

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut menjadi salah satu indikator penting dalam menilai kesehatan tubuh secara menyeluruh, karena kondisi tersebut dapat memengaruhi kualitas hidup seseorang (Purwanti *et al.*, 2018). Kondisi kesehatan mulut yang buruk dapat menyebabkan sejumlah masalah, mulai dari bau mulut, berkurangnya efisiensi pengunyahan, rasa tidak nyaman atau nyeri, gangguan tidur, hingga keterbatasan dalam melakukan kegiatan harian (Apro *et al.*, 2020). Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia mencapai 56,9%. Karies gigi merupakan kesehatan gigi dan mulut yang paling sering terjadi dengan prevalensi 43,6% secara nasional dan 48,2% di Provinsi Sumatera Barat (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Karies gigi adalah penyakit kronis yang menyerang jaringan keras gigi seperti email, dentin, dan sementum yang terjadi akibat pelunakan dan kerusakan email yang dipicu oleh asam yang dihasilkan oleh bakteri pada plak (Prihatiningrum *et al.*, 2023). Proses terjadinya karies diawali dengan adanya proses demineralisasi pada permukaan gigi yang dipicu oleh asam hasil metabolisme mikroorganisme mulut ketika berinteraksi dengan sisa makanan yang mengandung gula. Perkembangan penyakit ini berlangsung secara bertahap dan dalam jangka waktu yang panjang, sehingga penderitanya berpotensi mengalami masalah kesehatan gigi yang dapat berlanjut seumur hidup (Puspita *et al.*, 2024).

Pada tahap ini, demineralisasi memegang peran penting dalam pembentukan karies, karena hilangnya mineral menyebabkan email menjadi semakin rentan dan mudah mengalami pelarutan. Proses ini terjadi ketika pH rongga mulut turun di bawah batas kritis, sehingga kristal hidroksiapatit pada email mulai terurai (Hemalatha *et al.*, 2020). Proses demineralisasi dapat terhenti apabila kadar asam di rongga mulut menurun yang membuat pH kembali mendekati netral dan kandungan kalsium maupun fosfat dalam saliva kembali meningkat, sehingga memungkinkan terjadinya proses remineralisasi (Kathleen *et al.*, 2017).

Remineralisasi merupakan mekanisme penambahan kembali mineral pada jaringan gigi yang mengalami demineralisasi. Remineralisasi dapat terjadi ketika kondisi pH kembali netral, namun proses ini akan berlangsung lebih efektif dengan adanya *fluoride* yang berperan dalam meningkatkan deposisi mineral serta mengubah kristal hidroksiapatit menjadi fluorapatite. Proses ini mengembalikan kompleks mineral terutama pada jaringan email dan dentin (Aslan *et al.*, 2025; Fejerskov dan Nyvad, 2024). Proses kembalinya mineral pada gigi dapat terjadi secara fisiologis maupun melalui intervensi dengan bahan remineralisasi (Wiryani *et al.*, 2016).

Bahan remineralisasi memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan siklus demineralisasi dan remineralisasi dengan cara mempengaruhi lingkungan mikro di sekitar gigi. Kehadiran bahan ini dapat memicu serta mempercepat proses pengembalian mineral pada struktur gigi yang hilang. Dalam praktik kedokteran gigi, beberapa bahan remineralisasi yang umum digunakan antara lain *fluoride*, *Casein Phosphopeptide-*

Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP), *bioactive glass*, *Tricalcium Phosphate* (TCP), serta *xylitol* (Alkarad *et al.*, 2023).

