

**PERBEDAAN KEKERASAN EMAIL GIGI YANG DIRENDAM AIR
PERASAN NANAS DAN AIR PERASAN JERUK SIAM SECARA
*IN VITRO***

SKRIPSI



UNIVERSITAS ANDALAS

Oleh :

PUTRI PUSPA KENCANA

1311411003

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

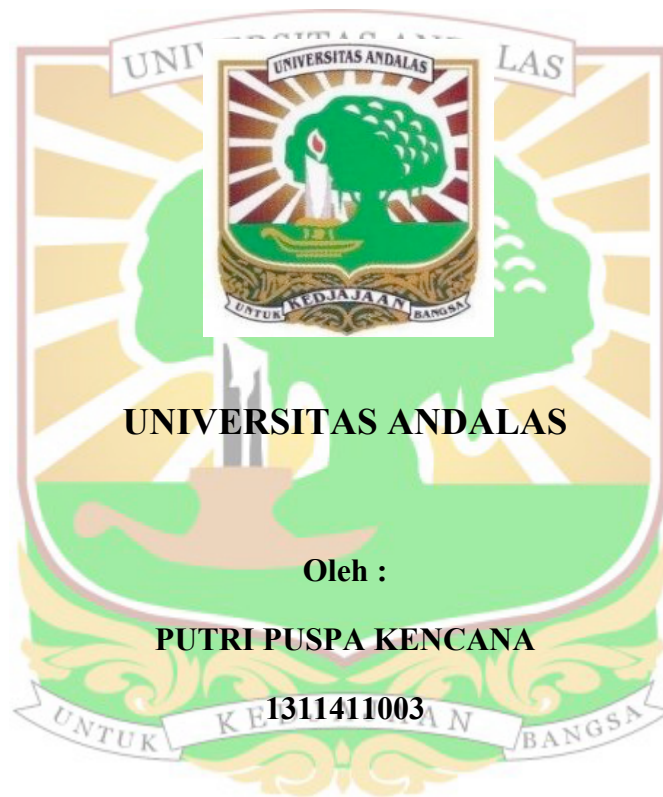
UNIVERSITAS ANDALAS

2017

**PERBEDAAN KEKERASAN EMAIL GIGI YANG DIRENDAM AIR
PERASAN NANAS DAN AIR PERASAN JERUK SIAM SECARA
*IN VITRO***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**



**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS ANDALAS**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBEDAAN KEKERASAN EMAIL GIGI YANG DIRENDAM AIR
PERASAN NANAS DAN AIR PERASAN JERUK SIAM SECARA
*IN VITRO***

Oleh

PUTRI PUSPA KENCANA

1311411003

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas

Padang, 23 Mei 2017

Menyetujui,

Pembimbing I



Vivi Triana, SKM, MPH
NIP. 197602042005012002

Pembimbing II



drg. Didin Kustantiningtyastuti, Sp. Ort
NIP.196011161986032003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Andalas



Prof. Dr. Emriadi, MS
NIP. 196204091987031003

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

**PERBEDAAN KEKERASAN EMAIL GIGI YANG DIRENDAM AIR
PERASAN NANAS DAN AIR PERASAN JERUK SIAM SECARA
IN VITRO**

Yang dipersiapkan dan dipertahankan oleh

PUTRI PUSPA KENCANA

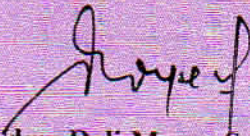
1311411003

Telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran
Gigi Universitas Andalas pada tanggal 23 Mei 2017 dan dinyatakan
telah memenuhi syarat untuk diterima

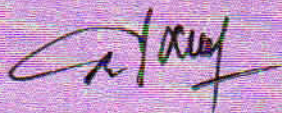
Padang, 23 Mei 2017

Menyetujui,


Penguji I


drg. Deli Mona, Sp.KG
NIP. 197105052002122003


Penguji II


drg. Dedi Sumantri, MD.Sc
NIP. 197010202000121001

Penguji III


drg. Bambang Ristono MMR
NIP. 195501131983031005

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Andalas


Prof. Dr. Emriadi, MS
NIP. 196204091987031003

SKRIPSI

Judul Skripsi : **Perbedaan Kekerasan Email Gigi yang Direndam dengan Perasan Nanas dan Air Perasan Jeruk Siam Secara *InVitro***

Peminatan : **Konservasi Gigi**

Data Mahasiswa

Nama Lengkap : Putri Puspa Kencana
NIM : 1311411003
Tempat / Tanggal Lahir : Palembang, 10 Oktober 1995
Tahun Masuk : 2013
Dosen PA : DR. Dr. Afriwardi, Sp.KO, MA
Jenis Penelitian : Experimental Laboratorium

Padang, 23 Mei 2017

Mengetahui,
Koordinator Skripsi



drg. Hidayati, M.KM
NIP.196512221990112001

Mahasiswa Peneliti



Putri Puspa Kencana
NIM. 1311411003

RIWAYAT HIDUP

I. Identitas

Nama : Putri Puspa Kencana
BP : 1311411003
Tempat / Tanggal Lahir : Palembang / 10 Oktober 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Taman Century 2, Jalan Tanjung II blok D No. 16
Email : putripkencana@hotmail.com

II. Riwayat Pendidikan

1. TK Mentari (2000 – 2001)
2. SD Tunas Jakasampurna (2001 – 2007)
3. SMP Global Prestasi School (2007 – 2010)
4. SMA N 81 Jakarta (2010 – 2013)
5. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas (2013 – sekarang)



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putri Puspa Kencana

BP : 1311411003

Fakultas : Kedokteran Gigi

Angkatan : 2013

Jenjang : Sarjana

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul **“Perbedaan Kekerasan Email Gigi yang Direndam dengan Air Perasan Nanas dan Air Perasan Jeruk Siam Secara *In Vitro*”**

Apabila terbukti bahwa saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat keterangan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, Juni 2017



Putri Puspa Kencana
BP. 13114110003

**PERBEDAAN KEKERASAN EMAIL GIGI YANG DIRENDAM AIR PERASAN
NANAS DAN AIR PERASAN JERUK SIAM SECARA
*IN VITRO***

ABSTRAK

Kesehatan menjadi hal yang paling penting karena banyak penyakit yang telah bermunculan. Masyarakat memulai hidup sehat dengan mengonsumsi buah-buahan seperti nanas dan jeruk siam. Nanas dan jeruk siam kaya akan nutrisi sehingga baik untuk kesehatan gigi dan mulut. Nanas dan jeruk siam mempunyai pH dibawah pH kritis yaitu 5,5. PH kritis dapat melarutkan mineral pada email gigi sehingga dalam jangka panjang bisa mengakibatkan erosi pada gigi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan kekerasan email sebelum dan sesudah dilakukan perendaman terhadap air perasan nanas dan jeruk siam.

Penelitian ini merupakan penelitian *experimental pre test* dan *post test*. Sampel penelitian ini adalah 30 gigi premolar rahang atas, dibagi menjadi 3 kelompok perendaman dalam air perasan nanas, jeruk siam dan saliva buatan. Pengukuran kekerasan email gigi dilakukan dengan menggunakan *Vickers Hardness Tester* dan 30 gigi diukur sebelum dilakukan perlakuan selama 25 jam dan setelah dilakukan perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata untuk air perasan nanas menurun dari 352 VHN menjadi 280 VHN dan tidak terdapat perubahan pada air perasan jeruk siam. Namun secara hasil analisis uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai $p=0,045$ untuk air perasan nanas, air perasan jeruk siam, dan saliva buatan menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara 3 kelompok.

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap kekerasan permukaan email setelah diberi perlakuan air perasan nanas dan air perasan jeruk siam selama 25 jam.

Kata kunci: Kekerasan email gigi, nanas, jeruk siam, demineralisasi

DIFFERENCE OF EMAIL DENSITY IN TEETH SOAKED *IN VITRO* IN PINEAPPLE AND TANGARINE WATER

ABSTRACT

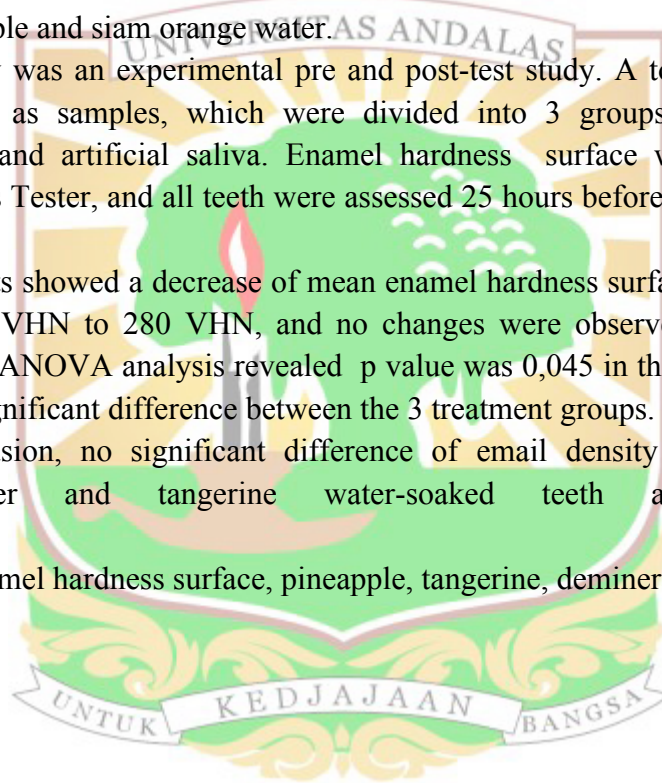
Health was an important factor in life due to the presence of a variety of diseases. People have started a healthy lifestyle by consuming fruits such as pineapples and siam oranges. These fruits were rich with nutritions with positive impacts on dental health. Pineapples and siam oranges have a pH under critical value which is 5,5. Critical pH may dissolved minerals in teeth email, and in the long term may caused erosion. This study was to determine the difference of enamel hardness surface before and after soaked in pineapple and siam orange water.

The study was an experimental pre and post-test study. A total of 30 premolar teeth were used as samples, which were divided into 3 groups; pineapple water, tangerine water and artificial saliva. Enamel hardness surface was assessed using Vickers Hardness Tester, and all teeth were assessed 25 hours before treatment and after treatment.

The results showed a decrease of mean enamel hardness surface in the pineapple group from 352 VHN to 280 VHN, and no changes were observed in the tangerine group. One Way ANOVA analysis revealed p value was 0,045 in the three groups, thus concluding no significant difference between the 3 treatment groups.

In conclusion, no significant difference of email density is found between pineapple water and tangerine water-soaked teeth after 25 hours.

