

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Karies gigi merupakan penyakit yang telah menyebar luas pada masyarakat dan bisa dicegah tetapi sebagian besar penduduk dunia pernah terserang penyakit ini. Proses karies dapat digambarkan secara singkat seperti berikut:

Substrat + plak + gigi \longrightarrow karies

Tujuan utama perawatan kedokteran gigi adalah untuk mempertahankan atau meningkatkan mutu kehidupan pasien . Tujuan ini dapat dicapai dengan mencegah penyakit, menghilangkan rasa sakit, memperbaiki efisiensi pengunyahan, meningkatkan pengucapan dan memperbaiki estetika.

Dasar-dasar upaya pencegahan karies dibagi dalam 3 tahap. Pertama, upaya pencegahan utama yang berusaha untuk mencegah agar penyakit sama sekali tidak terjadi. Kedua, upaya pengendalian lesi yaitu upaya mencegah agar lesi tidak meluas demikian rupa sehingga memerlukan tindakan restorasi. Dan ketiga adalah upaya pencegahan terhadap timbulnya karies disekeliling tumpatan. (Ford,1993).

Pada tahun-tahun belakang ini telah dikembangkan sebuah metode untuk merestorasi gigi tanpa membuat preparasi kavitas metode ini melibatkan

Semen ionomer kaca adalah material restorasi yang terdiri dari puder dan cairan yang dicampur menghasilkan massa plastis yang akan berubah menjadi padat rapuh (*solid rigid*) (Noort, 2002).

Semen ionomer kaca terdiri dari puder yang mengandung kaca aluminosilikat dan cairan yang merupakan larutan dari asam poliakrilat dalam konsentrasi $\pm 50\%$, selain itu juga mengandung asam tartaric. Penambahan asam tartaric ini menyebabkan semen bisa digunakan untuk merestorasi gigi, selain itu juga dapat memperpendek waktu pengerasan (Baum *et al*, 1994).

Semen ionomer kaca mempunyai 2 keistimewaan sehingga menjadi salah satu bahan restorasi yang dapat diterima dengan baik yaitu kemampuannya berikatan secara fisiko kimiawi dengan dentin dan email, serta melepaskan fluor dari komponen kaca semen (Noort, 2002). Sifat fisik semen ionomer kaca dapat kita lihat pada proses pelarutan, pelarutan awalnya berkaitan dengan pelepasan produk-produk yang tidak berkaitan dengan pembentukan matriks (Kenneth, 2003).

Selain itu semen ini mempunyai beberapa sifat semen silikat yang menguntungkan, terutama dalam kekuatan, translusensi dan kandungan fluor, selain itu semen ionomer kaca juga mempunyai sifat adhesive semen polikarboksilat (Combe, 1992). Mekanisme adhesive semen ionomer kaca dengan struktur gigi dapat diterangkan bahwa ikatan dengan email selalu lebih besar daripada ikatan dengan dentin, mungkin karena kandungan anorganik dari email lebih banyak dan homogenitasnya lebih besar dilihat dari sudut pandang morfologi (Kenneth, 2003).

Semen ionomer kaca mempunyai kecenderungan menjadi rusak pada cairan mulut. Bila semen tersebut larut atau rusak sehingga fragmen-fragmennya keluar dari bawah tambalan akan terjadi kebocoran disertai akibat lanjutan. Asam pada mulut beberapa diproduksi oleh mikroorganisme dan pemecahan makanan, dan beberapa langsung dari makanan atau minuman, juga pH dan *temperature* rongga mulut yang terus berfluktuasi. Keadaan rongga mulut yang kompleks ini ditambah fakta bahwa komposisi kimia semen yang berbeda bereaksi secara berbeda dengan lingkungan mulut. (Kenneth, 2003)

