis pulpa (Kartinawanti & Asy'ari 2021). Pada kasus pulpitis reversibel dan ireversibel harus dilakukan perawatan saluran akar baik itu pulpotomi (sebagian) ataupun pulpektomi (seluruhnya), sedangkan pada keadaan nekrosis pulpa maka perawatannya adalah endointrakanal (Meilawaty. dkk. 2015).

Penyakit pulpa dapat ditangani dengan perawatan endodontik. Perawatan endodontik adalah perawatan untuk mempertahankan gigi pada pulpa vital dan non vital. Tujuan perawatan saluran akar gigi adalah membersihkan dan mendisinfeksi sistem saluran akar sehingga mengurangi munculnya bakteri, menghilangkan jaringan nekrotik, dan membantu proses penyembuhan periapikal. Salah satu perawatan yang dilakukan dengan gigi yang mengalami penyakit pulpa yaitu *pulp capping*. Prosedur

endodontik dimana bahan khusus ditempatkan di atas pulpa yang terluka atau terinfeksi untuk merangsang penyembuhan dan mencegah peradangan lebih lanjut disebut dengan *pulp capping*. Terdapat dua jenis *pulp capping*, yaitu *pulp capping direct* dan *indirect*. *Direct pulp capping* merupakan suatu perawatan yang bertujuan untuk mempertahankan vitalitas pulpa yang telah terpapar akibat karies, trauma ataupun kecelakaan saat preparasi gigi atau iatrogenik bisa menyebabkan infeksi dan menimbulkan rasa sakit pada gigi pasien dengan kedalaman kurang dari 2 mm (Cahyani, 2022). *Indirect pulp capping* merupakan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terbukanya pulpa. *Indirect pulp capping* dapat dilakukan untuk lesi karies yang dalam tetapi belum mengenai pulpa (Karina & Fajar, 2022).

Pulp capping adalah pemberian suatu bahan bioaktif di atas jaringan pulpa untuk merangsang pembentukan dentin reparatif. Matriks dentin tersier yang disekresikan oleh *odontoblast-like cell* baru, untuk merespons stimulus yang kuat setelah terjadinya kematian *odontoblast postmitotic* disebut dengan dentin reparatif (Octiara, 2015). Terdapat beberapa bahan untuk melakukan *pulp capping*. Bahan yang paling banyak digunakan sebagai *pulp capping* pada jaringan pulpa terbuka kalsium hidroksida, *zinc oxide*, *mineral trioxide aggregate* (MTA), dan *Semen Tricalcium Silicate* (Biodentin). Bahan *pulp capping* yang biasanya digunakan seperti kalsium hidroksida memiliki kandungan *hydrex* yang dapat mengiritasi jaringan pada gigi. Terdapat juga bahan *chitosan* yang dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan karies gigi. *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA) merupakan bubuk halus yang dengan pencampuran air akan membentuk koloid gel dan mengeras dalam tiga jam (Pratama

& Mulyawati, 2010). MTA merupakan campuran *tricalcium silikat*, bismut oksida, dikalsium silikat, trikalsium aluminat, dan kalsium sulfat. MTA mempunyai kelebihan ketika digunakan sebagai bahan obturasi saluran akar karena sifat fisiokimianya yang kuat dan kandungan bioaktifnya. MTA dapat diaplikasikan sebagai semen karena kompatibilitasnya yang tinggi, yang memiliki mekanisme mirip dengan kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) (sangat basa) dan oleh karena itu merupakan antibakteri yang kuat (Eur J., 2020).

