

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian mengenai perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu telah dilaksanakan di Laboratorium Bahan, Fakultas Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada. Penelitian dilakukan dengan mengamati hasil data antara sebelum dan sesudah perendaman yang diukur nilai kekerasan gigi desidui dengan *aquades* sebagai variabel kontrol dan variabel pengaruh yaitu susu bubuk, susu cair (UHT) dan susu kental manis.

Hasil uji kekerasan email dengan menggunakan *Micro Vickers Hardness Tester Machine* didapatkan penampang berbentuk belah ketupat dimana diukur nilai diameter satu ( $d_1$ ) dan diameter dua ( $d_2$ ), kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$\text{VHN} = \frac{1,854 \times P}{d^2}$$

Dimana :

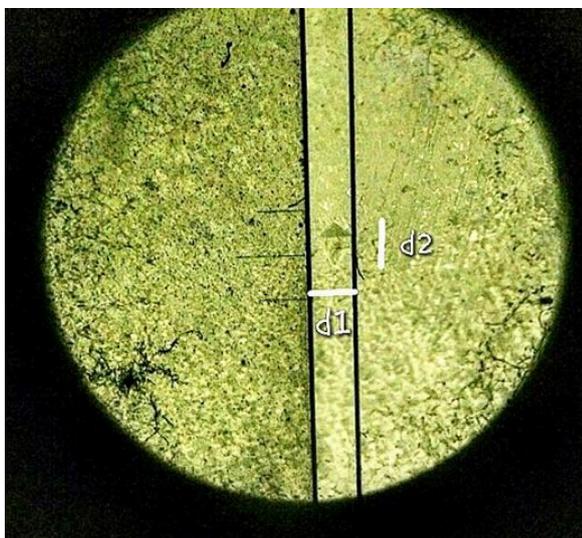
VHN = *Vickers Hardness Number*

P = Beban yang diberikan (100gr)

d = Panjang diameter rata-rata (mm)

d didapat dari :  $(d_1 + d_2) \div 2$

Setelah dihitung dengan rumus di atas, didapatkan nilai hasil uji kekerasan gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman.



**Gambar 3.** Penampang hasil uji kekerasan email gigi desidui

Berikut adalah tabel dari hasil perhitungan nilai uji kekerasan email gigi desidui sebelum dan sesudah perendaman :

**Tabel 2.** Rerata hasil perendaman (VHN)

	Susu bubuk	Susu cair (UHT)	Susu kental manis	Aquades
Sebelum	0,3033	0,2721	0,2664	0,2876
Sesudah	0,3302	0,4725	0,1680	0,2948
Selisih	0,0269	0,2005	-0,0983	0,0071

Keterangan :

VHN : *Vickers Hardness Number* (satuan nilai kekerasan)

Tabel 2 menunjukkan nilai rerata sebelum, sesudah dan selisih dari keempat kelompok perendaman. Nilai sebelum dan sesudah perendaman akan digunakan sebagai uji *Paired T-test*, sedangkan nilai selisih untuk uji *One way Anova*. Selisih dari setiap kelompok mendapatkan hasil yakni susu bubuk 0,0269 dan susu cair (UHT) 0,2005 memiliki nilai positif, hal ini menunjukkan terjadi peningkatan nilai kekerasan. Susu kental manis berada pada angka

negatif yaitu -0,0983 yang menandakan terjadi penurunan tingkat kekerasan email gigi.

Mengetahui nilai perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman pada masing-masing variabel dilakukan dengan uji *Paired T-test*. Uji ini dilakukan untuk memenuhi tujuan khusus dari hasil penelitian.

Hasil yang diperoleh antara sebelum dan sesudah perendaman seperti yang tertera pada tabel di bawah ini :

**Tabel 3.** Hasil Uji T Berpasangan

	Paired Difference			Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	df	
Sebelum - sesudah perendaman susu bubuk	-0,4563	0,0199	5	0,002
Sebelum - sesudah perendaman susu cair (UHT)	-0,1921	0,0479	5	0,000
Sebelum - sesudah perendaman susu kental manis	0,0983	0,0518	5	0,006
Sebelum - sesudah perendaman aquades	-0,0071	0,0400	5	0,681

Berdasarkan analisis *Paired T-test* tabel 3 dapat disimpulkan bahwa perendaman gigi desidui dengan menggunakan susu bubuk, susu cair (UHT) dan susu kental manis seluruhnya signifikan, karena nilai probabilitas pada perendaman dengan susu bubuk=0,002; susu cair (UHT)=0,000 dan susu kental manis=0,006. Nilai probabilitas pada ketiga perlakuan di atas memiliki nilai di bawah 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu.