Makanan dan minuman yang kita konsumsi dapat menyebabkan ludah (saliva) kita bersifat asam maupun basa (Soesilo *et al*, 2005). Saliva yang bersifat asam mempunyai pH rendah dan akan lebih banyak melepaskan ion H^+ yang kemudian berdifusi kedalam semen ionomer kaca dan menyebabkan terlepasnya kation logam dari permukaan semen sehingga dapat mempengaruhi struktur matriks dan konsentrasi ion H pada permukaan semen ionomer kaca (Fukazawa *et al*, 1987). Konsentrasi ion H^+ merupakan salah satu pengontrol kecepatan pelepasan ion-ion dari bahan tumpatan (Hattab *et al*, 1991). pH rendah yang merupakan asam kuat akan terjadi lebih banyak penambahan ion H^+ sehingga akan menarik lebih banyak ion-ion pembentuk semen yaitu Al^{3+} dan Ca^{2+} yang berada di dalam matriks semen sehingga menambah terlepasnya partikel kaca dan ion-ion tersebut, dengan demikian kekuatannya menjadi berkurang (Matsuya, 1984). Semen ionomer kaca akan berkurang kelarutannya

11. $\frac{1}{2} \int_0^1 \frac{1}{x^2} dx = \frac{1}{2} \left[-\frac{1}{x} \right]_0^1 = \frac{1}{2} \left(-\frac{1}{1} - \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{x} \right) \right) = \frac{1}{2} \left(-1 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} \right)$
 Since $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$, the integral diverges.

12. $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx = \left[-\frac{1}{x} \right]_0^1 = -\frac{1}{1} - \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{x} \right) = -1 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$
 Since $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$, the integral diverges.

13. $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx = \left[-\frac{1}{x} \right]_0^1 = -\frac{1}{1} - \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{x} \right) = -1 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$
 Since $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$, the integral diverges.

14. $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx = \left[-\frac{1}{x} \right]_0^1 = -\frac{1}{1} - \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{x} \right) = -1 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$
 Since $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$, the integral diverges.

15. $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx = \left[-\frac{1}{x} \right]_0^1 = -\frac{1}{1} - \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{x} \right) = -1 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$
 Since $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$, the integral diverges.

16. $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx = \left[-\frac{1}{x} \right]_0^1 = -\frac{1}{1} - \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{x} \right) = -1 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$
 Since $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$, the integral diverges.

17. $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx = \left[-\frac{1}{x} \right]_0^1 = -\frac{1}{1} - \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{x} \right) = -1 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$
 Since $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$, the integral diverges.

18. $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx = \left[-\frac{1}{x} \right]_0^1 = -\frac{1}{1} - \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{x} \right) = -1 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$
 Since $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$, the integral diverges.

19. $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx = \left[-\frac{1}{x} \right]_0^1 = -\frac{1}{1} - \lim_{x \rightarrow 0^+} \left(-\frac{1}{x} \right) = -1 + \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$
 Since $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty$, the integral diverges.

memiliki total asam laktat sekitar 0,85 – 0,95 persen sedangkan derajat keasaman (pH) yang sebaiknya dicapai oleh *yoghurt* sekitar 4,5.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka timbul permasalahan sebagai berikut: Apakah ada pengaruh perbedaan pH keasaman susu sapi dengan pH 4,5 (*yoghurt*) dan pH 6,72 - 6,85 (pH normal susu sapi) terhadap kekuatan tarik diametral tumpatan semen ionomer kaca.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh perbedaan pH keasaman susu sapi terhadap kekuatan tarik diametral tumpatan Semen Ionomer Kaca

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberi referensi pada penggunaan semen ionomer kaca, sehingga diperoleh hasil perawatan yang lebih baik dengan demikian membantu meningkatkan bidang kesehatan khususnya pelayanan kesehatan gigi. Dan diharapkan hasil penelitian ini memberi sumbangan informasi

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Semen Ionomer Kaca (SIK)

Ionomer kaca adalah nama generik dari kelompok bahan yang menggunakan bubuk kaca silikat dan larutan asam poliakrilat. Nama bahan ini berasal dari formulanya yaitu suatu bubuk kaca dan asam. Ionomer yang mengandung gugus karboksil juga disebut sebagai *semen polialkenoat* (Kenneth, 2003).

