

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Struktur Gigi Desidui

Gigi desidui atau lebih dikenal dengan gigi susu adalah gigi yang pertama kali muncul di rongga mulut. Gigi desidui sudah mulai berkembang pada usia empat bulan dalam kandungan. Pertumbuhan gigi desidui dimulai dengan tahap kalsifikasi mahkota dan disusul dengan kalsifikasi akar (Weiss & Scheid, 2012). Struktur gigi dilihat secara melintang, terdiri dari email, dentin, dan pulpa, yang dimana email dan dentin terbentuk oleh beberapa mineral yang melindungi pulpa (Panigoro, dkk., 2015).

Gigi desidui sendiri mempunyai waktu yang relatif singkat dalam rongga mulut anak, sebelum akhirnya digantikan oleh gigi-gigi permanen. Gigi insisivus desidui dan gigi kaninus desidui memiliki pengganti gigi permanen yang tetap, sedangkan gigi molar desidui akan digantikan dengan gigi premolar permanen (Beek, 1996). Email gigi merupakan struktur gigi yang mengalami proses mineralisasi yang tinggi, tetapi rentan terhadap asam, baik asam yang langsung dari makanan atau minuman maupun asam yang terbentuk dari proses fermentasi karbohidrat oleh mikroorganisme (Panigoro, dkk., 2015). Email gigi desidui diketahui

lebih permeabel dan lebih mudah terabrasi, tetapi derajat permeabilitas akan berkurang setelah akar mulai teresorpsi. Kedalaman dari email gigi desidui pun lebih konsisten dan lebih tipis daripada gigi permanen, dengan kira-kira ketebalan 0,5 mm sampai 1,00 mm, sedangkan ketebalan email gigi permanen kurang lebih 2,5 mm (Beek, 1996). Hal-hal seperti yang sudah disebutkan di atas inilah yang menyebabkan rasio terjadinya demineralisasi pada gigi desidui lebih tinggi dibandingkan dengan gigi permanen (Kidd, dkk., 2008).

Waktu Tanggal (thn)	6-7	7-8	10-12	9-11	10-12
Waktu Tumbuh (bln)	8-12	9-13	16-22	13-19	25-33
Gigi Susu Atas					
Gigi Susu Bawah					
Waktu Tumbuh (bln)	6-10	10-16	17-23	14-18	23-31
Waktu Tanggal (thn)	6-7	7-8	9-12	9-11	10-12

Gambar 1. Waktu Erupsi Gigi Desidui

(Sumber : <http://www.audydental.com/wp-content/uploads/2014/09/Tabel-Pertumbuhan-Gigi-Susu-dan-Gigi-Tetap-Pada-Anak.jpg>)

2. Demineralisasi dan Remineralisasi Gigi

a. Pengertian demineralisasi dan remineralisasi

Demineralisasi adalah berkurangnya kadar garam-garam anorganik dan mineral pada tulang atau email gigi secara bertahap (Dolan, 2008). Demineralisasi pada email itu sendiri ditandai dengan adanya kerusakan permukaan dan penurunan kekerasan mikro permukaan email (Syafira, dkk., 2012). Menurut penyebabnya, demineralisasi dibagi menjadi dua yaitu demineralisasi yang melibatkan bakteri secara langsung dan demineralisasi yang melibatkan zat asam (Mount, 2005). Menurut Prasetyo pada tahun 2005, demineralisasi yang melibatkan bakteri secara langsung mengacu pada proses terjadinya karies, sedangkan yang dimaksud demineralisasi yang melibatkan zat asam mengacu pada erosi gigi.