Key Words: Enamel hardness surface, pineapple, tangerine, demineralization.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin, segala puji bagi Allah pencipta alam semesta, yang telah melimpahkan Rahmat, Karunia dan Hidayah-Nya. Shalawat beserta Salam kepada Baginda Rasulullah Shallallahu ‘Alaihi Wa Sallam, dengan perjuangan yang disertai cucuran keringat dan cucuran darah beliau, Risalah Islam menjadi sempurna seperti sekarang ini, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Perbedaan Kekerasan Email Gigi yang Direndam dengan Air Perasan Nanas dan Air Perasan Jeruk Siam Secara *In Vitro*”.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan banyak bantuan dan masukan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Emriadi, MS selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas, drg. Hidayati, MKM sebagai Wakil Dekan I, drg. Kosno Suprianto, MDSc, Sp.Perio selaku wakil dekan II, dan drg. Susi, MKM selaku Wakil Dekan III Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas.
2. Dr. dr. Afriwardi, SpKO selaku penasehat akademik yang telah memberi bimbingan dan nasehat kepada penulis selama menjalani masa pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas.
3. Ibu Vivi Triana, SKM, MPH dan drg. Didin Kustantiningtyastuti, Sp.Ort selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, memberi pengarahan dan bimbingan berupa saran dan pemikiran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. drg. Deli Mona, Sp.KG, drg. Dedi Sumantri, MD.Sc, dan drg. Bambang Ristiono, MMR selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun untuk perbaikan skripsi ini.
5. Orang tua yang selalu mendukung penulis dan memberikan nasihat serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi yang namanya tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berterimakasih kepada seluruh pihak yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi serta membantu secara materil maupun moril dalam pembuatan skripsi. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi langkah awal penulis dalam membuka wawasan dan mempraktekkan ilmu yang telah penulis dapatkan selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas.

Penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan masukan yang membangun sehingga penulis dapat memperbaiki kekurangan tersebut. Demikian yang dapat penulis sampaikan. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk berbagai pihak, baik penulis sendiri maupun pembaca.



Padang, 23 Mei 2017

Putri Puspa Kencana

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN

ABSTRAK

ABSTRACT

DAFTAR ISI..... i

DAFTAR GAMBAR..... iv

DAFTAR TABEL..... v

DAFTAR LAMPIRAN..... vi

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang..... 1

1.2. Rumusan Masalah..... 4

1.3. Tujuan Penelitian..... 4

1.3.1. Tujuan Umum..... 4

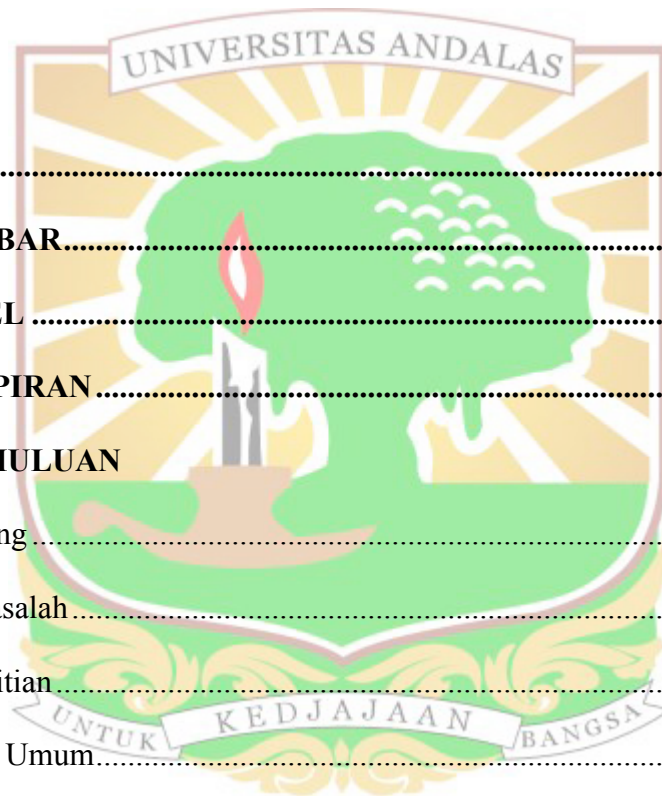
1.3.2. Tujuan Khusus..... 5

1.4. Manfaat Penelitian..... 5

1.4.1. Manfaat Penelitian Bagi Penulis..... 5

1.4.2. Manfaat Penelitian Bagi Peneliti Lain 5

1.5. Ruang Lingkup Penelitian 6



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Email Gigi.....	7
2.2. Demineralisasi & Remineralisasi.....	8
2.2.1 Erosi Gigi.....	9
2.3. Buah Nanas.....	11
2.4. Buah Jeruk Siam.....	13
2.5. Vickers Hardness Tester.....	16
2.6. Kerangka Teori.....	17

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1. Kerangka Konsep.....	18
3.2. Variabel Penelitian.....	19
3.2.1. Variabel Dependen.....	19
3.2.2. Variabel Independen.....	19
3.3. Definisi Operasional.....	19
3.4. Hipotesis.....	21

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian.....	22
4.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
4.3. Populasi dan Sampel.....	22
4.3.1. Populasi.....	22
4.3.2. Sampel.....	22
4.3.3. Jumlah Sampel.....	23
4.4. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	23

4.5. Pengukuran dan Pengamatan Variabel Penelitian	24
4.5.1. Alat dan Bahan Penelitian	24
4.5.2. Bahan Penelitian	25
4.6. Prosedur Kerja	25
4.7. Pengolahan Data	29
4.8. Teknik Analisa Data	30
4.8.1. Analisa Unavariat	30
4.8.2. Analisa Bivariat	30
4.9. Alur Penelitian	31
BAB 5 HASIL PENELITIAN	
5.1. Gambaran Umum Penelitian	32
5.2. PH Air Perasan Nanas Air, Perasan Jeruk Siam dan Saliva Buatan	33
5.3. Hasil Analisis Univariat	33
5.3.1. Kekerasan Permukaan Email Gigi Sebelum dan Sesudah Perendaman dalam Air Perasan Nanas, Air Perasan Jeruk dan Saliva Buatan.....	33
5.4. Hasil Analisis Bivariat	34
5.4.1. Hasil Perbandingan rata-rata nilai kekerasan email sebelum dan sesudah perendaman	35
5.4.2. Hasil Perbedaan Kekerasan Permukaan Email Gigi pada Kelompok Perendaman dalam Air Perasan Nanas, Air Perasan Jeruk Siam dan Saliva Buatan	37
BAB 6 PEMBAHASAN	38

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN.....42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Erosi pada Gigi.....	10
Gambar 2.2. Buah Nanas	11
Gambar 2.3. Buah Jeruk Siam	14
Gambar 5.1. Hasil Kekerasan Permukaan Email Gigi Sebelum dan Sesudah Perendaman Air Perasan Nanas, Air Perasan Jeruk Siam dan Saliva buatan.....	33



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Nilai Nutrisi Per 100 gr Buah Nanas	13
Tabel 2.2. Nilai Nutrisi Per 100 gr Buah Jeruk Siam	15
Tabel 5.1. Hasil Nilai kekerasan Permukaan Email Gigi Sebelum dan Setelah Perendaman Pada masing-masing kelompok.....	35
Tabel 5.2. Perbedaan Kekerasan Email Gigi yang Direndam dengan air Perasan Nanas, Air Perasan Jeruk Siam, dan Saliva Buatan dengan uji <i>one way ANOVA</i>	36
Tabel 5.3. Perbandingan kekerasan rata-rata permukaan email gigi dengan masing-masing kelompok perlakuan dengan <i>Multiple Comparisons</i>	37



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Saliva Buatan.
- Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian.
- Lampiran 3 : Laporan Pengujian Kekerasan.
- Lampiran 4 : Surat Keterangan Pembuatan Saliva Buatan.
- Lampiran 5 : Master Tabel.
- Lampiran 6 : Hasil SPSS.
- Lampiran 7 : Dokumentasi Penelitian.



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut menjadi salah satu hal paling penting bagi kesehatan setiap masyarakat. Pada era modern seperti saat ini, masyarakat memiliki gaya hidup yang lebih bervariasi. Peristiwa ini dapat dilihat dengan konsumsi pada makanan dan minuman yang memiliki rasa asam semakin bertambah. Menurut para ahli, kandungan dari rasa asam yang terdapat pada makanan dan minuman yang dikonsumsi dapat merusak jaringan email gigi dan terbentuk erosi gigi. Potensi erosi yang diakibatkan oleh makanan dan minuman yang mengandung asam sudah diteliti sejak lama.^{1,2}

Email gigi adalah jaringan yang berasal dari jaringan ektoderm. Email gigi adalah jaringan paling keras pada bagian tubuh manusia dibandingkan dengan tulang dan jaringan gigi yang lain. Komponen mineral yang terdapat pada email gigi adalah Hidroksiapatit. Hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) akan mengakibatkan kehilangan serta melarutnya kristal dari permukaan gigi. Kehilangan tersebut terjadi apabila pH mulut menjadi lebih asam seperti mengonsumsi minuman dan makanan yang memiliki pH dibawah pH kritis. Proses kehilangan tersebut disebut juga dengan proses demineralisasi. Demineralisasi terjadi akibat pelepasan ion kalsium dari email gigi, lalu ion akan terlarut sehingga email gigi akan kehilangan mineral penyusun hidroksiapatit. Demineralisasi yang terus-menerus akan membentuk pori-pori pada email yang sebelumnya tidak ada. Maka pengaruh asam serta konsentrasi pH makanan dan

minuman yang kita konsumsi dapat menyebabkan kelarutan dari elemen gigi dan berakibat erosi pada gigi.³⁻⁷

Erosi gigi dihasilkan pada asam yang bekerja pada bagian permukaan gigi. Proses erosi gigi bermula dengan pelepasan kalsium email gigi, apabila berlanjut terus menerus akan menyebabkan kehilangan sebagian elemen email gigi. Jika kerusakan gigi berlanjut dan mengenai bagian dentin, gigi akan terasa menjadi ngilu.⁷ Asam yang dapat menyebabkan erosi berasal dari faktor intrinsik seperti mual yang berkepanjangan dan faktor ekstrinsik seperti mengonsumsi makanan dan minuman yang mengandung asam dibawah pH kritis ($\text{pH} < 5.5$) seperti minuman olahraga berkarbonasi dan jus buah. Minuman-minuman tersebut dapat mengakibatkan banyaknya kehilangan jaringan email gigi. Erosi pada gigi juga dianggap sebagai masalah signifikan yang terjadi pada kesehatan gigi dan mulut.⁶

Mengonsumsi minuman olahan ataupun seperti jus jeruk dan nanas yang memiliki konsentrasi asam yang tinggi dan memiliki pH kritis ($\text{pH} 5,5$) dapat menyebabkan kerusakan jaringan gigi. Apabila konsumsi minuman asam mencapai dua kali sehari atau sebanyak empat kali dalam seminggu dapat mengakibatkan kerentanan email gigi.⁵

