

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap keberhasilan klinis resin komposit adalah tahap finishing dan polishing, tahapan tersebut menghasilkan permukaan restorasi yang halus dan mengkilap. Permukaan restorasi resin komposit yang kasar dapat menimbulkan beberapa masalah dari waktu ke waktu, seperti retensi pigmen dan akumulasi plak, yang nantinya akan menghasilkan pembentukan karies sekunder, degenerasi restorasi, dan mikrofraktur pada restorasi (Gaviria-Martinez *et al.*, 2022). Finishing dan polishing dapat membantu mencegah terbentuknya permukaan resin komposit yang kasar, namun finishing dan polishing tidak mampu sepenuhnya menghilangkan lapisan resin yang tidak terpolimerisasi sempurna, sehingga dapat berpengaruh terhadap perubahan warna resin komposit (Borges *et al.*, 2021). Salah satu upaya yang kini banyak dikembangkan untuk meningkatkan kualitas permukaan resin komposit adalah dengan penggunaan gliserin sebagai penghalang oksigen sebelum proses penyinaran (James *et al.*, 2024).

Gliserin merupakan cairan yang tidak berwarna atau jernih, tidak berbau, kental, dan tidak beracun (Mardianti *et al.*, 2021). Gliserin bertindak sebagai pelindung fisik terhadap oksigen, sehingga memungkinkan reaksi polimerisasi berjalan optimal dan mengurangi pembentukan monomer yang tidak terpolimerisasi sempurna (Saetikho *et al.*, 2022). Selama proses polimerisasi resin

komposit berlangsung, oksigen di udara dapat berikatan dengan radikal bebas sehingga menyisakan monomer yang tidak terpolimerisasi pada permukaan resin komposit (Mardianti *et al.*, 2021). Paparan ini menghambat reaksi polimerisasi normal yang ditandai dengan terbentuknya *Oxygen Inhibitor Layer* (OIL) (Saetikho *et al.*, 2022).

OIL terbentuk sebagai lapisan tipis yang terdiri atas monomer-monomer dengan tingkat polimerisasi tidak sempurna dan struktur yang tidak teratur (James *et al.*, 2024). Sifat OIL yang lebih berpori dan hidrofilik memudahkan penyerapan cairan ke dalam struktur material resin komposit (Sarna-Boś *et al.*, 2021). OIL rentan terhadap perubahan warna karena disebabkan oleh retakan mikro dari ikatan polimer yang membentuk celah, sehingga air dan zat warna mudah berdifusi dan terakumulasi pada permukaan resin komposit (Sukatun, Sampoerno *et al.*, 2023). Jarak penyinaran *light curing* juga dapat mempengaruhi proses polimerisasi resin komposit sehingga berdampak pada kekuatan bahan, kekerasan resin komposit, dan stabilitas warna resin komposit (Bancin *et al.*, 2022). Jarak penyinaran 1 mm lebih disarankan untuk mendapatkan penyinaran maksimum dengan hasil polimerisasi yang baik (Rafi *et al.*, 2025). Jarak penyinaran 0 mm pada praktik klinis berisiko menyebabkan kerusakan jaringan lunak pada gingiva dan mukosa, sedangkan peningkatan jarak penyinaran dapat mengakibatkan penurunan intensitas cahaya yang diterima resin komposit (Bancin *et al.*, 2022). Jarak ideal penyinaran resin komposit berada diangka 1-2mm (Lehmann *et al.*, 2024).

Resin komposit merupakan bahan tambalan baru yang dikembangkan pada tahun 1960-an dengan tujuan untuk meningkatkan estetika pada bahan restorasi.

Pemilihan komposit sebagai bahan restorasi memiliki banyak keuntungan, seperti menghasilkan tampilan yang lebih alami, estetika yang baik dan juga memiliki ikatan yang baik dengan struktur gigi. Resin komposit terdiri dari empat komponen utama, yaitu matriks polimer organik, partikel pengisi anorganik, *coupling agent*, serta sistem inisator-akselerator. Perkembangan resin komposit terbaru menghasilkan jenis resin komposit dengan partikel *filler* berukuran nano yang terdiri dari resin komposit nanofiller dan resin komposit nanohibrida (Sakaguchi *et al.*, 2019; Anas *et al.*, 2024).

Resin komposit nanohibrida sering digunakan untuk restorasi gigi anterior karena dapat memberikan estetika dan kekuatan yang baik (Păstrav *et al.*, 2024). Resin komposit nanohibrida memiliki distribusi partikel pengisi dalam matriks resin yang meningkat melalui kombinasi partikel *filler* berukuran nano dan mikro, sehingga menghasilkan sifat mekanis, kimia, dan estetik yang lebih unggul (Hong *et al.*, 2020). Resin komposit nanohibrida memiliki kekurangan, yaitu sifat absorpsi cairan yang berpengaruh terhadap perubahan warna pada resin komposit nanohibrida (Ibrahim *et al.*, 2024). Perubahan warna pada resin komposit nanohibrida dipengaruhi oleh dua jenis faktor, yakni faktor intrinsik dan ekstrinsik (Saber *et al.*, 2024).

