

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengukuran Nilai Kekerasan

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui besar nilai kekerasan gigi desidui sebelum dan sesudah perendaman pada beberapa variabel yaitu aquades sebagai variabel kontrol dan sebagai variabel pengaruh adalah susu, teh, dan soda. Didapatkan nilai diameter satu dan diameter dua pada hasil pengukuran menggunakan *Micro Hardness Tester Machine* yang kemudian dihitung menggunakan rumus :

$$\text{VHN} = \frac{1.854 \times P}{d^2}$$

Keterangan :

VHN = Vickers Hardness Number

P = Beban yang diberikan (100 gr)

d = panjang diagonal rata-rata hasil indentasi (mm)

Setelah dihitung menggunakan rumus di atas, didapatkan nilai hasil kekerasan sebelum dan sesudah perendaman. Hasil perhitungan sebelum dan sesudah dari tiap-tiap kelompok perlakuan kemudian dicari selisihnya dan kemudian dirata-rata.

Berikut adalah tabel hasil rerata hasil nilai sebelum dan sesudah perendaman :

Tabel 1. Rerata Nilai Hasil Perendaman

	Aquades	Susu	Teh	Soda
Sebelum	0.29	0.27	0.27	0.28
Sesudah	0.29	0.46	0.39	0.21
Selisih	0.01	0.19	0.12	-0.07

Tabel 1. menunjukkan nilai perubahan kekerasan antara sebelum dan sesudah perendaman setelah dirata-rata dan pada baris selisih menunjukkan angka rerata dari selisih antara sebelum dan sesudah. Nilai rerata selisih yang didapatkan pada perendaman dalam susu adalah 0.19, pada perendaman dalam teh didapatkan 0.12, serta dalam perendaman soda yaitu -0.07.

Rerata selisih hasil uji yang didapatkan pada perendaman dalam susu dan teh bernilai positif (+) yang menandakan adanya peningkatan nilai kekerasan, sedangkan pada perendaman dalam soda didapatkan nilai rerata yang negatif (-) yang menandakan adanya penurunan nilai kekerasan.

Semua data yang telah didapat dari pengukuran kekerasan sebelum dan sesudah perendaman kemudian dianalisis dengan uji normalitas diikuti dengan uji homogenitas, dan terakhir uji *One-Way Anova*.

2. Uji T Berpasangan

Uji T berpasangan pada penelitian ini dilakukan untuk memenuhi tujuan khusus dari penelitian ini yaitu mengetahui perbedaan kekerasan email gigi antara sebelum dan sesudah perendaman dalam masing-masing variabel pengaruh.

Hasil uji t berpasangan antara sebelum dan sesudah perendaman dalam susu, teh, dan soda adalah seperti yang tertera pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. Hasil Uji T Berpasangan

Sebelum-Sesudah	Paired Differences			
	Mean	Std. Deviation	df	Sig. (2-tailed)
Susu	-0.193	0.045	5	0.000
Teh	-0.116	0.070	5	0.010
Soda	0.071	0.051	5	0.019

Sampel yang direndam dengan susu mengalami perubahan nilai kekerasan yang signifikan, dilihat dari nilai signifikan pada tabel di atas ialah $p=0.000$ yang menandakan $p<0.05$ dan berarti nilai kekerasan sebelum dan sesudah perendaman dalam susu berubah secara signifikan.

Variabel pengaruh yang ke dua adalah teh, hasil uji t berpasangan antara sebelum dan sesudah perendaman dalam teh yang tertera pada tabel di atas menunjukkan nilai signifikansi $p=0.010$ yang menandakan juga $p<0.05$ dan berarti terdapat pula perubahan nilai kekerasan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perendaman dalam teh.

Variabel pengaruh yang ke tiga adalah soda. Hasil uji t berpasangan pada perendaman dalam soda ini menunjukkan nilai signifikansi sebesar $p=0.019$ seperti yang tertera pada tabel hasil, yang menunjukkan bahwa nilai $p<0.05$ dan berarti nilai kekerasan gigi desidui antara sesudah dan sebelum perendaman dalam soda mengalami perubahan yang signifikan.

Dilihat dari hasil uji t berpasangan, nilai signifikansi dari seluruh variabel pengaruh adalah $p<0.05$ yang menandakan ketiga variabel tersebut mempunyai perubahan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perendaman.

Setelah uji t berpasangan dilakukan, selanjutnya akan dilakukan uji normalitas untuk mengetahui normal atau tidaknya sampel yang diuji.

3. Uji Normalitas Data

Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel yang digunakan kurang dari 50 sampel. Jika $p>0.05$ maka data dikatakan memiliki distribusi yang normal.

Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada keempat kelompok sampel yang diuji yaitu pada aquades dengan nilai $p=0.823$, pada susu dengan nilai $p=0.441$, pada teh dengan nilai $p=0.669$, dan pada soda dengan nilai $p=0.380$ yang

menunjukkan keempat kelompok ini memiliki nilai $p > 0.05$, yang artinya keempat kelompok ini terdistribusi secara normal.

