

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi lingkungan rongga mulut sangat berperan penting dalam keberlangsungan kesehatan gigi dan mulut.¹ Struktur gigi, pola makan, saliva, biofilm, dan berbagai mikroorganisme yang terdapat di dalam rongga mulut saling berkaitan baik secara kimia, fisik, dan fungsi.¹ Seluruh komponen tersebut berkontribusi dalam terciptanya kesehatan gigi dan mulut, namun dalam kondisi tertentu juga dapat melatarbelakangi munculnya suatu penyakit.¹ Menurut *Global Burden of Disease Study* ada sekitar 3,5 juta orang di dunia terkena penyakit yang berhubungan dengan rongga mulut pada tahun 2017.² Di Indonesia sendiri, presentase terjadinya masalah terhadap gigi dan mulut ada sebesar 57,6% yang tercatat dalam Riskesdas tahun 2018.³

Gigi adalah salah satu organ tubuh yang tersusun atas enamel, dentin, pulpa, dan sementum, dimana gigi terdiri atas mahkota dan akar.⁴ Mahkota gigi dilapisi oleh enamel yang merupakan struktur terkeras dan substansi yang paling banyak termineralisasi pada tubuh.⁴ Enamel gigi tersusun atas material anorganik sebanyak 95-98%, material organik sebanyak 1-2% dan sisanya adalah air.⁵ Material anorganik sebagian besar terdiri atas kristal mineral yang disebut dengan hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$).^{4,6,7} Enamel bersifat rapuh, dimana mudah larut apabila berkontak dengan makanan dan minuman yang bersifat asam, sehingga apabila berkontak dengan makanan dan minuman yang banyak mengandung asam akan mengawali terjadinya demineralisasi yang berujung mengakibatkan kerusakan pada struktur permukaan gigi.^{8,9}

Demineralisasi adalah suatu proses yang menyebabkan kerusakan pada ion mineral dari komponen utama penyusun enamel yaitu kristal hidroksiapatit dikarenakan proses kimiawi.¹⁰ Demineralisasi terjadi saat pH larutan yang berada di sekitar enamel gigi lebih rendah dari 5,5 atau secara umum berkisar antara pH 2,3 hingga 3,6 dan saat konsentrasi asam yang tidak terdisosiasi di permukaan enamel lebih tinggi, dibandingkan di dalam enamel.¹⁰ Demineralisasi yang berlangsung secara terus

menerus dapat mengakibatkan terjadi erosi gigi atau karies gigi.¹¹ Erosi gigi merupakan suatu penyakit kehilangan jaringan keras gigi bersifat *irreversible* yang disebabkan oleh proses kimiawi dari asam tanpa adanya interaksi dengan mikroorganisme.¹¹ Kerusakan ini dapat disebabkan oleh faktor instrinsik dan faktor ekstrinsik.¹² Faktor instrinsik biasanya diakibatkan karena penyakit asam lambung atau *gastroesophageal reflux* (GERD), sedangkan faktor ekstrinsik dapat disebabkan oleh asupan makanan dan minuman yang mengandung asam, penggunaan produk kebersihan mulut yang bersifat asam, serta penggunaan obat asam dalam jangka waktu yang panjang.^{10,11,12} Asam dinilai sangat merusak permukaan gigi, karena memiliki aksi ganda, dimana asam saat berada di air akan diuraikan menjadi ion hidrogen dan anion asam.¹³ Ion hidrogen akan menyerang permukaan gigi dengan cara berikatan dengan karbonat, fosfat, atau keduanya, dan akan melepaskan ion mineral dari permukaan gigi.¹³ Anion asam akan bertindak sebagai pengikat kalsium dari permukaan kristal.¹³

Minuman isotonik dan berenergi merupakan contoh minuman bersifat asam yang dewasa ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat.¹⁴ Minuman isotonik dan berenergi sangat populer dikalangan atlet profesional dan amatiran, olahragawan, serta remaja.¹⁴ Eropa menjadi konsumen utama untuk pangsa minuman berenergi, sedangkan Amerika Serikat unggul dalam konsumsi minuman isotonik.¹⁵ Sebuah penelitian pada tahun 2013 menunjukkan persentase konsumsi minuman berenergi di Uni Eropa rata-rata berkisar 65%, dimana persentase ini dikuasai oleh kalangan remaja.¹⁵ Minuman isotonik mengalami peningkatan penjualan sebesar 1,5 miliar dolar setiap tahunnya, dimana pada tahun 2008 mencapai 7,5 miliar dolar.¹⁶ Peningkatan tersebut menandakan bahwa minuman isotonik cukup menjadi tren di Amerika, hal ini dibuktikan dengan sebuah penelitian yang dilakukan antara tahun 2002-2004 yang menunjukkan bahwa remaja usia sekolah lebih banyak mengonsumsi minuman isotonik dengan presentase 70% dibandingkan minuman *soft drink* dengan persentase 24%.¹⁶ Di Indonesia sendiri, menurut data Statistik Konsumsi Pangan tahun 2020 dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia, menunjukkan konsumsi minuman isotonik dan minuman berenergi dalam hitungan per kapita per tahun mengalami peningkatan dari sebesar 11,34 untuk kemasan 200 ml di tahun 2017 menjadi sebesar 11,90 untuk