Buah nanas (*Ananas comosus L. Merr*) merupakan buah tropis ketiga di dunia sebagai produksi terbanyak setelah pisang dan jeruk. Indonesia menempati posisi kelima untuk negara penghasil nanas terbesar setelah Thailand dan Filipina pada tahun 2013 karena potensi wilayah Indonesia yang cocok untuk pertumbuhan buah nanas. Masyarakat mengonsumsi buah nanas dengan cara dimakan langsung atau diolah terlebih dahulu. Buah nanas mengandung kalsium, kalium, karbohidrat, asam sitrat,

asam malat, serta vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Kandungan vitamin C di dalam buah nanas sebanyak 47,8 mg per 100 gr buah nanas. Selain itu, nanas juga memiliki banyak manfaat. Manfaat buah nanas untuk tubuh antara lain membantu proses digesti makanan didalam lambung, menurunkan berat badan, meningkatkan gula darah, mengatasi sembelit, mengatasi kembung, mengatasi peradangan kulit dan menguatkan kekebalan tubuh.⁹⁻¹²

Menurut *Produce for better health Foundation*, konsumsi buah jeruk menduduki peringkat ke empat tertinggi di dunia dan Indonesia menduduki peringkat ke sebelas untuk produksi jeruk di dunia sebesar 1.611.784 ton.^{11,12} Seiring berjalannya waktu, produksi buah jeruk di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015, surplus jeruk mencapai 1.700.000 ton.¹³ Buah jeruk salah satu buah yang paling sering dikonsumsi masyarakat serta mengandung senyawa yang berguna bagi tubuh seperti asam sitrat, asam folat, potassium, serat serta vitamin B1, vitamin B5 dan vitamin C yang terdapat pada buah jeruk sebanyak 26,7 mg per 100 gr.^{15,16}

Vitamin C salah satu senyawa kimia yang berperan penting dalam kesehatan gigi dan mulut. Masyarakat sadar akan kesehatan dan mulai mengonsumsi buah-buahan yang mengandung vitamin C seperti buah-buahan tropis; nanas dan jeruk siam. Buah nanas dan jeruk siam mengandung asam organik yaitu asam sitrat dan vitamin C. Vitamin C yang disebut juga dengan asam askorbat. Kandungan asam pada buah-buahan tersebut menyebabkan pH dari masing-masing buah tersebut rendah. buah jeruk siam memiliki pH 3,1-4,1 dan pH buah nanas yaitu 3,3-5,2.^{17,18}

Penelitian JA Fraunhofer, dan Rogers (2004), proses pemaparan antara email gigi dan sebuah larutan terjadi kira-kira selama 20 detik sebelum bercampur dengan

saliva, apabila dihitung dalam setahun sebanyak 90.000 detik atau 25 jam pertahunnya.¹⁹ Penelitian Wongkhante (2004) menyimpulkan waktu pemaparan selama 100 detik pada jus jeruk mengakibatkan terjadinya penurunan kekerasan permukaan email gigi yang bermakna secara statistik.²⁰ Penelitian Seow (2005), menunjukan minuman paling asam atau dengan pH terendah memiliki efek erosi terbesar pada email gigi.⁶ Penelitian lain Pojjanut tahun 2011 mengatakan potensi erosi beberapa minuman olahan dapat diprediksi dengan melihat pH nya.²¹ Penelitian Sari (2011), menunjukkan terdapat perbedaan bermakna terhadap kekerasan email gigi pada jus nanas dan jus stroberi.²² Syahrial dkk (2016), perbedaan antara kekerasan permukaan gigi yang tidak direndam dan direndam selama 30, 60 dan 120 menit dengan jus jeruk menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman dapat mengakibatkan kekerasan permukaan enamel semakin menurun.¹

Berdasarkan data-data diatas penulis berkeinginan untuk meneliti perbedaan kekerasan email gigi sebelum dan sesudah direndam buah nanas dan jeruk siam. Sepengetahuan penulis belum ada yang meneliti air perasan nanas dan jeruk siam terhadap email gigi.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perubahan kekerasan email setelah perendaman air perasan nanas dan air perasan jeruk siam secara *in vitro* ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan kekerasan email sebelum dan sesudah dilakukan perendaman terhadap air perasan nanas dan air perasan jeruk siam.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui perbedaan kekerasan email sebelum dan sesudah dilakukan perendaman terhadap air perasan nanas.
2. Mengetahui perbedaan kekerasan email sebelum dan sesudah dilakukan perendaman terhadap air perasan jeruk siam.
3. Mengetahui perbandingan perbedaan kekerasan email setelah dilakukan perendaman dengan air perasan nanas dan air perasan jeruk siam.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Bagi Penulis

Untuk mengetahui perubahan kekerasan email setelah perendaman dengan air perasan nanas dan air perasan jeruk siam secara *in vitro*.

1.4.2. Manfaat Bagi Peneliti Lain

Bermanfaat sebagai peneliti selanjutnya dan menambah wawasan untuk pembaca.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penurunan kekerasan enamel setelah perendaman perasan nanas dan perasan jeruk siam secara *in vitro*, serta sampel yang digunakan adalah gigi premolar.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Email Gigi

Email gigi adalah jaringan terkeras dan terkuat diantara jaringan tubuh manusia yang lain. Email gigi adalah struktur yang kaku dan kuat akan tetapi rapuh dan penetrasi cairan melalui email gigi dapat dilihat dengan jelas. Kekerasan permukaan email gigi bervariasi sesuai dengan lokasi dan kekerasannya semakin menipis hingga pertemuan *dentin enamel junction*. Rata-rata kekerasan email gigi berkisar 250 VHN sampai 360 VHN.^{3,21,22}

Pembentukan email, amelogenesis yang dibentuk oleh sel disebut dengan ameloblast. Sel-sel ini berasal dari lapisan embrio ektoderm. Struktur email terdiri dari atas prismata yang berbentuk segi enam (*enamel rods*) yang menempel satu sama lain dan dilekatkan oleh bahan interprismatik. Terkadang *enamel rods* ini berbentuk bundar atau lonjong. Dari pertemuan DEJ, *enamel rods* berjalan keluar ke arah permukaan gigi.²³

Komposisi email terdiri atas zat anorganik 92% berupa garam-garam hidroksiapatit $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ dan 8% zat organik ditambah H_2O . Termasuk juga terlihat jelas sejumlah karbonat (4%), sodium (0,6%), magnesium (1,2%), klorida (0,2%) dan fluorida (0,01%). Senyawa fluorida terutama terdapat pada permukaan email.^{22,24} Hidroksiapatit menambah resistensi email terhadap serangan asam, sebaliknya karbonat mengurangi resistensi email terhadap serangan asam.²⁵

Email tidak mampu memperbaiki dirinya sendiri apabila terjadi kerusakan. Kerusakan email dapat terjadi karena proses mekanis seperti menyikat gigi dengan cara yang tidak benar, serta atrisi karena banyak gaya yang dipakai untuk pengunyahan dan salah satu kerusakan yang lainnya adalah proses kimiawi karena mengonsumsi makanan dan minuman yang mengandung zat asam. Email akan terlarut apabila terkena media yang asam tetapi pelepasan dari email itu sendiri tidak merata.^{3,4}

Email pada gigi yang telah erupsi apabila berkarbonasi tinggi dan rendah akan kandungan fluor serta mempunyai pH kritis (pH 5,5) akan mengakibatkan demineralisasi. Jika lingkungan rongga mulut berada di bawah pH 5,5 menyebabkan mineral akan hilang dan terlarut dari permukaan gigi dan inti pusat dari email gigi.²⁴

2.2. Demineralisasi & Remineralisasi

Demineralisasi merupakan suatu keadaan kristal permukaan gigi mengalami kehilangan mineral. Dalam lingkungan netral, Hidroksiapatit (HA) seimbang dengan lingkungan saliva yang jenuh dengan ion Ca^{2+} dan PO_4^{3-} . HA reaktif terhadap ion hidrogen pada atau di bawah pH 5,5, dikenal sebagai pH kritis untuk HA. H^+ bereaksi secara istimewa dengan gugus fosfat dalam lingkungan berair berbatasan langsung dengan permukaan kristal. Proses ini dapat digambarkan sebagai konversi PO_4^{3-} untuk HPO_4^{2-} dengan penambahan H^+ dan pada saat yang sama H^+ mengalami *buffering*. HPO_4^{2-} kemudian tidak mampu untuk berkontribusi pada keseimbangan HA normal karena mengandung PO_4 bukan HPO_4 sehingga kristal terlarut yang disebut dengan demineralisasi.²⁶

Demineralisasi terjadi melalui proses difusi yaitu proses perpindahan molekul atau ion yang larut dari email lalu ke saliva sehingga email gigi akan kehilangan mineral-mineral anorganik penyusun hidroksiapatit. Kecepatan larutnya email gigi dipengaruhi oleh pH, konsentrasi asam, lamanya paparan dengan minuman asam, serta kehadiran ion sejenis seperti kalsium dan fosfat.⁵ Waktu terjadinya kontak antara minuman atau makanan asam dengan permukaan gigi semakin lama, apabila terus menerus akan menyebabkan sebagian email hilang dan membentuk porositas mikro pada permukaan gigi.⁵ Menurut etiologi, demineralisasi dapat dibagi menjadi dua, demineralisasi yang melibatkan bakteri contohnya terjadi pembentukan karies pada permukaan gigi dan demineralisasi yang bersifat asam terjadi pada proses erosi gigi.²⁶

Hidroksiapatit dapat disusun kembali dan diperbaiki kembali melalui proses remineralisasi. Remineralisasi adalah proses pembentukan kembali mineral-mineral dalam ion kedalam kristal hidroksiapatit. Demineralisasi dan remineralisasi email merupakan proses alami yang terus – menerus serta dinamik dan ireversibel. Remineralisasi termasuk proses penting yang akan berpengaruh pada kekerasan serta kekuatan dari gigi. Pada jaringan keras gigi yang konstan terpapar zat asam dimana proses siklus demineralisasi dan remineralisasi gigi, pergantian kehilangan dan mendapatkan ion kalsium dan phospat tergantung pada lingkungan rongga mulut.²⁷

2.2.1. Erosi pada Gigi

Erosi pada gigi dan karies mempunyai kesamaan dalam jenis kerusakannya yaitu terjadi demineralisasi jaringan keras yang disebabkan oleh asam. Asam penyebab erosi berbeda dengan asam yang menyebabkan karies.