4. Uji Homogenitas Data

Uji yang dilakukan selanjutnya adalah uji homogenitas data. Uji homogenitas ini bertujuan untuk menguji apakah sampel memiliki variansi yang sama.

Dari hasil uji homogenitas ini, jika nilai $p > 0.05$ berarti sampel homogen, nilai signifikansi yang didapatkan dari hasil uji homogenitas variansi $p = 0.512$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel terdistribusi secara homogen.

Uji yang akan digunakan selanjutnya adalah uji statistik Anova dengan syarat jika hasil dari kedua uji normalitas dan uji homogenitas berdistribusi normal dan homogen, maka akan dilanjutkan dengan uji Anova. Tetapi jika salah satu syarat tidak terpenuhi, maka akan dilanjutkan dengan uji *Kruskal-Wallis*.

5. Uji *One-Way Anova*

Uji selanjutnya menggunakan uji *One-Way Anova*, dikarenakan pada hasil uji normalitas dan homogenitas yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan nilai signifikansi yang menandakan bahwa sampel pada penelitian terdistribusi secara normal dan homogen. Pada uji *One-*

Way Anova ini, jika nilai $p < 0.05$ mempunyai arti bahwa terdapat perubahan yang signifikan pada kekerasan sampel yang diuji. Hasil dari uji ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Uji *One-Way* Anova

	df	Mean Squares	Sig.
Between Groups	3	0.081	0.000
Within Groups	20	0.003	
Total	23		

Dari tabel hasil uji tersebut, didapatkan nilai $p = 0.000$ yang artinya nilai $p < 0.05$ yang menandakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan sesudah dilakukan perlakuan pada seluruh sampel, tetapi belum dapat diketahui dengan pasti perbedaan-perbedaan pengaruh diantara keempat kelompok sampel tersebut, oleh karena itu dilakukan uji lebih lanjut berupa uji LSD (*Least Significant Differences*).

6. Uji LSD (*Least Significant Differences*)

Hasil uji LSD dilakukan untuk mengetahui tingkat nilai signifikansi antar variabel satu dan lainnya yang diujikan pada penelitian ini. Berikut tabel hasil uji LSD :

Tabel 4. Hasil Uji LSD

kelompok	kelompok	Mean Difference	Std. Error	Sig.
Aquades	Susu	-0.185*	0.03075	0.000
	Teh	-0.110*	0.03075	0.002
	Soda	0.076*	0.03075	0.022
Susu	Aquades	0.185*	0.03075	0.000
	Teh	0.075*	0.03075	0.024
	Soda	0.261*	0.03075	0.000
Teh	Aquades	0.110*	0.03075	0.002
	Susu	-0.075*	0.03075	0.024
	Soda	0.186*	0.03075	0.000
Soda	Aquades	-0.076*	0.03075	0.022
	Susu	-0.261*	0.03075	0.000
	*	Teh	-0.186*	0.03075

*Perbedaan rata-rata adalah signifikan pada tingkat 0.05

Dari tabel hasil uji LSD di atas diketahui nilai signifikansi hubungan antar masing-masing variabel, dan dapat disimpulkan bahwa hubungan antar masing-masing variabel memiliki perbedaan yang signifikan dikarenakan semua nilai signifikansi yang tertera pada tabel hasil uji LSD bernilai $p < 0.05$.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah direndam dengan tiga variabel berbeda, yaitu susu, teh, dan soda. Penelitian ini dilakukan dengan

merendam sampel gigi desidui dengan tiga variabel berbeda, yaitu susu, teh, dan soda selama 45 menit. Hasil uji kekerasan menggunakan alat *Micro Vickers Hardness Testing Machine* yang terdapat di laboratorium bahan, Fakultas Teknik Mesin, Universitas Gadjah Mada, mendapatkan nilai dua diameter yang terbentuk dari hasil uji sebelum dan sesudah perendaman. Nilai diameter-diameter tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus kekerasan dan didapatkan nilai kekerasan sebelum dan sesudah perlakuan. Nilai-nilai kekerasan tersebut dicari selisihnya dan kemudian dirata-rata dan dianalisa.

Hasil analisa menggunakan uji *One-Way* Anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekerasan yang signifikan diantara ketiga variabel yang diuji. Perbedaan tersebut berupa adanya kenaikan dan penurunan nilai kekerasan pada sampel yang diteliti. Kenaikan nilai kekerasan ini didapat pada sampel yang direndam dalam susu dan teh, sedangkan sampel yang direndam dalam soda mengalami penurunan nilai kekerasan. Hasil ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan kekerasan email gigi desidui antara sebelum dan sesudah perendaman pada beberapa jenis minuman yang diteliti yaitu susu, teh, dan soda.

Kenaikan nilai kekerasan pada sampel yang direndam dengan susu dan teh ini disebabkan oleh kandungan mineral-mineral yang dibutuhkan untuk proses remineralisasi gigi cukup tinggi, sedangkan faktor pendukung

demineralisasi disini yaitu kandungan sukrosa dan glukosa terkandung dalam kadar yang cukup rendah, hal ini lah yang mempengaruhi kenaikan nilai kekerasan email gigi tersebut.