kemasan yang sama di tahun 2019, yang mana artinya mengalami peningkatan sebesar 4,9%.¹⁷ Minuman isotonik biasanya dibuat sebagai formulasi karbohidrat dan elektrolit berair dengan tujuan untuk menambah kinerja, mencegah dehidrasi, dan mengganti elektrolit selama olahraga berat.¹⁴ Minuman ini mengandung karbohidrat seperti glukosa, fruktosa, sukrosa, dan polimer maltodekstrin sintetik yang dikenal juga dengan glukosa polimer.^{14,16} Berbeda dengan minuman isotonik, minuman berenergi biasanya digunakan untuk meningkatkan ketahanan fisik, meningkatkan konsentrasi serta daya tanggap, dan merangsang metabolisme selama olahraga.¹⁸ Minuman energi kaya akan stimulan, karbohidrat, asam amino seperti taurin, turunan asam amino seperti karnitin, protein, vitamin, mineral, serta asam tambahan dan bahan lainnya. Minuman ini juga mengandung kafein.^{14,16,18} Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Avaniya Reddy dkk. tahun 2016, dimana dilakukan pengujian terhadap beberapa minuman untuk mengetahui pH masing-masing dengan didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa minuman isotonik dan air memiliki pH yang berkisar antara 2,67 hingga 7,20.¹⁹ Untuk minuman berenergi dalam penelitian yang sama memiliki pH yang berkisar antara 2,47 hingga 3,97.¹⁹ pH yang rendah serta kandungan asam sitrat yang terdapat pada minuman isotonik dan berenergi dapat mengawali terjadinya demineralisasi yang berujung pada erosi gigi.¹⁴

Syahril Panigoro, dkk (2015) melakukan penelitian mengenai kadar kalsium gigi yang terlarut dalam perendaman minuman isotonik dengan menggunakan jenis penelitian *control time series design*.⁸ Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah gigi premolar permanen sebanyak empat buah.⁸ Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa kadar kalsium gigi yang terlarut dalam perendaman minuman isotonik adalah sebanyak 0,005 ppm berdasarkan perhitungan dengan menggunakan alat spektrofotometer Uv-vis.⁸ Rita Nelly, dkk (2019) melakukan penelitian mengenai perbedaan kekerasan permukaan email gigi setelah dilakukan perendaman dalam berbagai minuman berenergi.²⁰ Sampel dari penelitian tersebut adalah gigi premolar rahang atas sebanyak tiga puluh dua buah.²⁰ Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan kekerasan permukaan email gigi pasca perendaman dalam minuman berenergi selama 24 jam, dimana gigi dengan erosi paling besar

terjadi pada perendaman dalam minuman merk *Rockstar*, sebab memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan minuman berenergi lainnya.²⁰ Poonam Jain, dkk (2012) melakukan penelitian mengenai perbandingan minuman isotonik dan energi yang diukur dari sifat fisiokimia dan kelarutan enamel.¹⁸ Sifat fisiokimia yang dilihat adalah kandungan fluoride, pH, dan *titratable acidity*, sedangkan kelarutan enamel dilihat berdasarkan pengukuran berat enamel.¹⁸ Dari penelitian ini disimpulkan bahwa enamel gigi yang diberikan perlakuan dengan perendaman dalam minuman berenergi mengalami kehilangan berat yang lebih besar dibandingkan yang diberikan perlakuan dalam minuman isotonik.¹⁸

Dari penelitian terdahulu, belum dilakukannya penelitian mengenai perbandingan kelarutan kalsium enamel gigi terhadap perendaman minuman isotonik dan minuman berenergi. Sehingga berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin melakukan penelitian untuk mengetahui perbandingan kelarutan kalsium enamel gigi terhadap perendaman dalam minuman isotonik dan minuman berenergi.

1.2 Perumusan Masalah

Apakah ada perbedaan kelarutan kalsium enamel gigi yang signifikan terhadap perendaman minuman isotonik dan minuman berenergi?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan kelarutan kalsium enamel gigi terhadap perendaman dalam minuman isotonik dan minuman berenergi.