Kehilangan unsur-unsur mineral pada gigi ini bersifat reversibel atau masih dapat kembali seperti semula melalui proses remineralisasi yang artinya pemasukan kembali mineral-mineral pada gigi yang hilang seperti ion kalsium, kalium, dan fluor (Adyatmaka, 2008).

b. Erosi dan Karies

Erosi dan karies mempunyai suatu kesamaan yaitu terjadinya kerusakan pada permukaan email gigi atau demineralisasi yang disebabkan oleh asam, tetapi yang membedakan adalah jenis asamnya,

dimana erosi melibatkan asam yang terpapar langsung dari makanan atau minuman, sedangkan karies melibatkan asam hasil dari metabolisme mikroorganisme dalam rongga mulut (Prasetyo, 2005).

Definisi erosi sendiri adalah kehilangan mineral-mineral penting struktur gigi yang terjadi secara terus menerus dikarenakan paparan zat asam secara langsung baik asam yang berasal dari dalam tubuh (intrinsik) maupun dari luar tubuh (ekstrinsik) tanpa adanya keterlibatan mikroorganisme. Contoh asam yang berasal dari dalam tubuh adalah asam lambung yang dapat berkontak secara langsung dengan gigi pada keadaan muntah atau biasanya pada penderita bulimia, sedangkan asam yang berasal dari luar tubuh adalah asam yang berasal dari makanan dan minuman yang dikonsumsi, serta aktivitas lainnya seperti pada saat berenang (Silva, dkk., 2011).

Berdasarkan pada perbedaan yang telah disebutkan tersebut, karies memiliki beberapa faktor penting dalam pembentukannya, beberapa faktor pembentuk karies, yang pertama yaitu substrat. Karbohidrat tergolong salah satu contoh dari substrat. Karbohidrat dapat berupa sukrosa dan glukosa yang nantinya akan difermentasikan oleh bakteri menjadi asam. Kedua, bakteri sebagai agen pembentuk asam. Bakteri yang sering menjadi inisiator dari terjadinya demineralisasi email adalah *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sobrinus*, walaupun demikian *Streptococcus mutans* diyakini sebagai

bakteri yang paling berperan dalam proses demineralisasi pada email gigi (Manton, dkk., 2008). Ketiga, host atau keadaan dari gigi-geligi itu sendiri. Faktor keempat adalah waktu, diperlukan untuk awal proses karies yaitu demineralisasi permukaan gigi oleh asam yang ditimbulkan dari fermentasi substrat oleh bakteri (Bakar, 2012).

c. Proses demineralisasi dan remineralisasi gigi

Demineralisasi gigi dapat terjadi karena paparan zat asam secara langsung maupun zat asam yang terbentuk dari hasil metabolisme mikroorganisme dalam rongga mulut dalam kurun waktu tertentu (Panigoro, dkk., 2015). Demineralisasi itu sendiri dapat terjadi apabila lingkungan dalam rongga mulut berada pada pH dibawah 5,5, karena pada pH yang rendah ini akan meningkatkan konsentrasi ion hidrogen yang dapat merusak ikatan hidroksiapatit yang terkandung pada email gigi (Prasetyo, 2005).

Demineralisasi ini adalah sebuah proses penguraian berbagai mineral pada email gigi, terutama kalsium yang menjadi mineral utama dalam struktur gigi (Panigoro, dkk., 2015). Beberapa mineral penting ini jika dibiarkan berdifusi keluar dari struktur gigi secara terus menerus akan terbentuk lubang pada gigi (Adyatmaka, 2008).

Selain proses demineralisasi, terdapat juga proses remineralisasi yaitu proses kembalinya mineral-mineral penting pembentuk gigi,

contohnya kalsium dan fosfat, menjadi ikatan hidroksiapatit pada email gigi yang merupakan proses penting yang memiliki pengaruh signifikan pada kekerasan gigi (Widyaningtyas, dkk., 2014).