Fluoride merupakan senyawa yang memiliki peran penting dalam pencegahan karies gigi. Senyawa ini dapat membentuk *fluorapatite* yang lebih tahan terhadap paparan asam dibanding dengan hidroksiapatit, sehingga memperkuat struktur email (Reguzzoni *et al.*, 2024). Dalam praktik klinis, penggunaan *fluoride* terbagi menjadi dua cara, yaitu secara sistemik dan topikal. Pemberian *fluoride* secara sistemik diperoleh melalui paparan dari cairan atau bahan yang mengandung *fluoride*, sedangkan secara topikal diaplikasikan langsung pada permukaan gigi melalui pasta gigi, obat kumur, gel, varnish, dan larutan *fluoride* (Munteanu *et al.*, 2022). Salah satu bentuk *fluoride* yang sering digunakan dalam praktik klinis adalah larutan *sodium fluoride* (NaF) (Jabin *et al.*, 2022). NaF merupakan salah satu agen remineralisasi berbasis fluor yang bekerja dengan menghambat disolusi mineral gigi dan membentuk *fluorapatite*, sehingga mampu mempertahankan kekuatan email gigi (Paquita *et al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Hashemikamangar *et al.* (2024) melaporkan bahwa aplikasi *sodium fluoride* pada email yang mengalami demineralisasi dapat meningkatkan kekerasan permukaan email mendekati kondisi awal (Hashemikamangar *et al.*, 2024). Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Waluya *et al.* (2025) juga menunjukkan hasil serupa, dimana aplikasi NaF dalam bentuk varnish setelah proses demineralisasi mampu meningkatkan kekerasan email gigi secara signifikan. Hal ini terjadi karena *fluoride* varnish membentuk cadangan CaF_2 dan meningkatkan pembentukan *fluorapatite*, sehingga proses remineralisasi berlangsung lebih optimal (Waluya *et al.*, 2025).

NaF telah terbukti efektif dalam meningkatkan kekerasan email gigi, namun penggunaannya tidak dapat dilakukan secara bebas. NaF dengan konsentrasi tinggi umumnya diaplikasikan secara profesional untuk meminimalkan risiko terjadinya fluorosis. Oleh karena itu, penggunaan NaF memerlukan rekomendasi dan pengawasan dari tenaga kesehatan gigi. Selain itu, dalam penggunaannya memiliki potensi tertelan, terutama pada anak-anak sehingga diperlukan pengendalian dalam penggunaannya untuk meminimalkan risiko yang tidak diinginkan (Dhanapriyanka *et al.*, 2024; Munteanu *et al.*, 2022).

Kondisi tersebut mendorong pemanfaatan bahan remineralisasi alternatif yang berasal dari bahan alami dan lebih mudah digunakan secara rutin. Salah satu bahan alami yang berpotensi dalam menjaga kesehatan gigi adalah air Zamzam (Lutfiah, 2020). Air Zamzam diketahui mengandung berbagai mineral seperti kalsium, magnesium, klorida, natrium, sulfat, kalium, bikarbonat, dan *fluoride* (Kufiyah *et al.*, 2021).

Penelitian secara *in vitro* yang dilakukan oleh Kufiyah *et al.* (2021) menunjukkan bahwa perendaman gigi sulung yang mengalami erosi akibat paparan sirup antihistamin, apabila direndam dalam air Zamzam dapat meningkatkan kembali kekerasan permukaan email gigi secara signifikan (Kufiyah *et al.*, 2021). Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Alkhalifah *et al.* (2022) melaporkan bahwa aplikasi air Zamzam pada gigi permanen dengan lesi karies buatan juga mampu meningkatkan nilai *microhardness* email gigi (Alkhalifah *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian menunjukkan potensi air Zamzam dalam meningkatkan kekerasan email gigi, namun hingga saat ini belum banyak penelitian yang secara

langsung membandingkan kekerasan email gigi setelah direndam dengan air Zamzam dengan agen remineralisasi standar berbasis *fluoride*, seperti NaF untuk menilai potensinya sebagai alternatif agen remineralisasi. Sehubungan dengan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan kekerasan email gigi setelah perendaman dengan air Zamzam dan *sodium fluoride*.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan peningkatan kekerasan email gigi setelah perendaman dengan air Zamzam dan *sodium fluoride*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1.3.1 Umum

Mengetahui perbedaan peningkatan kekerasan email gigi setelah perendaman dengan air Zamzam dan *sodium fluoride*.

1.3.2 Khusus

1. Mengetahui kekerasan email gigi setelah perendaman dengan air Zamzam.
2. Mengetahui kekerasan email gigi setelah perendaman dengan *sodium fluoride*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukan penelitian ini adalah:

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, kemampuan, serta pengalaman peneliti.

1.4.2 Bagi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dalam pencegahan karies menggunakan air Zamzam sebagai alternatif bahan remineralisasi untuk meningkatkan kekerasan email gigi.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi air Zamzam sebagai alternatif bahan remineralisasi yang berpotensi dalam mendukung proses remineralisasi email gigi.