Erosi gigi berasal dari asam yang bukan sebagai hasil fermentasi bakteri. Karies gigi berasal dari asam yang merupakan hasil fermentasi.^{5,8}

Erosi pada gigi merupakan kerusakan jaringan keras gigi yang disebabkan oleh kontak langsung antara zat-zat asam dengan permukaan gigi. Erosi pada gigi terjadi karena proses demineralisasi pada permukaan email. Proses hilangnya kristal hidroksiapatit $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ pada email gigi karena larut dalam asam. Semakin rendah pH makan akan meningkatkan ion hydrogen yang merusak hidroksiapatit.⁵

Asam yang dapat menyebabkan erosi berasal dari faktor ekstrinsik dan intrinsik. Faktor ekstrinsik berasal dari makanan dan minuman yang mengandung asam, sedangkan faktor intrinsik berasal dari *anoreksia nervosa*, *hiatus hernia*, *ulkus peptikum* dan kehamilan dengan kemualan berkepanjangan.⁵ Erosi pada gigi dapat diartikan sebagai pengkisisan kimiawi pada gigi dan mempunyai bentuk kerusakan tersendiri pada email dan dentin. Kuman-kuman tidak mengambil bagian dalam hal ini. Erosi yang sesungguhnya dapat dikenal dari kerusakan pada gigi yang tidak disebabkan pengausan mekanis.²⁸



Gambar 2.1. Erosi pada Gigi
(<http://www.edwardbyrne.com/erosion.htm>)

Erosi terbanyak ditemukan pada permukaan bukal dan labial gigi depan, berbentuk cekungan pada email dan dentin yang dimulai pada sepertiga bagian gingiva dan lambat laun melebar ke lateral pada permukaan dan menembus ke dentin bawahnya. Pelebaran tidak melampaui pinggiran mesial dan distal tetapi kadang-kadang hal ini dapat terjadi juga.²⁹

2.3. Buah Nanas

Klasifikasi buah Nanas (*Ananas comosus*)³⁰

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Kelas : Angiospermae
 Ordo : Farinosae (Bromeliales)
 Famili : Bromeliaceae
 Genus : *Ananas*
 Species : *Ananas comosus* (L.) Merr



Gambar 2.2. Buah Nanas³⁰

Nanas merupakan tanaman buah jenis semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas comosus* dan memiliki nama daerah nanah (Sumatera) atau danas (Sunda). Dalam bahasa Inggris disebut dengan *pineapple*. Dalam bahasa ilmiah *Ananas comosus*, kata *Ananas* asalnya dari bahasa Tupi (tupian *Languages*) yang tinggal di daerah Rio de Janeiro, Brazil yaitu kata untuk *pine ananas* yang tercatat pada tahun 1555 oleh Andre Thevenet. Kata *comosus* berarti berumbai-rumbai. Pada genus/kerabat nanas lainnya sering juga disebut *pine* saja.³⁰

Tanaman nanas biasanya dikembangkan di daerah subtropik maupun tropik. Industri yang membuat buah kaleng nanas internasional dibangun di Thailand, Filipina, Malaysia dan Sumatera Utara juga di Hawaii, Brazil, Taiwan, Afrika Selatan, Kenya, Pantai Ivory, Mexico dan Puerto Rico. Asia Tenggara mendominasi produksi nanas dunia, tahun 2001 Thailand memproduksi 1.979 juta ton, Filipina memproduksi 1.618 juta ton, sedangkan wilayah Amerika seperti Brazil hanya 1.430 juta ton.³⁰

Bagian utama yang mempunyai nilai ekonomi penting dari tanaman nanas ialah buahnya. Buah nanas selain dikonsumsi secara langsung juga diolah menjadi berbagai macam makanan dan minuman, seperti selai, buah dalam sirop, dan lain-lain. Rasa buah manis sampai agak masam segar sehingga disukai banyak orang. Disamping itu buah nanas mengandung gizi yang cukup tinggi dan lengkap.³⁰

Tabel 2.1. Nilai Nutrisi Per 100 gr Buah Nanas ³¹

Nilai Nutrisi per 100 gr Buah Nanas	
Serat	1.4 g
Energi	50 kcal
Karbohidrat	13.12 g
Lemak	0.12 g
Protein	0.54 g
Thiamin	0.079 mg
Riboflavin	0,032 mg
Niacin	0.5 mg
Asam Pantotenat	0.213 mg
Vitamin B6	0.112 mg
Folat	16 µg
Kolin	5.5 mg
Vitamin C	47.8 mg
Kalsium	13 mg
Besi	0.29 mg
Magnesium	12 mg
Mangan	0.927 mg
Fosfor	12 mg
Kalium	109 mg
Sodium	1 mg
Seng	0.12 mg

2.4. Buah Jeruk Siam

Klasifikasi buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis*)³²

Famili : Rutaceae

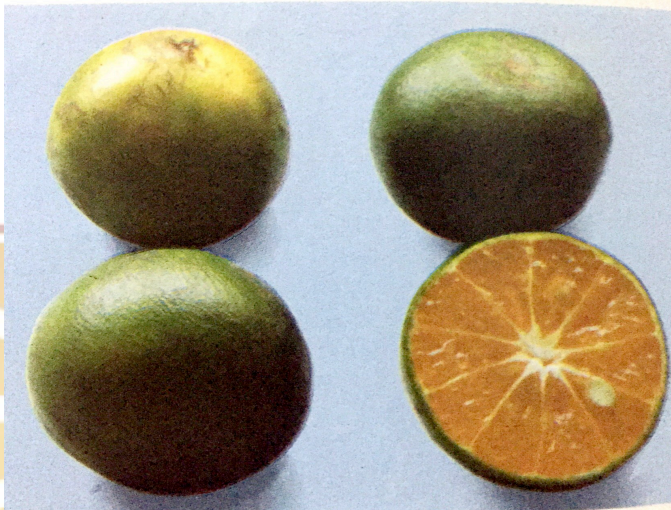
Sub Famili : Aurantioidae

Tribe : Citriae

Subtribe : Citrinae

Genus : Citrus

Subgenus : Eucitrus, Papeda
 Species : *Citrus nobilis*
 Varietas : *Citrus nobilis* LOUR var. *microcarpa* Hassk



Gambar 2.3. Jeruk Buah Siam³²

Jeruk siam merupakan anggota jeruk keprok serta mempunyai nama ilmiah *Citrus nobilis* var. *microcarpa* Jeruk siam karena berasal dari Siam atau disebut juga Muangthai. Negeri asal dari jeruk siam ini dikenal dengan nama *som kin wan*. Budidaya jeruk siam di Indonesia, pertama kali di Kalimantan barat mulai dirintis pada tahun 1940 di Kecamatan Pemangkat, Kabupaten Sambas oleh seorang warga Negara asing (Cina). pangsa pasar jeruk siam saat ini diperkirakan sekitar 60% dari semua jenis jeruk di Indonesia.³²

Jeruk siam memiliki ciri khas yang tidak dimiliki jeruk keprok lainnya. Dilihat sekilas memang tidak jauh berbeda. Perbedaannya terletak pada kulitnya yang tipis dan mengilap. Di samping itu kulit siam menempel lebih lekat dengan dagingnya sedangkan jeruk keprok lainnya terdapat ruang pemisah yang lebih jelas. Ukurannya cukup ideal,

tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil.³²

Tabel 2.2. Nilai Nutrisi Per 100 gr Buah Jeruk Siam³³

Nilai Nutrisi per 100 gr Buah Jeruk Siam	
Energi	53 kcal
Karbohidrat	13.34 g
Lemak	0.31g
Protein	0.81 g
Beta Karotin	34 µg
Thiamin	0.058 mg
Riboflavin	0.036 mg
Niacin	0.376 mg
Asam Pantotenat	0.216 mg
Vitamin B	0.078 mg
Folat	16 µg
Kolin	10.2 mg
Vitamin C	26.7 mg
Vitamin E	0.2 mg
Kalsium	37 mg
Besi	0.15 mg
Magnesium	12 mg
Mangan	0.039 mg
Fosforus	20 mg
Kalium	166 mg
Sodium	2 mg
Zinc	0.07 mg

2.5. *Vickers Hardness Tester*

Pengetahuan mengenai kekerasan berguna untuk insinyur dan memberikan informasi berharga untuk dokter gigi. Uji kekerasan dimasukkan dalam sejumlah spesifikasi ADA. Ada beberapa uji kekerasan permukaan seperti *Barcol*, *Brinell*, *Rockwell*, *Shore*, *Vickers* dan *Knoop*.³⁴

Uji kekerasan *Vickers* menerapkan prinsip uji kekerasan seperti uji kekerasan *Brinell*. Uji *Brinell* adalah salah satu uji tertua yang digunakan untuk menentukan kekerasan logam. Dalam pengujian *Brinell*, sebuah bola logam keras ditekan dengan beban tertentu pada permukaannya. Namun untuk uji *Vickers*, bukan menggunakan logam, melainkan berlian berbentuk piramid beralas bujursangkar.³⁴

Uji *Vickers Hardness* biasanya digunakan untuk mempelajari sifat fisik bahan dan digunakan untuk mengukur kekerasan dari gigi. Metode ini mudah, cepat serta hanya membutuhkan area kecil dari permukaan spesimen untuk pengujiannya. Dengan menggunakan teknik ini, permukaan spesimen akan mengena indentitor berlian dengan sudut 136° pada beban 1 sampai 100 kgf dan waktu diterapkan selama 10 sampai 15 detik.^{34,35}

Metode untuk menghitung *Angka Kekerasan Vickers* (biasa disingkat VHN) adalah sama dengan BHN yaitu beban dibagi area indentasi yang diproyeksikan. Panjang diagonal indentasi diukur dan dirata-rata. Pengujian ini cocok untuk menentukan kekerasan bahan rapuh dan digunakan pula untuk mengukur kekerasan struktur gigi.³⁶