Semua data hasil pengukuran kekerasan antara sebelum dan sesudah perendaman kemudian dianalisis dengan uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah nilai yang didapat dari hasil pengukuran kekerasan permukaan gigi desidui tersebut terdistribusi secara normal atau tidak.

Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50. Jika didapatkan  $p > 0,05$  maka data dikatakan memiliki distribusi yang normal. Hasil uji normalitas pada sebelum perendaman adalah  $p = 0,18$  dan sesudah perendaman  $p = 0,554$ . Data ini menunjukkan bahwa nilai  $p > 0,05$  yang artinya kedua kelompok terdistribusi secara normal.

Setelah dilakukan uji normalitas, selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk menguji apakah sampel memiliki variansi yang sama atau tidak. Jika didapatkan nilai  $p > 0,05$  maka sampel dikatakan homogen. Hasil uji homogenitas adalah 0,164. Hasil ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh adalah homogen atau memiliki variansi yang sama pada setiap kelompok perlakuan sehingga dapat dilakukan uji berikutnya dengan *One way Anova*.

Uji *One way Anova* dilakukan jika uji normalitas didapatkan data normal dan uji homogenitas didapatkan hasil yang homogen. Jika nilai probabilitas perubahan tingkat kekerasan  $p < 0,05$  maka hasilnya adalah terdapat perubahan yang signifikan pada kekerasan sampel yang diuji. Hasil dari uji ini dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.** Hasil Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,260	3	0,087	49,621	0,000
Within Groups	0,035	20	0,002		
Total	0,295	23			

Dari tabel 4 didapatkan nilai p adalah 0,000 yang menunjukkan nilai  $p < 0,05$ . Hasil ini menandakan bahwa adanya perubahan yang signifikan dari selisih antara nilai sebelum dan sesudah perendaman seluruh sampel pada masing-masing kelompok uji yaitu susu bubuk, susu cair (UHT) dan susu kental manis.

## **B. Pembahasan**

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratoris yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu yang telah dilaksanakan di Laboratorium Bahan, Teknik Mesin, Universitas Gadjah Mada dengan jumlah sampel penelitian sebanyak 24 gigi desidui sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusif. Penelitian ini dilakukan dengan merendam sampel gigi desidui pada tiga variabel berbeda, yaitu susu bubuk, susu cair (UHT) dan susu kental manis serta *aquades* sebagai variabel kontrol. Perendaman pada masing-masing variabel dilakukan selama 45 menit.

Uji kekerasan email gigi dilakukan dengan menggunakan alat *Micro Vickers Hardness Tester Machine*. Nilai diameter hasil pengujian pada sampel sangat dibutuhkan. Nilai diameter (d) didapat dari penjumlahan diameter satu ( $d_1$ ) dan diameter dua ( $d_2$ ) pada hasil penampang seperti gambar 1 yang

kemudian hasil penjumlahan tersebut dibagi dua. Semakin besar nilai diameter yang didapat maka semakin lunak permukaan email gigi desudui dan semakin kecil nilai diameter maka semakin keras permukaan email gigi. Nilai diameter dimasukkan ke dalam rumus uji sehingga didapatkan nilai kekerasan (VHN) antara sebelum dan sesudah perendaman. Nilai VHN berbanding terbalik dengan nilai diameter. Semakin besar nilai VHN maka semakin lunak suatu permukaan yang diuji dan semakin kecil nilai VHN maka semakin tinggi tingkat kekerasan email gigi. Nilai VHN dianalisa menggunakan program SPSS (*Statistical Package for Social Science*) dengan memasukkan seluruh data nilai yang didapat dari penelitian yang telah dilakukan.

Data penelitian memperlihatkan nilai normal dan homogen. Hal ini merupakan syarat uji *One way Anova* untuk memprediksi nilai signifikan dari pengukuran selisih antara sebelum dan sesudah perendaman. Analisa *One way Anova* menunjukkan hasil yang signifikan sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan yang bermakna antara ketiga variabel. Perbedaan tersebut berupa adanya kenaikan dan penurunan nilai kekerasan pada sampel yang diteliti. Kenaikan nilai kekerasan didapat pada sampel yang direndam dengan susu bubuk dan susu cair (UHT), sedangkan sampel yang direndam dengan susu kental manis mengalami penurunan nilai kekerasan.

Kenaikan nilai kekerasan pada sampel yang direndam dengan susu bubuk dan susu cair (UHT) disebabkan oleh kandungan mineral-mineral yang dibutuhkan pada proses remineralisasi gigi cukup tinggi, sedangkan faktor pendukung demineralisasi yaitu sukrosa dan glukosa terkandung dalam kadar

yang rendah. Penurunan tingkat kekerasan pada susu kental manis disebabkan nilai glukosa lebih tinggi dibandingkan faktor remineralisasi yaitu kalsium dan fosfat.