Biodentin merupakan bahan berbasis *tricalcium silikat* yang dirancang sebagai pengganti dentin permanen. Biodentin Sebagian besar terdiri dari *tricalcium silikat* yang sangat murni (80,1%) sebagai bahan inti utama, kalsium karbonat (14,9%) sebagai pengisi, dan zirkonium oksida (radiopacifier) (Arandi & Thabet, 2021). Biodentin menarik perhatian di dunia kedokteran gigi karena sifatnya yang cepat mengeras, biokompatibilitas tinggi, kekuatan tekan tinggi, kemampuan *sealing* yang sangat baik, dan mudah diaplikasikan dan dapat digunakan baik pada perawatan endodontik dan prosedur restorasi tanpa menimbulkan pewarnaan pada gigi. Biodentin adalah bahan berbasis *bioactive calcium-silicate* yang diperkenalkan oleh perusahaan Septodont dan memiliki sifat mekanis, biokompatibilitas, dan sifat bioaktif yang baik (Togaru, dkk 2016).

Chitosan merupakan biopolimer dari limbah kulit hewan *crustacea* (udang, kepiting, rajungan), alga, *fungi*, dan ragi. *Chitosan* adalah polisakarida alami yang tidak beracun, biokompatibel, dan dapat terbiodegradasi dengan sifat antibakteri yang telah teruji. Sifat utama *chitosan* meliputi biokompabilitas, keamanan, biodegradabilitas,

aktivitas antimikroba, dan kemampuan membentuk film dan gel (Cicciu. dkk. 2019). *Chitosan* 30% memiliki stabilitas yang baik dalam lingkungan mulut, sehingga dapat bertahan lama dan efektif dalam menghambat kerusakan gigi. Penggunaan *chitosan* dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan karies gigi karena dikenal untuk mempercepat migrasi sel, pematangan jaringan dan harga yang terjangkau (Fachrizal & Dian, 2015).

Aplikasi penggunaan material dalam bidang kedokteran gigi akhir-akhir ini pun dikembangkan dalam ukuran nano. Material nano merupakan material atau bahan yang memiliki komponen kurang dari 100 nm dalam satu dimensi, seperti kelompok atom, grain, fiber dan film dengan ketebalan kurang dari 100 nm (Harahap & Sastrodiharjo, 2014). Nano partikel dapat memberikan kemajuan dalam mencegah dan merawat infeksi gigi terutama yang berhubungan dengan antibakterinya. Nano *chitosan* sampai saat ini terus dikembangkan, baik dalam penentuan komposisi maupun pencarian metode yang sesuai. Pembuatan nano *chitosan* yang berstabilitas tinggi memerlukan metode yang cukup sulit, maka dilakukan metode yang efektif dan sederhana untuk membuat nano *chitosan* dengan tingkat keseragaman ukuran dan stabilitas yang tinggi. Pembuatan nano *chitosan* menggunakan metode gelas ionik dan pengecilan ukuran (*sizing*) dilakukan karena prosesnya yang sederhana dan dapat dikontrol dengan mudah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat nano *chitosan* melalui proses gelas ionik serta pengecilan ukuran (*sizing*) dengan *magnetic stirrer* dan menentukan karakteristik nano *chitosan* meliputi morfologi dan ukuran nano-partikel (Nadia, dkk. 2014).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis ingin melakukan penelitian tentang proliferasi sel odontoblas menggunakan campuran biodentin dan MTA ditambah nano *chitosan* 30% secara *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah bagaimana proliferasi sel odontoblas pada pencampuran *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA) yang akan digunakan sebagai kontrol dengan Biodentin ditambah Nano *Chitosan* 30%?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui tingkat proliferasi pada sel odontoblas dengan mencampurkan *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA) dengan Biodentine ditambah Nano *Chitosan* 30%.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA) yang akan digunakan sebagai kontrol dan Biodentin ditambah Nano *Chitosan* 30% apabila digabungkan akan ada perbedaan jumlah proliferasi pada sel odontoblas sebelum dan setelah digabung.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Sebagai referensi terutama di bidang kedokteran gigi, khususnya pada perawatan endodontik, untuk mengetahui bahan yang baik dan tepat untuk digunakan pada pasien perawatan endodontik terutama pada pasien *pulp capping*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini menambah wawasan mengenai proliferasi sel odontoblas pada pencampuran *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA) yang akan digunakan sebagai kontrol dengan Biodentine ditambah Nano *Chitosan* 30%.