3. Jenis Minuman

Jenis minuman digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu jenis minuman keras yang mengandung alkohol dan jenis minuman ringan yang tidak mengandung alkohol. Umumnya, minuman kesukaan anak tergolong dari jenis minuman yang tidak mengandung alkohol atau minuman ringan. Minuman ringan itu sendiri terbagi menjadi dua golongan, yaitu minuman ringan tidak berkarbonasi dan minuman berkarbonasi (Chandra, 2009).

a. Susu

Susu adalah salah satu contoh dari minuman-minuman yang senang dikonsumsi anak-anak. Susu tergolong jenis minuman ringan tidak berkarbonasi. Susu adalah minuman yang sering diberikan orang tua pada anak dan juga digemari oleh anak. Sediaoetama dalam bukunya Ilmu Gizi untuk mahasiswa dan profesi (2004) menggolongkan susu menjadi beberapa jenis. Jenis yang pertama yaitu susu segar, yaitu susu hasil pemerasan dari sapi secara langsung tanpa ditambahkan zat-zat lain ataupun mengalami pengolahan. Jenis yang kedua adalah susu asam atau lebih dikenal dengan *yoghurt*.

Yoghurt dihasilkan dari pengolahan susu segar yang diasamkan menggunakan bakteri *Lactobacillus sp.* Susu skim adalah jenis yang ketiga. Susu skim mengandung energi yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis susu lainnya, dikarenakan kandungan lemak yang terdapat dalam susu ini telah diambil untuk dijadikan bahan pembuatan mentega.

Susu termasuk minuman anti kariogenik, dikarenakan kandungan kalsiumnya yang cukup tinggi dibandingkan kandungan mineral lainnya. Dibandingkan dengan kandungan glukosa yang terkandung dalam susu pun, mineral kalsium jumlahnya jauh lebih tinggi, sehingga susu digolongkan sebagai minuman anti kariogenik (Legowo, 2002).

b. Teh

Teh merupakan salah satu bahan minuman yang diambil dari pucuk muda daun teh (*Camellia sinensis*) (Towaha, 2013).

Teh diklasifikasikan menjadi 4 jenis, yaitu teh hijau (*green tea*), teh hitam (*black tea*), teh oolong (*oolong tea*), dan teh putih (*white tea*).

Teh adalah jenis minuman yang paling banyak dikonsumsi setelah air putih, karena teh memiliki efek yang menyegarkan bagi peminumnya (BALITTRI, 2012).

Kandungan kimia dalam daun teh dapat digolongkan menjadi 4 golongan, yang pertama yaitu golongan fenol, golongan bukan fenol, golongan aromatik dan golongan enzim.

Golongan fenol terdiri katekin dan flavanol. Golongan bukan fenol termasuk karbohidrat yang terdiri dari sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Kandungan lain yang terdapat pada golongan bukan fenol adalah alkaloid, asam-asam amino, klorofil dan zat warna lainnya, asam organik seperti asam oksalat, asam suksinat, asam malat, dan asam sitrat. Selain kandungan tersebut, teh juga memiliki kandungan mineral. Jenis mineral yang terkandung seperti Na, K, Mg, Ca, F, Zn, Mn, Cu, dan Se. Kandungan mineral F (*Fluor*) lebih banyak dibandingkan dengan kandungan mineral lainnya, yang memiliki fungsi penting dalam menguatkan dan mempertahankan gigi agar gigi terlindungi dari karies.

Golongan aromatik dalam teh ini mempunyai peran penting dalam menentukan kualitas teh. Banyak macam senyawa aromatik yang sudah teridentifikasi di dalam kandungan teh, salah satu contoh dari senyawa aromatik tersebut adalah *linalool*.

Golongan enzim yang terkandung dalam teh seperti invertase, protease, amilase, dan peroksidase. Enzim-enzim yang terkandung dalam teh tersebut berperan sebagai biokatalisator untuk setiap reaksi kimia yang terjadi di dalam tanaman (Towaha, 2013).

c. Soda

Selain susu, minuman yang digemari anak-anak adalah minuman berkarbonasi atau minuman bersoda. Soda mengandung CO₂ yang dapat menimbulkan sensasi segar saat diminum, tetapi juga dapat menimbulkan suasana asam dalam mulut (Setyaningsih & Wibisono, 2010).