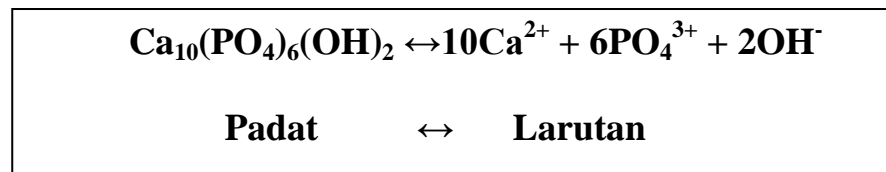
Susu yang digunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa kandungan yang berpengaruh dalam proses kenaikan nilai kekerasan email gigi, salah satunya adalah kandungan kalsium yang cukup tinggi di dalam susu, dan dengan pH susu yang tergolong netral (6.73). Beberapa faktor erosi gigi yang mempengaruhi nilai kekerasan email yaitu jumlah konsentrasi ion kimia yang terkandung dalam minuman dan dengan adanya pengaruh pH merupakan salah satu indikator dari erosi gigi (Al-Khowaiter, 2009).

Kandungan mineral yang banyak terdapat pada susu salah satunya adalah kalsium yang diketahui mempunyai manfaat dalam menguatkan gigi, fosfat, dan kandungan kasein yang dapat membantu menghambat karies (Fatmawati, 2012). Dimana kandungan kalsium dan fosfat merupakan senyawa kimia yang merupakan salah satu komposisi dari kristal email, hidroksiapatit. Dengan meningkatkan jumlah konsentrasi ion-ion tersebut dan terpapar langsung pada permukaan email gigi akan menyebabkan terbentuknya lapisan jenuh pada permukaan email gigi yang membantu mencegah terlarutnya mineral kalsium hidroksiapatit, dimana proses ini secara tidak langsung akan berpengaruh pada nilai kekerasan email (Marcella, 2014).

Tidak jauh berbeda dengan susu, komposisi pada teh yang digunakan pada penelitian ini mengandung kalsium dalam kadar yang rendah didalamnya dan terdapat pula kandungan yang berperan dalam meningkatkan nilai kekerasan email gigi, yaitu kandungan mineral *fluor* yang cukup tinggi, dimana *fluor* juga berperan dalam membantu mempertahankan gigi dari serangan karies (Towaha, 2013). Terjadinya proses kembalinya mineral-mineral penting pembentuk gigi, contohnya kalsium dan *fluor*, menjadi ikatan hidroksiapatit pada email gigi atau proses remineralisasi ini adalah proses penting yang akan membantu terbentuknya lapisan jenuh pada gigi dan secara tidak langsung dapat memberi pengaruh yang signifikan pada kekerasan gigi (Widyaningtyas, dkk., 2014).

Penurunan nilai kekerasan yang terjadi pada sampel yang direndam dengan soda dikarenakan minimnya faktor-faktor mineral pendukung remineralisasi yang terkandung dalam minuman soda ini, ditambah lagi dengan banyaknya faktor pendukung proses demineralisasi yang terkandung dalam soda. Contoh kandungan dalam soda yang mendukung proses demineralisasi yaitu pH soda yang digunakan dalam penelitian ini tergolong rendah (pH=3) serta zat asam yang berperan sebagai pemberi rasa asam dan sekaligus sebagai pengawet pada minuman ini (Chandra, 2009). Kandungan zat asam yang terkandung dalam minuman soda ini juga dapat menciptakan suasana asam dalam rongga mulut setelah

dikonsumsi (Setyaningsih & Wibisono, 2010). Berkontaknya gigi secara langsung dengan minuman yang memiliki pH yang rendah akan lebih mempermudah terlarutnya kristal email gigi, hal ini dikarenakan dengan penurunan pH yang signifikan. Soda mempunyai pH yang rendah dan kaya akan ion hidrogen, dimana ion hidrogen ini akan cenderung mengikat gugus hidroksil yang terdapat pada kristal email untuk membentuk H₂O. Reaksi tersebut dijabarkan sebagai berikut (Marcella, 2014) :



Terikatnya gugus hidroksil dapat menyebabkan rusaknya ikatan ion hidroksiapatit pada gigi yang akan menyebabkan kristal enamel menjadi larut. Hilangnya sebagian atau seluruh mineral email inilah yang biasa disebut dengan demineralisasi (Widyaningtyas, dkk., 2014).

Hasil pengukuran yang telah dilakukan menunjukkan adanya perubahan pada ketiga kelompok sampel yang diuji antara sebelum dan sesudah perlakuan, pada kelompok sampel yang direndam dalam susu memiliki nilai $p=0.000$, kemudian perendaman dalam teh dengan nilai sigifikansi $p=0.010$, dan perendaman dalam soda dengan nilai signifikansi $p=0.019$.