Mineralisasi pada gigi dipengaruhi oleh kandungan mineral dari susu yaitu paparan kalsium dan fosfat. Adanya kandungan tersebut diharapkan terjadi peningkatan kekerasan email gigi. Kalsium dan fluor akan menjadi ikatan hidroksiapatit pada email gigi yang disebut proses remineralisasi sehingga dapat mempengaruhi tingkat kekerasan pada permukaan gigi (Widyaningtyas, dkk., 2014).

Susu bubuk mengandung laktosa 37%, dan lemak 29% (Chairunnisa, 2009). Mineral yang banyak terdapat pada susu salah satunya adalah kalsium yang diketahui mempunyai manfaat dalam menguatkan gigi sehingga menghambat terjadinya proses demineralisasi gigi (Fatmawati, 2012).

Kandungan kalsium pada susu bubuk lebih tinggi apabila dibandingkan dengan susu cair (UHT) dan susu kental manis. Susu bubuk mengandung 60% kalsium sedangkan susu cair (UHT) mengandung 25% dan susu kental manis hanya 6% saja. Glukosa sebagai faktor terjadinya demineralisasi gigi lebih banyak terkandung pada susu cair (UHT) yakni 27gr/225ml air diikuti susu kental manis 20gr/140ml air dan susu bubuk 19gr/180ml air.

Penurunan nilai kekerasan yang terjadi pada sampel yang direndam dengan susu kental manis dikarenakan kurangnya faktor mineral yang mendukung demineralisasi gigi. Banyaknya faktor yang menyebabkan remineralisasi yang terkandung dalam susu kental manis inilah yang

memperparah terjadinya perlunakan email. Terdapat penambahan sukrosa dengan kadar yang tinggi pada pengolahan susu sapi segar menjadi susu kental manis. Susu bubuk juga terdapat penambahan sukrosa, namun jauh lebih sedikit bila dibandingkan dengan susu kental manis (Fithria, dkk., 2010).

Selain faktor glukosa dari masing-masing jenis susu, proses remineralisasi email gigi terjadi karena adanya ion kalsium dan fosfat. Ion ini berdifusi dari larutan susu ke dalam mikroporositas email gigi. Difusi ion tersebut dipengaruhi oleh viskositas larutan. Viskositas larutan yang baik untuk remineralisasi adalah viskositas rendah sehingga memungkinkan larutan mengalami penetrasi cepat ke dalam mikroporositas email (Megantoro & Aryo, 2008).

Susu cair (UHT) memiliki nilai viskositas terendah dari jenis sediaan yang lain, hal ini mengakibatkan proses difusi berlangsung cepat sehingga proses remineralisasi pun lebih cepat terjadi dan didapatkan tingkat kekerasan email meningkat. Susu kental manis memiliki viskositas paling tinggi (paling kental) sehingga proses difusi berjalan lebih lambat dan proses remineralisasi pun menjadi terhambat.

Kalsium dan fosfat pada proses remineralisasi gigi pada awalnya terdeposit pada permukaan email yang kemudian berdifusi masuk ke dalam mikroporositas email (Cate, dkk., 2008). Mineral yang masuk berdifusi kesegala arah di antara prisma email kemudian diserap oleh *hypomineralisasi* email atau email yang belum mengalami demineralisasi sebelumnya (Barbakow, dkk., 1991).

Remineralisasi terjadi pada pH netral. Ion kalsium dan fosfat akan menghambat penguraian hidroksiapatit dan menyebabkan terjadinya pembentukan kembali sebagian kristal hidroksiapatit yang larut. Semakin tinggi tingkat konsentrasi kalsium dan fosfat maka presipitasi mineral pada mikroporositas email juga semakin cepat. Presipitasi mineral mengakibatkan penutupan mikroporositas email yang disebut dengan remineralisasi email gigi (Godoy, dkk., 2008).

Adanya perbedaan tingkat kekerasan email gigi pada ketiga kelompok uji disebabkan kandungan glukosa dan mineral pada masing-masing sediaan beragam serta tingkat viskositas larutan susu yang beragam pula. Ion kalsium dan fosfat merupakan kandungan mineral terbanyak dalam susu. Ion ini berdifusi dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah yakni dari larutan susu berdifusi ke dalam mikroporositas permukaan gigi.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan adanya perubahan yang bermakna pada ketiga kelompok sampel yang diuji antara sebelum dan sesudah perlakuan. Hal ini dapat menjawab hipotesa penelitian yaitu terdapat perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu yang akan diteliti yaitu susu bubuk, susu cair (UHT), dan susu kental manis. Tercapainya tujuan penelitian yakni untuk mengkaji perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman dengan beberapa jenis sediaan susu juga menandakan telah dilaksanakannya penelitian ini.