Kandungan dari soda sebagian besar adalah air berkarbonasi tersebut, bahan pemanis, pewarna, zat asam, dan bahan pengawet. Bahan pemanis yang digunakan pada pembuatan soda ini terdiri dari dua jenis bahan pemanis, yang pertama adalah pemanis natural yaitu gula pasir, dan pemanis buatan atau sintetis yaitu sakarin. Zat pewarna digunakan untuk menambah daya tarik dari minuman bersoda. Kandungan zat asam dalam soda berfungsi sebagai memberikan rasa asam pada minuman sekaligus sebagai pengawet. Beberapa contoh asam yang digunakan adalah asam malat, asam sitrat dan asam fumarat (Chandra, 2009).

4. Uji Kekerasan Email

Berbagai macam kandungan yang terdapat di dalam tiga jenis minuman tersebut memiliki efek masing-masing terhadap kekerasan lapisan email gigi.

Kekerasan pada suatu material diartikan sebagai kemampuan suatu material tertentu untuk menahan penetrasi suatu benda keras (indenter). Nilai suatu kekerasan tergantung pada metode yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat kekerasan tersebut (McCabe & Walls, 2008). Sejumlah tes yang sering digunakan untuk menguji kekerasan suatu material pada kedokteran gigi adalah *Barcol*, *Brinell*, *Rockwell*, *Shore*, *Vickers*, dan *Knoop* (Anusavice, 2003).

Metode *Brinell* menggunakan indenter berbentuk seperti bola, metode *Vickers* dan *Knoop* menggunakan indenter berbentuk piramid, sedangkan metode *Rockwell* menggunakan indenter berbentuk kerucut (Noort, 2007).

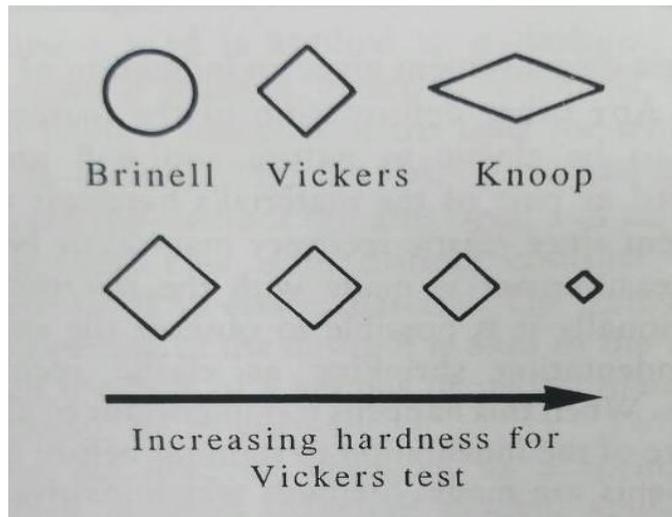
Metode *Brinell* atau dapat disingkat BHN (*Brinell Hardness Number*), metode ini adalah suatu metode lama yang sudah sering digunakan untuk mengukur kekerasan bahan metal dan *alloy* yang sering digunakan dalam kedokteran gigi. Contohnya seperti kawat, kekerasan tumpatan bahan amalgam, dan lain sebagainya (Powers & Sakaguchi, 2006).

Metode *Rockwell* mengukur kedalaman dari jejas penetrasi dari indenter. Indenter yang digunakan pada metode *Rockwell* berupa kerucut atau bola yang mempunyai beberapa ukuran yang dapat digunakan untuk mengukur berbagai jenis material. Satuan ukur yang digunakan untuk metode *Rockwell* adalah RHN. Satu kelemahan dari metode *Rockwell* yaitu

memakan waktu lebih lama dibandingkan dengan metode lain. Kekurangan yang sama dari metode *Brinell* dan *Rockwell* adalah keduanya tidak dapat digunakan untuk mengukur kekerasan dari material yang mempunyai sifat mudah pecah (Anusavice, 2003).