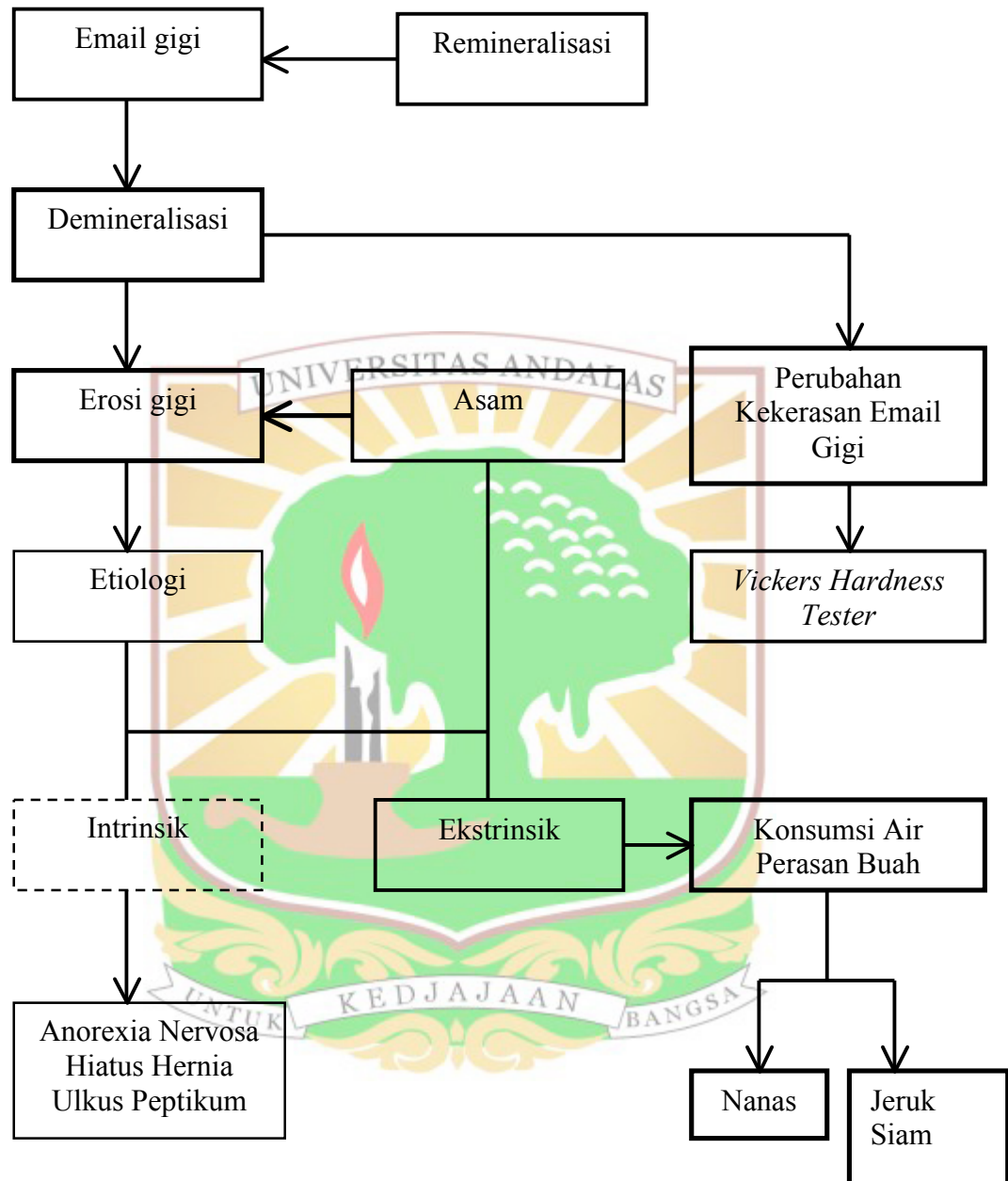
$$\text{VHN} = \frac{1.854 \times P}{d^2}$$

VHN : Kekerasan sampel (kg/mm^2)

P : berat badan (100 gram)

d : panjang diagonal ($\frac{1}{1000} \text{ mm}$)

2.6. Skema Kerangka Teori

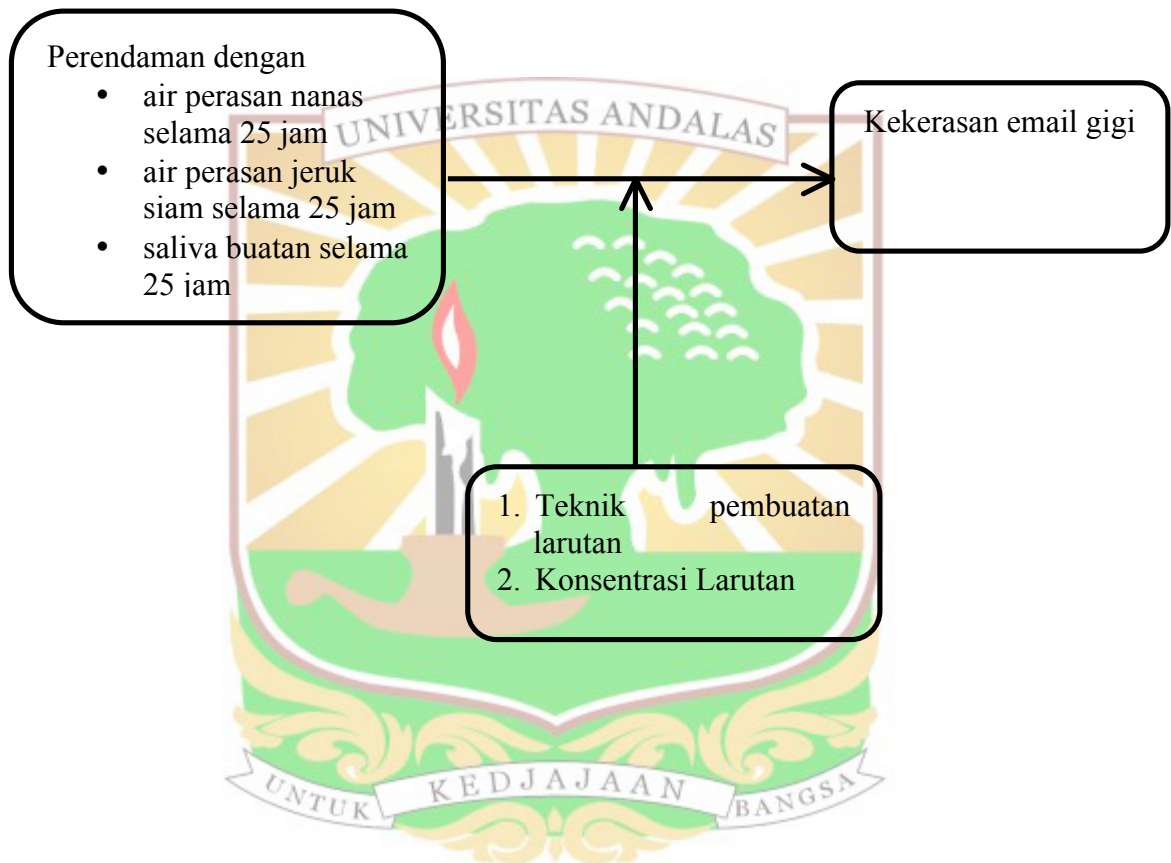


Gambar 2.4. Kerangka Teori Kekerasan Email Gigi

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1. Kerangka Konsep



3.2. Variabel Penelitian

3.2.1. Variabel Dependen

Variabel dependen pada penelitian ini adalah kekerasan permukaan email gigi.

3.2.2. Variabel Independen

Variabel independen pada penelitian ini adalah status perendaman air perasan nanas dan air perasan jeruk nipis.

3.2.3. Variabel Kontrol

Variabel Kontrol pada penelitian ini adalah larutan Saliva buatan

3.3. Definisi Operasional

1. Kekerasan Email

Daya tahan email terhadap tekanan yang diberikan oleh *Vickers Hardness Tester*.

a. Alat Ukur

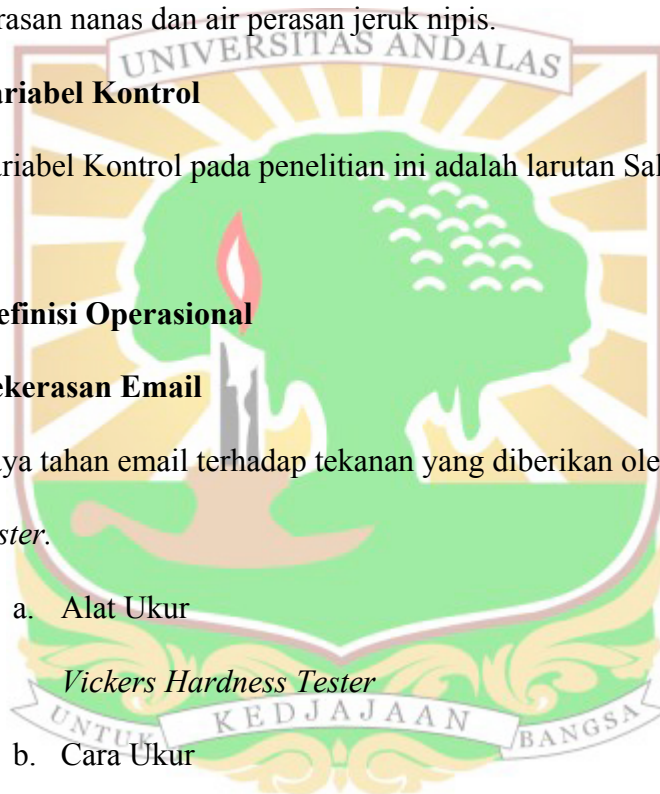
Vickers Hardness Tester

b. Cara Ukur

Pengukuran menggunakan *Vickers Hardness Tester*. Sampel gigi yang sudah direndam selama 24 jam, lalu diletakkan di alat ukur dan alat di permukaan gigi.

c. Skala Ukur

Skala rasio



d. Hasil Ukur

Nilai kekerasan dengan satuan ukur VHN.

2. Air Perasan Nanas

Satu buah nanas yang berasal dari Rimbo Pajang, Riau dan diperas sebanyak 350 ml.

a. Alat Ukur

Beaker Glass

b. Cara Ukur

Dengan cara melihat volume air perasan buah sebanyak 350 ml

c. Skala Ukur

Nominal

d. Hasil Ukur

Dengan satuan milliliter

3. Air Perasan Jeruk Siam

9 buah jeruk siam yang berasal dari Nagari Aia Gadang, Pasaman Barat dan diperas sebanyak 350 ml.

a. Alat Ukur

Beaker Glass

b. Cara Ukur

Dengan cara melihat volume air perasan buah sebanyak 350 ml

c. Skala Ukur

Nominal

d. Hasil Ukur

Dengan satuan milliliter

3.4. Hipotesis

Adanya perbedaan kekerasan email gigi sebelum dan sesudah perendaman air perasan nanas dan air perasan jeruk siam.



BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Eksperimental laboratoris dengan menggunakan *pre test - post test design*.

4.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu : Februari – April 2017

Tempat : Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Metalurgi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang.

4.3. Populasi dan Sampel

4.3.1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah gigi premolar yang telah diekstraksi.

4.3.2. Sampel

Metode pengambilan sampel yaitu *simple random sampling*. Sampel yang digunakan adalah gigi premolar rahang atas.

4.3.3. Jumlah Sampel

Menggunakan rumus Federer untuk menghitung besar sampel yang diperlukan setiap variabel.

Rumus Federer³⁷ :

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan :

t : jumlah perlakuan

r : jumlah sampel

Penelitian melakukan dua perlakuan yang terdiri dari :

1. Gigi premolar yang direndam dengan air perasan nanas.
2. Gigi premolar yang direndam dengan air perasan jeruk siam.

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(3-1)(r-1) \geq 15$$

$$r \geq 15 + 2$$

$$r \geq 17 / 2$$

$$r \geq 8.5$$

Minimal sampel tiap kelompok adalah 9 buah gigi premolar dan diambil sampel cadangan sebanyak 10% sehingga didapatkan sampel keseluruhan sebanyak 30 buah gigi premolar rahang atas atau rahang bawah.

4.4. Kriteria Inklusi dan Eklusi

1. Kriteria Inklusi

- Gigi premolar.
- Gigi tidak terdapat karies.
- Gigi tidak fraktur dan retak.
- Gigi tidak terdapat restorasi.
- Tidak terdapat karang gigi pada seluruh permukaan gigi.

2. Kriteria Eklusi

- Permukaan gigi mengalami abrasi, atrisi dan erosi terutama pada bagian mesiobukal dan distobukal.
- Terdapat kelainan struktur.
- Anatomi gigi tidak terbentuk sempurna.