Faktor intrinsik mengacu pada karakteristik internal yang melekat pada komposisi resin komposit itu sendiri. Kepadatan dan dimensi partikel bahan pengisi turut memengaruhi sifat mekanis dan fisik material, termasuk dalam stabilitas warna resin komposit. Faktor ekstrinsik berasal dari bahan-bahan berpigmen yang dapat terserap ke dalam permukaan resin komposit melalui proses kontaminasi

(Saetikho *et al.*, 2022). Studi-studi ilmiah telah membuktikan faktor ekstrinsik yang disebabkan oleh paparan minuman yang mengandung zat warna seperti pada teh, kopi, cola, dan jus buah dapat memengaruhi stabilitas warna resin komposit (Akbiyik *et al.*, 2023).

Masyarakat mengonsumsi teh sebagai minuman paling populer setelah air, dengan konsumsi harian tidak kurang dari 120 mL (Widodo *et al.*, 2021). Pada tahun 2024 rata-rata konsumsi teh celup menunjukkan angka 1,180 dengan tingkat pertumbuhan 6% lebih tinggi dibandingkan konsumsi kopi instan sebesar 0,936 dengan tingkat pertumbuhan 2,22% (Rahayu, 2024). Secara umum, teh diklasifikasikan menjadi tiga jenis utama, yaitu teh hitam, teh oolong, dan teh hijau (Widodo *et al.*, 2021). Teh mengandung senyawa tanin dan polifenol yang berperan sebagai antioksidan, antimikroba, serta agen pewarna. Tanin merupakan komponen utama larutan pewarna pada teh yang sifatnya sangat kromogenik (Saber *et al.*, 2024). Perbandingan kadar konsentrasi tanin ditemukan paling tinggi pada teh hitam sebesar 13,36% (Hasanain, 2022). Teh hitam juga mengandung *thearubigin* dan *theaflavin* yang berwarna kemerahan-oranye dan kecoklatan. Senyawa ini dapat meninggalkan pewarnaan yang berwarna oranye-kekuningan, karena terbawa masuk oleh molekul air ke dalam komposit yang terdegradasi (Modily, 2024). Proses tersebut dapat meningkatkan potensi terjadinya perubahan warna pada permukaan restorasi (Batiholim dan Ratnasari, 2021).

Penelitian Mohammad-Kharib, dkk mengungkapkan bahwa nilai perubahan warna resin komposit nanohibrida dalam berbagai minuman paling besar ditemukan pada sampel yang direndam dalam teh hitam dengan besar nilai perubahan warna

(18,61), lalu diikuti dengan perendaman sampel dalam kopi (16,32), jeruk (6,69), dan coca-cola (6,11) (Mohamad-Kharib *et al.*, 2023). Durasi perendaman turut memengaruhi tingkat perubahan warna, semakin lama resin komposit direndam dalam larutan teh, semakin besar pula perubahan warnanya. Kondisi tersebut disebabkan oleh pigmen yang terus terakumulasi dan interaksi antara senyawa dalam teh dengan struktur resin komposit (Sari *et al.*, 2025). Penelitian yang dilakukan oleh Duzyol, dkk telah mengamati perubahan warna resin komposit dalam perendaman teh dan kopi dengan durasi waktu perendaman selama 24 jam dan 14 hari. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa dalam perendaman selama 24 jam telah terjadi perubahan warna pada sampel resin komposit yang direndam dalam teh (3,8), kopi (3,9), cola (1,2), dan air (0,5) (Duzyol *et al.*, 2024).

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh aplikasi gliserin terhadap stabilitas warna resin komposit nanohibrida dalam perendaman teh hitam.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat pengaruh aplikasi gliserin terhadap stabilitas warna resin komposit nanohibrida dalam perendaman teh hitam?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui pengaruh aplikasi gliserin terhadap stabilitas warna resin komposit nanohibrida dalam perendaman teh hitam.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui perubahan warna resin komposit nanohibrida dengan aplikasi gliserin selama perendaman 24 jam dalam teh hitam.
2. Mengetahui perubahan warna resin komposit nanohibrida tanpa aplikasi gliserin selama perendaman 24 jam dalam teh hitam.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi media pengaplikasian ilmu kedokteran gigi yang telah dipelajari selama ini serta menambah keterampilan peneliti dalam menulis dan melakukan penelitian eksperimental. Penelitian ini diharapkan juga dapat menambah ilmu pengetahuan peneliti dalam bidang dental material kedokteran gigi khususnya mengenai pengaruh aplikasi gliserin terhadap stabilitas warna resin komposit nanohibrida dalam perendaman teh hitam.

1.4.2 Bagi Bidang Kedokteran Gigi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang material kedokteran gigi terkait penambahan suatu bahan yang dapat meningkatkan kestabilan warna resin komposit sehingga berpengaruh terhadap masa pakai restorasi yang lebih lama karena memiliki estetika yang dapat bertahan lama.

1.4.3 Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber pembelajaran dan pelatihan bagi mahasiswa dan berguna sebagai bahan pengembangan ilmu pengetahuan dan inovasi teknologi khususnya mengenai sifat fisik dan estetika bahan restorasi kedokteran gigi.