Metode *Knoop* dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pengujian kekerasan menggunakan mikro-indentasi. Satuan ukur yang digunakan adalah KHN (*Knoop Hardness Number*). Metode ini cocok jika digunakan untuk menguji kekerasan dari material berbahan plastik tipis atau lembaran metal, metode ini juga cocok untuk menguji suatu material yang mempunyai sifat *brittle* atau mudah pecah (Powers & Sakaguchi, 2006)

Penggunaan metode *Vickers* menggunakan indenter yang berbentuk kotak seperti basis sebuah piramid. Metode ini hampir sama dengan metode *Knoop*, dapat menguji kekerasan material yang mempunyai sifat mudah pecah seperti struktur gigi (email dan dentin). Metode ini juga sangat berguna untuk menguji kekerasan material yang sangat keras dengan area yang kecil (Powers & Sakaguchi, 2006).



Gambar 2. Penampang Indenter

(Sumber : Applied Dental Material, McCabe & Walls, 2008)

Gambar 2 menunjukkan penampang indenter dari metode *Brinell*, *Vickers*, dan *Knoop*. Penampang metode *Vickers* yang terlihat semakin ke kanan semakin mengecil tersebut menandakan bahwa semakin kecil penampang yang terlihat menandakan semakin keras suatu benda yang diuji, begitu pula sebaliknya.

Metode yang terakhir dari uji kekerasan ini adalah *Shore* dan *Barcol*. Metode ini biasa digunakan untuk menguji material berbahan dasar karet atau plastik pada dental material (Anusavice, 2003). Contohnya seperti menentukan kekerasan dari elastomer.

Kesimpulannya, dari keenam jenis pengukuran kekerasan tersebut dapat digolongkan menjadi 2 golongan yaitu *Macro Hardness Tester* yaitu metode *Rockwell* dan *Brinell* dan golongan *Micro Hardness Tester* yaitu