1.3.2 Tujuan Khusus

- Menganalisis perbedaan konsentrasi ion kalsium yang terkandung dalam minuman isotonik dan minuman berenergi sebelum dan sesudah dilakukan perendaman gigi selama 5 menit.

- Menganalisis perbedaan konsentrasi ion kalsium yang terkandung dalam minuman isotonik dan minuman berenergi sebelum dan sesudah dilakukan perendaman gigi selama 30 menit.
- Menganalisis perbedaan konsentrasi ion kalsium yang terkandung dalam minuman isotonik dan minuman berenergi sebelum dan sesudah dilakukan perendaman gigi selama 60 menit.
- Menganalisis perbedaan kelarutan kalsium enamel gigi selama perendaman dalam waktu 5, 30, dan 60 menit.

1.4 Manfaat Penelitian

- Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Ilmu Kedokteran Gigi mengenai perbandingan kelarutan kalsium enamel gigi terhadap perendaman dalam minuman isotonik dan minuman berenergi.
- Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.
- Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi masyarakat untuk dapat mengurangi konsumsi minuman yang bersifat asam serta lebih memberikan perhatian terhadap kesehatan gigi dan mulutnya agar tidak terjadi erosi pada gigi.

1.5 Orisinalitas Penelitian

Penulis telah berupaya melakukan penelusuran pustaka dan tidak menemukan penelitian atau publikasi sebelumnya yang membahas mengenai perbandingan kelarutan kalsium enamel gigi terhadap perendaman minuman isotonik dan minuman berenergi.

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian

No	Orisinalitas	Metode Penelitian	Hasil
1	Poonam Jain. A <i>Comparison of Sport</i>	Jenis Penelitian : Eksperimental Laboratoris	Variabel Bebas: Perendaman gigi

	<i>and Energy Drink-Physiochemical Properties and Enamel Dissolution. Academy of General Dentistry. 2012;60(3):190-7</i> ¹⁸	Subjek Penelitian : 22 minuman komersil yang terdiri atas 13 minuman isotonik dan 9 minuman berenergi serta 30 sampel enamel	pada berbagai minuman selama 15 menit dalam 5 hari Variabel Terikat : kandungan fluoride, pH, dan <i>tirtatable acidity</i> masing-masing minuman, serta berat enamel.
2	Syahril Panigoro; Damajanty H. C. Pangemanan; Juliatri. Kadar Kalsium Gigi yang Terlarut Pada Perendaman Minuman Isotonik. <i>Jurnal e-Gigi (eG)</i> . 2015;3(2):356-360 ⁸	Jenis Penelitian : Eksperimental Laboratoris Subjek Penelitian : minuman isotonik <i>merk Mizone</i> dan gigi premolar permanen sebanyak 4 buah	Variabel Bebas: Perendaman gigi dalam minuman isotonik selama 5, 15, 30, 45, dan 60 menit Variabel Terikat : kadar kalsium enamel gigi
3	Danica Anastasia; Rita Nelly Octaviani; Rinda Yulianti. Perbedaan Kekerasan Permukaan Email Gigi Setelah Perendaman dalam Berbagai Minuman Berenergi. <i>JITEKGI</i> . 2019;15(2):47-51 ²⁰	Jenis Penelitian : Eksperimental Laboris Subjek Penelitian : minuman berenergi <i>merk Redbull, Monster, dan Rockstar</i> serta 32 gigi premolar rahang atas	Variabel Bebas: Perendaman gigi dalam berbagai minuman berenergi selama 24 jam Variabel Terikat : kekerasan permukaan email gigi
4	Qanita Fadhilah. 2020. Perbedaan Efek Minuman Ringan Berkarbonasi dan Minuman Isotonik Terhadap Kelarutan Kalsium Email Gigi (<i>in vitro</i>) ²¹	Jenis Penelitian : Eksperimental Laboris Subjek Penelitian : 12 buah gigi premolar, minuman berkarbonasi, dan minuman isotonik	Variabel Bebas: Perendaman gigi selama 5 dan 60 menit dengan minuman berkarbonasi dan minuman isotonik Variabel Terikat : kalsium email gigi

Perbedaan penelitian penulis dengan penelitian sebelumnya terletak pada subjek penelitian, variabel bebas, variabel terikat, dan lama waktu perlakuan. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, belum pernah dilakukan pengujian perbandingan kelarutan kalsium enamel gigi terhadap perendaman minuman isotonik dan minuman berenergi selama 5, 30, dan 60 menit.