4.5. Pengukuran dan Pengamatan Variabel Penelitian

4.5.1. Alat dan Bahan Penelitian

- a. Alat Perasan jeruk
- b. Pisau
- c. Talenan
- d. Beaker Glass
- e. pH meter digital
- f. Mikromotor
- g. *Blender*
- h. *Handpiece high speed*
- i. *Bur fissure*
- j. Mold Kaca
- k. Semen Spatel
- l. *Mixing Jar*
- m. *Vaseline*
- n. Plastisin



- o. Pinset
- p. *Handscoon*
- q. *Masker*
- r. Inkubator
- s. Lecron
- t. *Vickers hardness tester*
- u. Kain Kasa

4.5.2. Bahan Penelitian

- a. Gigi premolar
- b. Air perasan nanas
- c. Air perasan jeruk siam
- d. Saliva Buatan
- e. *Self curing acrylic* (Bratacem)

4.6. Prosedur Kerja

1. Sebelum dilakukan perendaman

- Sampel gigi premolar RA sebanyak 30 buah, masing-masing sampel sebanyak 10 buah untuk perasan air nanas (kelompok 1) dan 10 buah perasan air jeruk siam (kelompok 2) 10 buah untuk saliva buat (kelompok 3) secara acak. Gigi tersebut dipotong pada *cemento enamel junction* menggunakan bur fisur hingga bagian mahkota dan akar terpisah.



- Masukkan *self curing acrylic* yang telah dibuat ke dalam mold, lalu tanam gigi satu persatu di dalam mold dengan permukaan mesiobukal menghadap ke atas. Apabila ada kelebihan acrylic atau sisa-sisa akrilik yang menempel pada mold bersihkan dengan menggunakan lecron. Setiap sampel perlakuan harus diberikan nomer urut.
- Pengujian kekerasan sebelum diberi perlakuan dilakukan di permukaan sampel (mesiobukal permukaan gigi) dimulai dari kelompok 1, kelompok 2 dan kelompok 3 sesuai dengan urutan. Dilakukan uji kekerasan dengan tiga identasi pada permukaan sampel dengan *Vickers Hardness Tester*.
- Catat hasil setiap kekerasan email sebelum diberi perlakuan yang berbeda-beda.

2. Pembuatan Air Perasan Nanas

- Sediaan air perasan nanas diperoleh dari nanas yang dijual di pasar.
- Bersihkan nanas tersebut dari kulit dan daunnya.
- Potong-potong buah nanas diatas wadah, lalu buah nanas tersebut di blender menjadi hancur.
- Saring air perasan nanas menggunakan penyaring untuk membuang ampas dari air perasan nanas.
- Setelah perasan air nanas telah mencukupi, ukur larutan dengan gelas ukur dan cek pH air perasan nanas dengan menggunakan pH meter digital.

3. Pembuatan Air Perasan Jeruk Siam

- Sediaan air perasan jeruk siam diperoleh dari jeruk siam yang dijual di pasar.
- Bersihkan jeruk siam di air mengalir, setelah itu keringkan.
- Potong menjadi dua bagian yang sama besar, lalu peras jeruk siam tersebut ke alat perasan buah.
- Setelah mendapatkan air perasan jeruk siam telah mencukupi, ukur larutan dengan gelas ukur dan cek pH air perasan jeruk siam dengan menggunakan pH meter digital.

4. Perendaman Sampel

- Kelompok 1 : 10 sampel di rendam pada air perasan nanas yang telah di taruh pada gelas ukur. Setelah itu, masukan wadah kedalam inkubator bersuhu 37°C dibiarkan selama 25 jam.
- Kelompok 2 : 10 sampel di rendam pada air perasan jeruk siam yang telah di taruh pada gelas ukur. Setelah itu, masukan wadah kedalam inkubator bersuhu 37°C dibiarkan selama 25 jam.
- Kelompok 3 : 10 sampel di rendam pada aquadest yang telah di taruh pada gelas ukur. Setelah itu, masukan wadah kedalam inkubator bersuhu 37°C dibiarkan selama 25 jam.
- Setelah 25 jam, ambil satu persatu sampel kelompok 1, kelompok 2 dan kelompok 3 dengan menggunakan pinset dan keringkan dan siap untuk diukur kekerasan setelah perendaman.

5. Uji Kekerasan Permukaan Email Gigi

- Pengujian kekerasan dilakukan pada permukaan distobukal atau mesiobukal permukaan gigi. Pengujian dilakukan sesuai dengan nomor urut yang dimulai dari kelompok 1, kelompok 2 lalu kelompok 3.
- Sampel yang telah ditanam kedalam mold posisikan di meja *Vickers Hardness Tester*. Sampel diletakkan tepat dibawah lensa objektif, atur dan fokuskan agar sampel terlihat pada lensa dengan cara memutar tombol searah jarum jam.
- Ditentukan letak titik uji pada tiga tempat berbeda, setiap sampel gigi terdapat tiga titik. Untuk penentuan titik operator melihat daerah permukaan yang rata di mikroskop lalu ditentukan titik tengah menjadi titik 1, lalu ketitik 2 serta ketitik 3. Untuk jarak antara tiap titik sebesar 1 mm.
- Apabila sudah terlihat sampel dilensa, lalu arahkan sampel berada ditempat dibawah *diamond indenter*. Aktifkan tombol penguji dan identer akan turun ke titik yang akan diuji. Identer memberikan tekanan dengan beban sebesar yang ditentukan selama 15 detik. Setelah pemberian tekanan selesai, sampel digeser ke lensa objektif lalu difokuskan lagi sampai terlihat dilensa okuler.
- Di lensa akan terlihat gambar belah ketupat pada permukaan sampel. Panjang diagonal kemudian diukur dan dimasukkan kedalam rumus. Setelah itu, di ambil rata-ratanya. Dengan rumus:

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

VHN : Kekerasan sampel (kg/mm²)

P : berat badan (100 gram)

d : panjang diagonal (¹/1000 mm)

4.7. Pengolahan Data

Setelah data penelitian terkumpul lalu dilakukan pengolahan data :

a. Pengecekan Data (*Editing*)

Melakukan pengecekan data yang telah didapat serta kelengkapan data, apabila data belum lengkap, lakukan uji pengambilan data kembali.

b. Pengkodean data (*Coding*)

Pada tahap ini peneliti memberi kode pada setiap data informasi yang telah dikumpulkan, mempermudah pada saat analisis data dan mempercepat *entry* data.

c. Memasukan data (*Entry*)

Data yang sudah di *coding*, selanjutnya diproses agar dapat dianalisa dengan menggunakan *entry* data.

d. Tabulasi data (*Tabulating*)

Data yang telah dikelompokkan secara baik dan dimasukkan kedalam kategori sampel berbentuk tabel distribusi.

e. Membersihkan data (*Cleaning*)

Cleaning merupakan kegiatan pengecekan kembali data yang sudah di-*entry* apakah ada kesalahan data atau tidak.

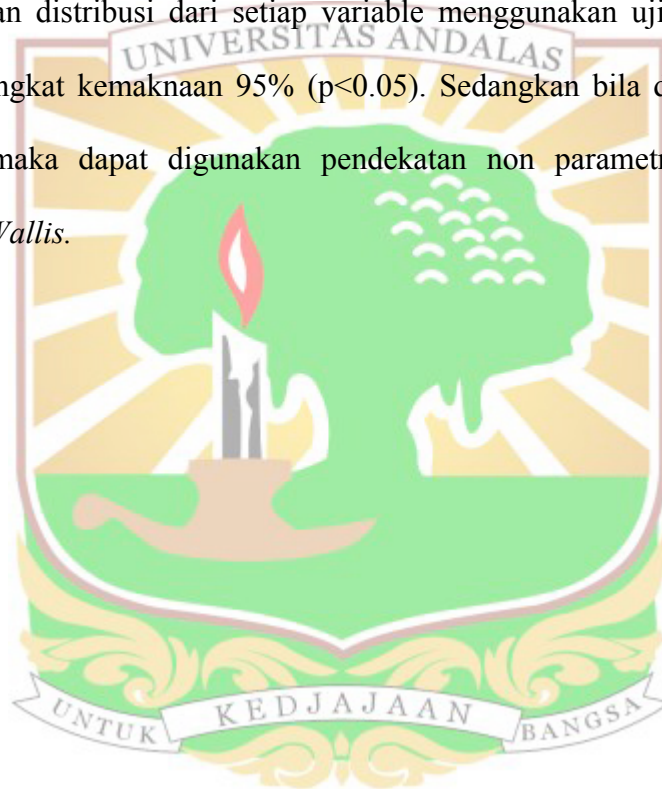
4.8. Teknik Analisis Data

4.8.1. Analisis Univariat

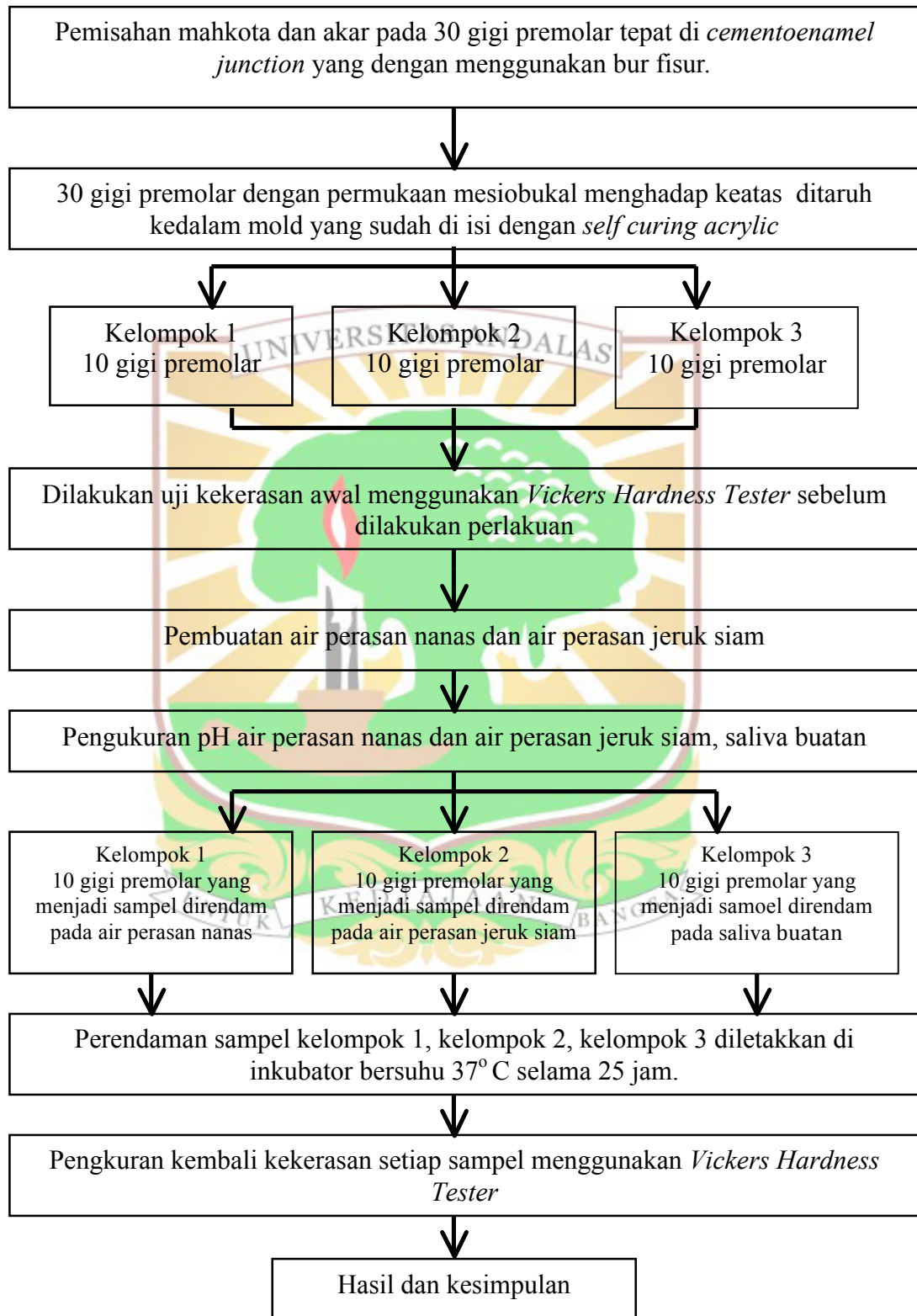
Analisa ini digunakan pada setiap variable untuk melihat hasil dari masing-masing variable tersebut.