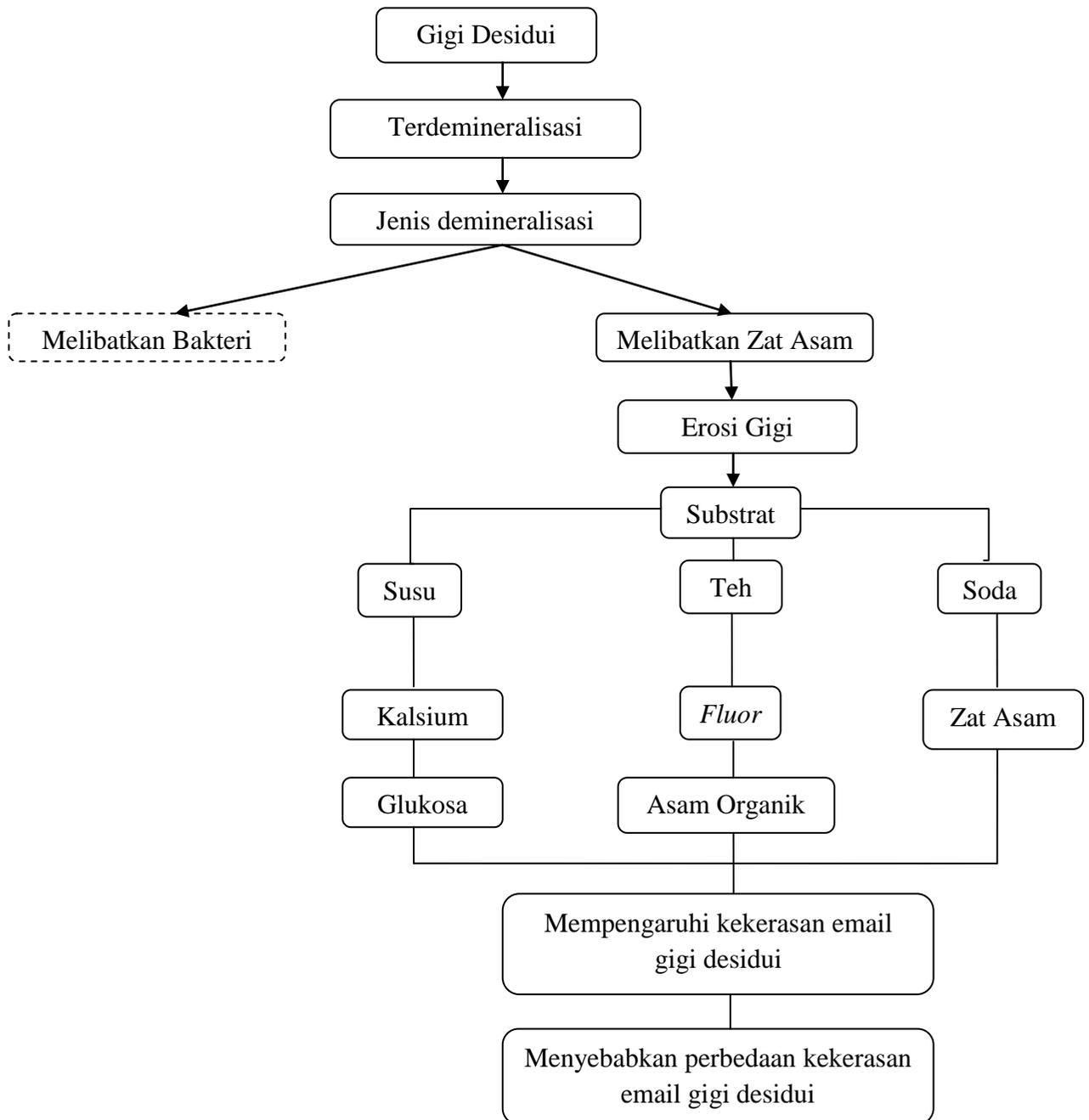
metode *Knoop* dan *Vickers*. Pengukuran yang sesuai untuk mengukur atau menguji tingkat kekerasan lapisan email gigi adalah menggunakan *Micro Hardness Tester* menggunakan metode *Vickers*.

B. Landasan Teori

Gigi desidui adalah gigi yang pertama kali muncul di dalam rongga mulut anak, yang nantinya akan digantikan dengan gigi permanen. Gigi desidui memiliki beberapa struktur yang berbeda dengan gigi permanen, pada gigi desidui memiliki ketebalan lapisan email yang lebih tipis dari gigi permanen. Hal ini yang menyebabkan beberapa contoh minuman yang digemari anak seperti susu, teh, dan soda yang kandungan dari masing-masing minuman tersebut dapat mempengaruhi kekerasan lapisan email gigi desidui. Bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari ketiga jenis minuman tersebut pada lapisan email gigi desidui, maka dilakukan pengukuran kekerasan lapisan email sebelum dan sesudah gigi desidui mendapatkan perlakuan.

Pengukuran lapisan email gigi desidui dapat menggunakan uji kekerasan *Micro Vickers Hardness Tester*. Uji kekerasan menggunakan *Micro Vickers Hardness Tester* inilah yang cocok untuk mengukur kekerasan email dibandingkan menggunakan metode uji kekerasan lainnya. Setelah uji kekerasan dilakukan dapat diketahui ada atau tidaknya perbedaan pada kekerasan email. Adanya pengaruh salah satu kandungan dari beberapa minuman tersebut, yang dapat mengurangi kekerasan email gigi desidui.

C. Kerangka Konsep



----- : Variabel yang tidak diteliti

————— : Variabel diteliti

Gambar 3. Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis pada penelitian ini adalah :

Terdapat perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dengan beberapa jenis minuman yang diteliti yaitu susu, teh, dan soda.