a. Komposisi

Komposisi dari semen ionomer kaca terdiri dari cairan semen adalah cairan air (kira-kira 50 % dari berat), dari asam polyacrilic atau kapolimer akrilik dan asam itaconic. Terdapat juga sedikit jumlah kandungan asam tartaric. Pada asam acrylic- kapolimer asam itaconic. kira-kira terdapat 5 % asam tartaric. Asam itaconik menurunkan viskositas cairan. Sedangkan asam tartaric memperbaiki karakteristik pengerasan (Craig *et all*,2004). Sedangkan untuk serbuknya Semen Ionomer Kaca mengandung 3 komponen utama,yaitu. silica (SiO₂), alumina (Al₂O₃), dan dicampur dalam calcium fluoride (CaF₂) (Noort,2002).

Material menghasilkan jembatan garam logam antara ion Al⁺⁺⁺ dan Ca⁺⁺ dan kelompok asam pada polymers. Reaksi berjalan lambat (Craig *et all*, 2004).

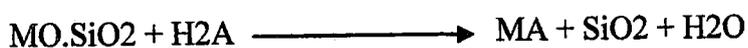
cepat mengeras sehingga menjadi kurang rawan terhadap gangguan kontaminasi cairan dan penampilan yang lebih baik. (Ford, 1993).

b. Proses pengerasan

Ketika bubuk dan cairan dicampur untuk membentuk suatu pasta, permukaan partikel kaca akan terpajan asam, ion-ion kalsium, alumunium, natrium dan fluorin dilepaskan ke dalam media yang bersifat air. Rantai asam poliakrilat akan berkaitan silang dengan ion-ion kalsium dan membentuk massa yang padat. Selama 24 jam berikutnya, terbentuk fase baru dimana ion-ion alumunium menjadi terikat di dalam campuran semen. Ini membuat semen menjadi lebih kaku. (Kenneth,2003).

Reaksi pengerasannya menyerupai amalgam yakni asam hanya sekedar berreaksi dengan permukaan partikel kaca dan membentuk lapisan semen tipis yang bersama-sama mengikat inti tumpatan yang terdiri atas partikel kaca yang tidak berreaksi. (Ford, 1993)

Reaksi pengerasan dapat kita tulis:



Proses pengerasan melibatkan 3 tahapan:

- *dissolution* (penghancuran)
- *gelation*
- *hardening*. (Noort, 2002).

1. The first part of the document is a list of names and titles of the members of the committee.

2. The second part is a list of the names and titles of the members of the committee.

3. The third part is a list of the names and titles of the members of the committee.

4. The fourth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

5. The fifth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

6. The sixth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

7. The seventh part is a list of the names and titles of the members of the committee.

8. The eighth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

9. The ninth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

10. The tenth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

11. The eleventh part is a list of the names and titles of the members of the committee.

12. The twelfth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

13. The thirteenth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

14. The fourteenth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

15. The fifteenth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

16. The sixteenth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

17. The seventeenth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

18. The eighteenth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

19. The nineteenth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

20. The twentieth part is a list of the names and titles of the members of the committee.

c. Kontaminasi dengan cairan

Kontaminasi saliva selama penempatan dan sebelum semen mengeras sempurna sangat berbahaya karena semen akan mudah larut dan daya adhesinya akan menyusut. (Ford, 1993).

2. Susu Sapi

Sejarah manusia mengonsumsi susu sapi telah dimulai sejak ribuan tahun sebelum masehi, ketika manusia mulai mendomestikasi ternak penghasil susu untuk dikonsumsi hasilnya (Daniar *cit* Shiddieqy,2007). Sejak saat itu susu telah sebagai bahan pokok pangan manusia. Ditimur tengah, susu bahkan terfermentasi menjadi keju oleh pengembara gurun disana. Diperkirakan susu mulai masuk ke dataran Eropa pada abad 5000 SM melewati daerah Anatolia. Sementara, susu mulai masuk ke Inggris pada periode neolitik.