4.8.2. Analisis Bivariat

Data hasil perhitungan dilakukan uji normalitas untuk melihat kenormalan distribusi dari setiap variable menggunakan uji *One-Way ANOVA* dengan tingkat kemaknaan 95% ($p < 0.05$). Sedangkan bila distribusi data tidak normal, maka dapat digunakan pendekatan non parametric yaitu uji *Rank Kruskal-Wallis*.



4.9. Alur Penelitian



Gambar 4.1. Alur Penelitian

BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kekerasan permukaan email sebelum dan sesudah direndam dengan air perasan nanas serta air perasan jeruk siam. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 4 April – 7 April 2017 di Laboratorium Mikrobiologi THP dan Laboratorium Metalurgi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas. Sampel pada penelitian ini adalah 30 gigi premolar permanen atas yang telah di ekstraksi dan sesuai dengan kriteria inklusi. Sampel dibagi dalam 3 kelompok, masing-masing kelompok sebanyak 10 sampel yaitu kelompok perlakuan air perasan nanas, air perasan jeruk dan kelompok kontrol menggunakan saliva.

Sebelum dilakukan perendaman sampel di uji kekerasan menggunakan *Vickers Hardness Tester* di Laboratorium Metalurgi Fakultas Teknik Mesin. Air perasan nanas dan air perasan jeruk siam diukur terlebih dahulu dengan menggunakan pH meter digital. Sampel diletakan dalam *beaker glass* dan diberi perlakuan dengan perendaman menggunakan air perasan nanas, air perasan jeruk siam dan saliva buatan. Selanjutnya dilakukan perendaman selama 25 jam dalam suhu inkubator 37° C. Setelah itu, dilakukan uji kekerasan permukaan email kembali untuk melihat perbedaan kekerasan sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan. Hasil pengukuran kekerasan permukaan email didapatkan dari rumus pengukuran kekerasan dengan cara melihat panjang diagonal dari titik indentasi pada permukaan email gigi.

5.2. PH Air Perasan Nanas Air, Perasan Jeruk Siam dan Saliva Buatan

Bedasarkan hasil pengukuran pH, didapatkan pH untuk air perasan nanas, air perasan jeruk siam adalah sebagai berikut:

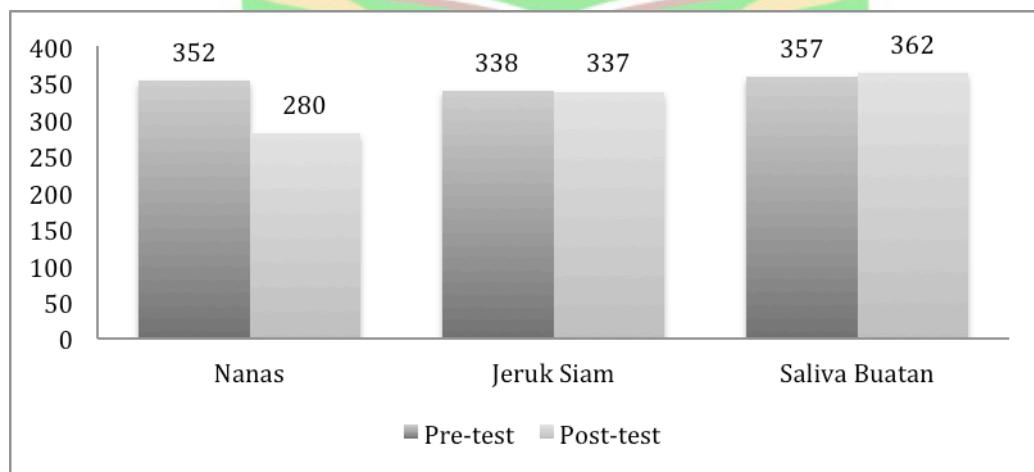
1. pH Nanas : 3,85
2. pH Jeruk Siam : 4,87
3. pH Saliva Buatan : 7,57

5.3. Hasil Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk melihat rata-rata dari setiap variable yang diteliti.

5.3.1. Kekerasan Permukaan Email Gigi Sebelum dan Sesudah Perendaman dalam Air Perasan Nanas, Air Perasan Jeruk Siam dan Saliva Buatan

Analisa kekerasan permukaan email gigi sebelum dan setelah perendaman dalam larutan air perasan nanas, air perasan jeruk siam dan saliva buatan (Diagram 5.1.)

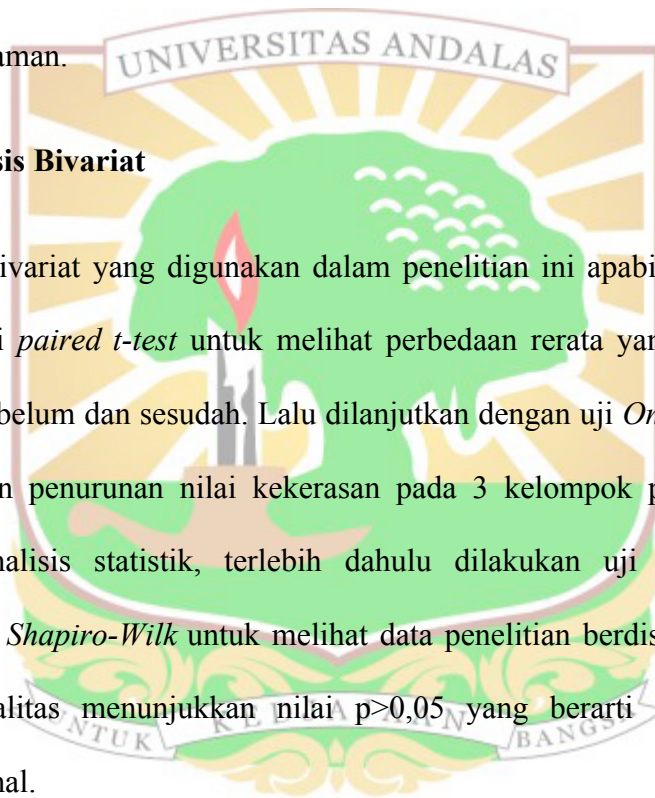


Gambar 5.1. Hasil Kekerasan Permukaan Email Gigi Sebelum dan Sesudah Perendaman Air Perasan Nanas, Air Perasan Jeruk Siam dan Saliva Buatan.

Gigi premolar yang dikelompokkan dalam kelompok perlakuan air perasan nanas memiliki rata-rata kekerasan 352 VHN, setelah diberi perlakuan kekerasan menurun menjadi 280,96 VHN. Gigi premolar yang dikelompokkan dalam kelompok air perasan jeruk tidak memiliki penurunan yang signifikan (338 VHN-337 VHN) dan dilanjutkan dengan kelompok saliva terjadi kenaikan dari 357 VHN menjadi 362 VHN setelah dilakukan perendaman.

5.4. Hasil Analisis Bivariat

Analisis bivariat yang digunakan dalam penelitian ini apabila data terdistribusi normal adalah uji *paired t-test* untuk melihat perbedaan rerata yang bermakna antara kelompok data sebelum dan sesudah. Lalu dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* untuk melihat perbedaan penurunan nilai kekerasan pada 3 kelompok perlakuan. Sebelum dilakukan uji analisis statistik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk melihat data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menunjukkan nilai $p > 0,05$ yang berarti data penelitian ini berdistribusi normal.



5.4.1. Hasil Perbandingan Rata-rata Nilai Kekerasan Email Sebelum dan Sesudah Perendaman

Tabel 5.1. Hasil nilai kekerasan permukaan email gigi sebelum dan sesudah perendaman pada masing-masing kelompok.

	Perendaman dalam Air Perasan Nanas		Perendaman dalam Air Perasan Jeruk Siam		Perendaman dalam Saliva Buatan	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-Test</i>
n	10		10		10	
Mean	352	280,9	338,4	337,7	357,4	362,4
±SD	67,58	34,76	69,30	37,54	49,79	40,81
p value	0,010		0,976		0,834	

*Signifikan $p < 0,05$

Bedasarkan Tabel 5.1 didapatkan rata-rata sebelum dan sesudah perendaman air perasan nanas mengalami penurunan (352-280,9) dengan standar deviasi sebelum sebesar 67,58-34,75. Rata-rata sebelum dan sesudah dilakukannya perendaman dengan air perasan jeruk siam mengalami sedikit penurunan (338,4-337,7). Selanjutnya untuk saliva buatan diketahui terjadinya peningkatan kekerasan setelah dilakukan perendaman (357,4-362,4).

Nilai untuk air perasan nanas $p=0,010$, air perasan jeruk siam $p=0,976$ dan saliva buatan $p=0,834$, dimana $p > 0,05$ bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna dari nilai kekerasan permukaan email sebelum dan sesudah perendaman pada air perasan nanas, air perasan jeruk siam dan saliva buatan dengan perendaman selama 25 jam.

