

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

*Triethylene glycol dimethacrylate* (TEGDMA) merupakan salah satu unsur di dalam bahan tambal resin komposit. Di dalam resin komposit, terdapat matriks oligomer (BIS-GMA atau UDMA) yang memiliki viskositas tinggi dan terdiri dari rantai karbon ganda reaktif sehingga dapat terlepas saat polimerisasi. Agar diperoleh konsistensi yang baik, oligomer khususnya BIS-GMA membutuhkan TEGDMA sebagai bahan tambahan yang dapat membantu mengurangi dan mengontrol viskositas campuran komposit, karena merupakan senyawa dengan berat molekul yang rendah. Pengembangan komposit sejak tahun 1960 menghasilkan beberapa keunggulan yaitu sifat mekanis yang baik, ekspansi termal yang rendah, perubahan dimensi yang lebih sedikit saat *setting*, retensi yang tinggi, dan juga estetik yang baik.<sup>1</sup>

Hal yang tidak menguntungkan dari penambahan TEGDMA yang berlebih yaitu dapat meningkatkan kontraksi saat polimerisasi dan bersifat toksik, sehingga membatasi TEGDMA dalam komposit.<sup>2</sup> Beberapa peneliti melaporkan bahwa TEGDMA bersifat toksik. Janke. V, dkk melaporkan bahwa TEGDMA dapat menyebabkan apoptosis pada fibroblas gingiva manusia.<sup>3</sup> Kemudian Goldberg. M, dkk melaporkan bahwa TEGDMA dapat menyebabkan peroksidasi lipid dan kerusakan mitokondria sehingga terjadi kematian sel.<sup>4</sup> Selanjutnya Schweikl. H, dkk melaporkan bahwa TEGDMA menyebabkan mutasi gen (*in vitro*) dengan merusak kromosom dan memutus rantai DNA.<sup>5</sup> Hasil penelitian terakhir, Devi Solina, dkk melaporkan bahwa TEGDMA menimbulkan efek toksik terhadap sel pulpa gigi, dengan menurunkan konsentrasi protein total sel dan medium kultur. Namun, hingga saat ini beberapa produk bahan tambal resin komposit masih mengandung TEGDMA (30-50%).

Aplikasi resin komposit hingga saat ini banyak dimanfaatkan sebagai pilihan untuk restorasi estetik pada gigi dengan karies email hingga dentin. Pada beberapa penelitian menyatakan bahwa, dalam beberapa menit hingga beberapa jam setelah aplikasi resin komposit yang tidak terpolimerisasi sempurna, TEGDMA akan terlepas dan larut pada saliva. Selanjutnya akan berdifusi hingga ke dentin dan pulpa dalam beberapa jam hingga beberapa hari.<sup>6</sup> Dentin dan pulpa merupakan dua jaringan yang saling berhubungan di mana reaksi fisiologis dan patologis pada dentin akan mempengaruhi pulpa, begitu juga sebaliknya. Hubungan dekat ini termasuk reaksi terhadap karies dan prosedur klinis umum seperti preparasi kavitas dan prosedur restorasi.<sup>7</sup>

Pulpa gigi merupakan jaringan ikat yang kaya pembuluh darah dan saraf, yang terdapat dalam rongga gigi.<sup>8</sup> Pulpa memiliki lima fungsi utama yaitu induktif, formatif, nutritif, defensif, dan sensatif. Fungsi formatif pulpa yang dimaksud adalah kemampuan pulpa membentuk kembali dentin di lokasi terbukanya pulpa akibat adanya karies, trauma, dan prosedur restorasi. Selain itu pulpa juga memiliki fungsi defensif, yang dapat berupa respon inflamasi dan imunologik dalam upaya menetralkan produk-produk yang menginvasi ke dalam dentin.<sup>9</sup>

Toksitas suatu zat terhadap suatu jaringan atau sel dapat dilihat dari menurunnya proliferasi sel, aktivitas mitokondria, dan sintesis asam nukleat atau protein.<sup>10</sup> Protein diketahui merupakan konstituen utama protoplasma semua sel, mempunyai berat molekul yang tinggi dan pada dasarnya terdiri atas gabungan asam  $\alpha$ -amino dengan ikatan peptida. Di dalam protein umumnya terdapat dua puluh macam asam amino, dan masing-masing protein memiliki rangkaian asam amino yang unik secara genetik, serta menentukan bentuk dan fungsi protein yang khas.<sup>8</sup> Protein dalam sel dapat menggambarkan seluruh aktivitas sel, sebagai reseptor dan transporter, protein mendeterminasi reaksi sel dan tipe-tipe substansi yang masuk ataupun keluar dari sel.<sup>11</sup> Profil protein akan menggambarkan *band-band* protein yang khas pada setiap keadaan sel yang berbeda.

Penilaian profil protein dapat dilakukan untuk mengetahui berbagai perubahan yang terjadi pada kandungan protein suatu sel.

Bedasarkan penelitian-penelitian di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui efek toksik TEGDMA lebih lanjut terhadap sel pulpa gigi, melalui efeknya terhadap profil protein yang terdapat pada sel pulpa gigi dan protein total. Pada pemeriksaan ini dipergunakan kultur sel pulpa gigi manusia. Identifikasi profil protein menggunakan teknik *Sodium Dodecyl Sulfate Polyacrylamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE)* dan protein total sel yang diukur dengan metode *Bradford protein assay*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana efek TEGDMA dengan konsentrasi 4 mM, 8 mM, dan 12 mM terhadap protein total sel pulpa gigi?
2. Bagaimana efek TEGDMA dengan konsentrasi 4 mM, 8 mM, dan 12 mM terhadap profil protein sel pulpa gigi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek TEGDMA dengan konsentrasi 4 mM, 8 mM, dan 12 mM terhadap profil protein dan protein total sel pulpa gigi.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan :

1. menambah pengetahuan para dokter gigi dan *dental personnel* lainnya sehingga dapat lebih berhati-hati dalam menggunakan resin komposit untuk berbagai indikasi perawatan gigi dan mengaplikasikan resin komposit sesuai petunjuk pabrik.
2. dapat menjadi rujukan bagi industri produsen bahan tambal, untuk mencari bahan pengganti TEGDMA yang lebih aman.
3. dapat dijadikan asupan kepada Departemen Kesehatan RI untuk menyeleksi material / bahan yang dipakai dalam kedokteran gigi di Indonesia melalui BPOM.

Universitas Indonesia