Berdasarkan SK Dirjrn Peternakan no 1& tahun 1983, dijelaskan definisi susu adalah susu sapi yang meliputi susu segar, susu murni, susu pasteurisasi dan susu sterilisasi. Susu segar adalah susu murni yang tidak mengalami proses pemanasan. Susu murni diperoleh dengan cara pemerahan yang benar, tanpa mengurangi atau menambah sesuatu komponen atau bahan lain (Daniar *cit* Shiddieqy,2007).

Secara umum susu biasanya berarti cairan bergizi yang dihasilkan oleh kelenjar susu dari mamalia betina. Susu adalah sumber gizi utama bagi bayi sebelum mereka dapat mencerna makanan padat. Komposisi susu terdiri atas air

... dan sebagainya.

... dan sebagainya.

... dan sebagainya.

... dan sebagainya.

... dan sebagainya

... dan sebagainya.

(Daniar *cit* goff,2007). Kemudian, bahan kering tanpa lemak terbagi lagi menjadi protein, laktosa, mineral, asam (sitrat, format, asetat, laktat, oksalat), enzim (peroksidase, katalase, pospatase, lipase), gas (oksigen, nitrogen), dan vitamin (vit A, vit C, vit D, tiamin, riboflavin) (Daniar *cit* Shiddieqy,2007). Susu sapi mempunyai pH normal sebesar 6,72-6,85 (Nurdin,2007).

Dewasa ini, susu memiliki banyak fungsi dan manfaat. Untuk umur produktif, susu membantu pertumbuhan mereka. Sedangkan untuk umur lanjut usia, susu membantu menopang tulang agar tidak keropos (Anonym,2008).

3. *Yoghurt*

Produk susu budidaya telah diproduksi sebagai makanan selama paling sedikit 4500 tahun, sejak milenium ke 3 SM. Pertama kali orang Eropa mengenal *yoghurt* dapat dilihat pada sejarah klinik Perancis ketika Francis I menderita diare yang mematikan dan tidak ada dokter Perancis yang mampu menyembuhkan. Namun sekutunya Suleiman si Hebat mengirim seorang dokter, dan dengan bantuan *yoghurt* ia dapat disembuhkan (Marshall, 1987).

Yoghurt adalah susu yang dibuat melalui fermentasi bakteri (Anonym,2008). Starter atau bakteri yang digunakan adalah bakteri asam *lactobacillus bulgaricus* dan *streptococcus thermophilus* dengan perbandingan yang sama, karena digunakan bakteri laktat yang mampu memproduksi asam laktat, maka produk yang terbentuk berupa susu yang menggumpal dengan rasa

...and

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

Selain untuk menjaga kesehatan, *yoghurt* ternyata dapat mencegah kanker saluran pencernaan, hal tersebut dikarenakan *yoghurt* mengandung bakteri yang dapat memperbaiki keseimbangan flora disaluran cerna. *Yoghurt* dapat bermanfaat untuk membantu penderita *lactose intolerance*, degradasi kolesterol, menghambat patogen, menetralkan antibiotik, mencegah jantung koroner (Saleh *et al*,2002).

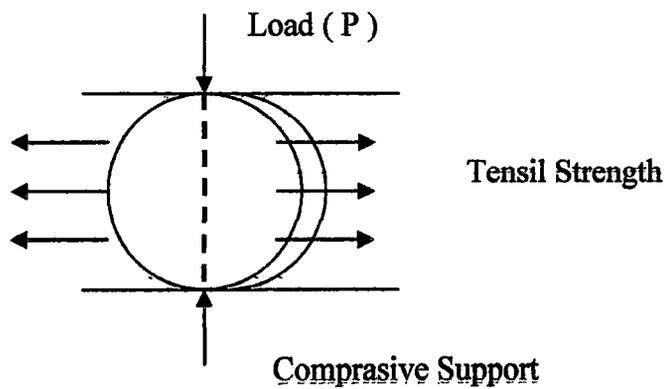
Yoghurt dapat dibedakan berdasarkan komposisinya yaitu *yoghurt* berkadar lemak penuh dengan kandungan lemak diatas 3%, *yoghurt* berkadar lemak medium bila kandungan lemaknya kurang dari 0,5 – 3% dan *yoghurt* berkadar lemak rendah bila kandungan lemaknya kurang dari 0,5%. Berdasarkan metode pembuatannya, jenis *yoghurt* dibagi menjadi 2 yaitu *set yoghurt* dan *stirred yoghurt*, sedangkan jika berdasarkan cita rasanya *yoghurt* dibedakan menjadi *yoghurt* alami atau sederhana dan *yoghurt* buah (Saleh *et al*,2002).

Fermentasi *yoghurt* bisa dilakukan pada suhu kamar ataupun suhu 45°. Selama fermentasi, susu mengalami penggumpalan yang disebabkan menurunnya pH akibat aktivitas starter. Pada mulanya streptococcus menyebabkan penurunan pH hingga 5 – 5,5 selanjutnya pH menurun hingga 3,8 – 4,5 (Saleh *et al*,2002).

4. Kekuatan Tarik Diametral

Kekuatan diametral adalah ketahanan maksimum yang dapat diterima oleh suatu bahan dalam bentuk *compression* atau tegang tanpa terjadi fraktur. Untuk mengukur kekuatan ini disiapkan spesimen berbentuk disk atau silinder. Metode ini dilakukan dengan menggunakan beban tekan yang dihasilkan oleh lempengan

diarahkan vertikal sepanjang sisi ketebalan disk. Fraktur terjadi di sepanjang dataran vertikal ini, dan pada kondisi ini tensile stress secara langsung proporsional terhadap beban tekan yang diaplikasikan (Anusavice,1996)



Gambar 1. Kekuatan Tarik Diametral

Besarnya daya rentang dihitung dengan rumus berikut:

$$T . S . = \frac{2 P}{\pi t d}$$

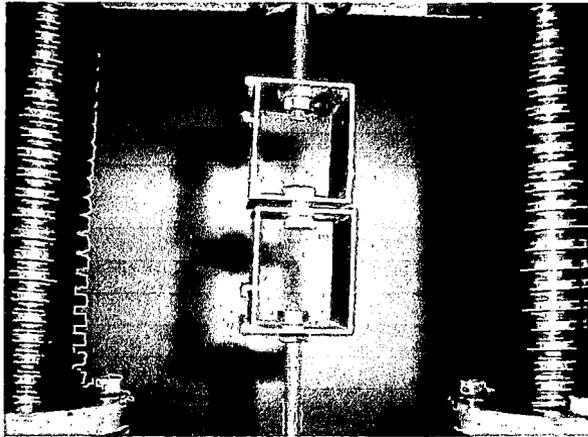
Ket :

T . S = *Tensile Strength* (N/mm²)

P = Beban untuk mematahkan /memecahkan bahan (N)

t = Tebal spesimen (mm)

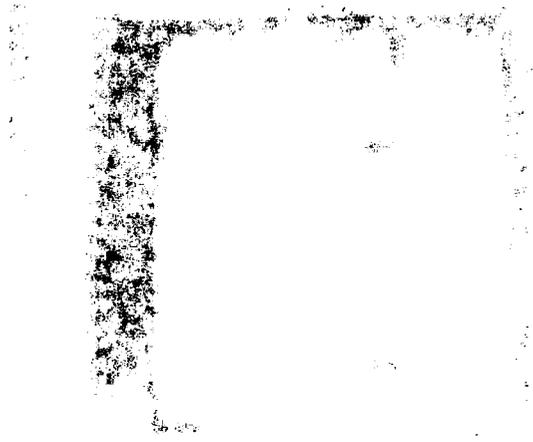
d = Diameter spesimen (mm)



Gambar 2. Cara Penarikan Kekuatan Tarik Diametral

B. Hipotesis

Berdasarkan telaah pustaka diatas, maka dapat diajukan hipotesis bahwa



THE UNIVERSITY OF CHICAGO

CHICAGO, ILL.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

530 N. Dearborn Street, Chicago, Ill. 60610

TEL: 773-707-3000