5.4.2. Hasil Perbedaan Kekerasan Permukaan Email Gigi pada Kelompok Perendaman dalam Air Perasan Nanas, Air Perasan Jeruk Siam dan Saliva Buatan

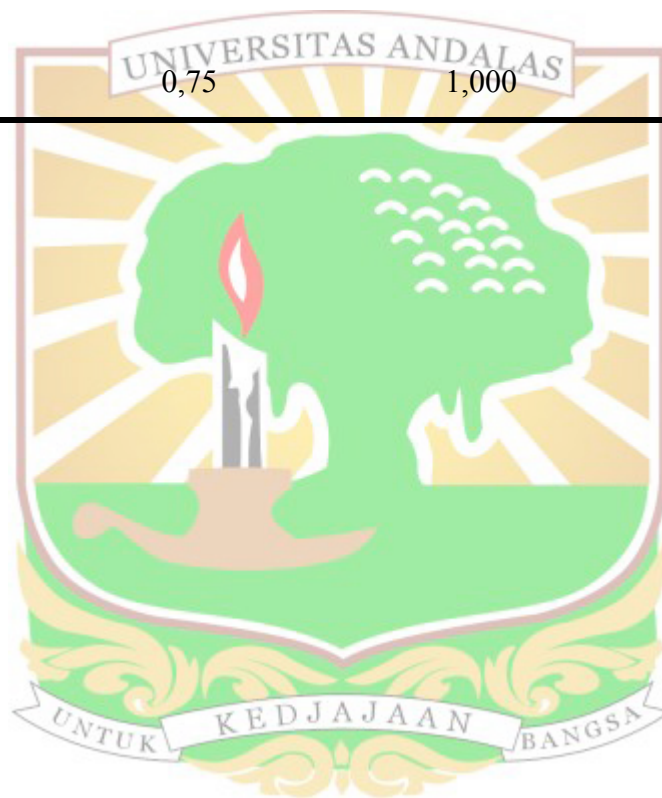
Tabel 5.2. Perbedaan kekerasan permukaan email gigi yang direndam dengan air perasan nanas, air perasan jeruk siam, dan saliva buatan dengan uji *one way ANOVA*.

	Perendaman dalam Air Perasan Nanas	Perendaman Dalam Air Perasan Jeruk Siam	Perendaman Dalam Saliva Buatan
n	10	10	10
Mean	71	0,72	4,96
±SD	69,56	72,59	72,68
p value		0,045	

Bedasarkan Tabel 5.2. rata rata kekerasan permukaan perendaman dalam air perasan nanas adalah 71, air perasan nanas 0,72, saliva buatan 4,96 masing-masing memiliki standar deviasi sebesar 69,56 untuk air persan nanas, air perasan jeruk siam 72,59 dan saliva buatan 72,68. Dapat disimpulkan dari nilai $p=0,045$ ($p>0,05$) bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara tiga kelompok perlakuan selama 25 jam.

Tabel 5.3. Perbandingan kekerasan rata-rata permukaan email gigi dengan masing-masing kelompok perlakuan dengan *Multiple Comparisons*.

Kelompok	Air Perasan Nanas	Air Perasan Jeruk Siam	Saliva Buatan
Air Perasan Nanas	/	0,111	0,75
Air Perasan Jeruk Siam	0,111	/	1,000
Saliva Buatan	0,75	1,000	/



BAB 6

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh larutan air perasan nanas dan air perasan jeruk siam dengan konsentrasi 100% terhadap demineralisasi email gigi dengan melihat perubahan nilai kekerasan email gigi secara *in vitro*. Pada penelitian ini uji kekerasan dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum diberi perlakuan larutan air perasan nanas maupun air perasan jeruk siam dan setelah diberi perlakuan selama 25 jam. Lama waktu perendaman email gigi dalam penelitian ini adalah 25 jam. Hal tersebut didasarkan pada penelitian Fraunhofer JA, proses pemaparan antara email gigi dan sebuah larutan terjadi selama 20 detik sebelum bercampur dengan saliva, apabila dihitung dalam setahun sebanyak 90.000 detik atau 25 jam pertahunnya, jadi interpretasi waktu dalam penelitian ini dapat menggambarkan konsumsi minuman dalam setahun.²³

Larutan air perasan nanas dan air perasan jeruk siam dilakukan pengukuran pH dengan menggunakan pH meter digital. Hasil yang didapatkan bahwa air perasan nanas memiliki pH 3,85 dan air perasan jeruk siam didapatkan nilai pH 4,87. Saindra meneliti bahwa pH dari jus jeruk yaitu bekisar 4,38. pH kritis sendiri berada dibawah 5,5. Hal ini menunjukkan bahwa pH minuman air perasan nanas dan air perasan jeruk siam bersifat asam dan dibawah pH kritis dan dapat memicu terjadinya demineralisasi sehingga dapat menyebabkan erosi. Selain asam itu sendiri, erosi disebabkan juga konsentrasi oleh zat asam tersebut dan lama terpapar oleh zat asam.⁵ Penelitian Aizar, memaparkan bahwa penurunan kekerasan permukaan gigi yang terjadi disebabkan oleh kandungan konsentrasi asam yang terdapat pada buah tersebut, hal ini sejalan bahwa kandungan

pada air perasan nanas memiliki serat yang lebih banyak daripada jeruk siam sehingga penurunan terjadi lebih banyak pada buah nanas.

Penelitian yang dilakukan pada 30 sampel gigi premolar atas. Pengukuran kekerasan email awal dilakukan sebelum dilakukan perlakuan. Hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata untuk keseluruhan sampel yaitu 349 VHN. Hasil penelitian termasuk dalam kategori kekerasan normal email gigi yang berkisar antara 250 sampai 360 VHN. Hasil ini jugat tidak jauh berbeda dengan penelitian Shishir Shetty dkk (2014), menunjukan bahwa rata-rata kekerasan email gigi berkisar 229,06-335,64 VHN.

22,38

Sampel lalu diberi perlakuan selama 25 jam, menggunakan air perasan nanas, air perasan jeruk siam dan kontrol menggunakan saliva buatan. Setelah diberi perlakuan, 30 sampel tersebut dihitung kembali kekerasan permukaan email. Hasil pengukuran menunjukkan nilai rata-rata kekerasan email gigi sebesar 327 VHN. Pada penelitian ini terdapat penurunan sekitar 20 VHN pada 30 sampel tersebut. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses demineralisasi pada gigi.

Demineralisasi terjadi karena proses difusi dengan perpindahan ion yang terlarut dalam email, sehingga email akan kehilangan hidroksiapatit. Kecepatan larutnya email gigi dipengaruhi oleh pH, konsentrasi larutan dan lama paparan asam. Pada penelitian ini pH dari air perasan nanas 3,85 dan air perasan jeruk siam 4,87 menunjukkan bahwa pH tersebut berada pada kondisi asam dan lama paparan asam dalam penelitian ini selama 25 jam. Kerusakan email juga tidak bergantung hanya pada pH saja tetapi kapasitas buffer pada minuman tersebut karena setiap larutan minuman memiliki konsentrasi dan kapasitas buffer yang berbeda sehingga memiliki efek erosif yang

berbeda apabila berkontak pada permukaan email gigi. Semakin tinggi kapasitas buffer tersebut, semakin besar erosi yang terjadi pada permukaan gigi tersebut karena buffer tersebut meningkatkan proses demineralisasi sehingga ion-ion yang terdapat pada email terurai dan terjadinya erosi.³⁸

Bedasarkan hasil uji *paired t-test* dari tabel 5.1. menunjukkan bahwa air perasan nanas mempunyai rata-rata sebelum 67,58 dan setelah perlakuan 34,76. Lalu untuk air perasan jeruk siam memiliki rata rata sebelum perlakuan 69,30 dan sesudah perlakuan 37,54 dan untuk saliva buatan rata-rata sebelum perlakuan 49,79 dan sesudah perlakuan 40,81 dimana tidak terdapat perubahan yang signifikan ($p < 0,05$).

Menurut uji *oneway ANOVA* (Tabel 5.2.) menjelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara 3 kelompok perlakuan air perasan nanas, air perasan jeruk siam dan saliva buatan ($p > 0,05$). Kalsium, natrium, potasium, magnesium, dan fosfat ditemukan dalam bentuk ion. Komponen anorganik ini berperan penting dalam rongga mulut. Dalam saliva, kalsium membantu proses remineralisasi email gigi dan gigi, Fosfat dalam email diperlukan sebagai penyusun molekul hidroksiapatit, dimana plak dan saliva yang dibutuhkan untuk proses remineralisasi dan air liur penyangga, dan Kalium adalah kation utama yang ditemukan pada cairan intraselular (bikarbonat bersama) berfungsi sebagai penyangga utama. Hal ini terjadi sejalan dengan penelitian Bangun (2011), bahwa saliva dapat membantu terjadinya remineralisasi gigi sehingga tidak terdapat perubahan signifikan antara 3 kelompok tersebut. Nanas dan Jeruk siam memiliki kandungan kalsium, magnesium, natrium, potasium, magnesium, dan fosfat. Komponen anorganik ini berperan penting dalam rongga mulut. Dalam saliva, kalsium membantu proses remineralisasi email gigi dan gigi. fosfat dalam email diperlukan

sebagai penyusun molekul hidroksiapatit, dimana dibutuhkan untuk proses remineralisasi sehingga beberapa sampel dalam penelitian ini terjadi kenaikan kekerasan email gigi.³⁹

Bedasarkan penelitian Prasetyo (2004), hal yang menyebabkan tidak terjadi perubahan yang bermakna terjadi disebabkan oleh beberapa faktor seperti komposisi dari jaringan spesimen, faktor histologi dan kesalahan pembacaan saat mengukur kekerasan gigi tersebut.^{8,40}

Keterbatasan penelitian ini adalah perbedaan cara pembuatan air larutan perasan nanas dan jeruk siam sehingga konsentrasi dari air perasan tersebut berbeda.



BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian tentang perbedaan kekerasan email gigi yang direndam dengan air perasan nanas dan air perasan jeruk siam secara *in vitro* maka ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Terjadi penurunan kekerasan email gigi setelah direndam dengan air perasan nanas.
2. Tidak terdapat perubahan yang bermakna sebelum dan setelah direndam dengan air perasan jeruk siam.
3. Terjadi kenaikan sebelum dan sesudah direndam dengan saliva buatan.
4. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap perubahan kekerasan permukaan enamel gigi dalam perendaman air perasan nanas dan air perasa jeruk siam.
5. Air perasan nanas lebih menurunkan kekerasan email gigi dibandingkan air perasan jeruk siam.

7.2. Saran

1. Pengonsumsi buah-buahan maupun minuman buah olahan yang mengandung asam, sebaiknya berkumur dengan air segera setelah mengkonsumsi minuman tersebut agar segera hilang dari permukaan email gigi.

2. Pengonsumsi buah-buahan dan minuman olahan juga dapat mengurangi proses demineralisasi yaitu mengurangi kontak cairan ke gigi dengan menggunakan sedotan.
3. Peneliti selanjutnya diharapkan melakukan pengujian kekerasan email gigi menggunakan *Brinell*, *Rockwell*, *Shore*, dan *Knoop hardness tester*.
4. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kekerasan permukaan email gigi yang direndam dengan air perasan nanas dan air perasan jeruk siam selama 25 jam masih dalam batas normal.



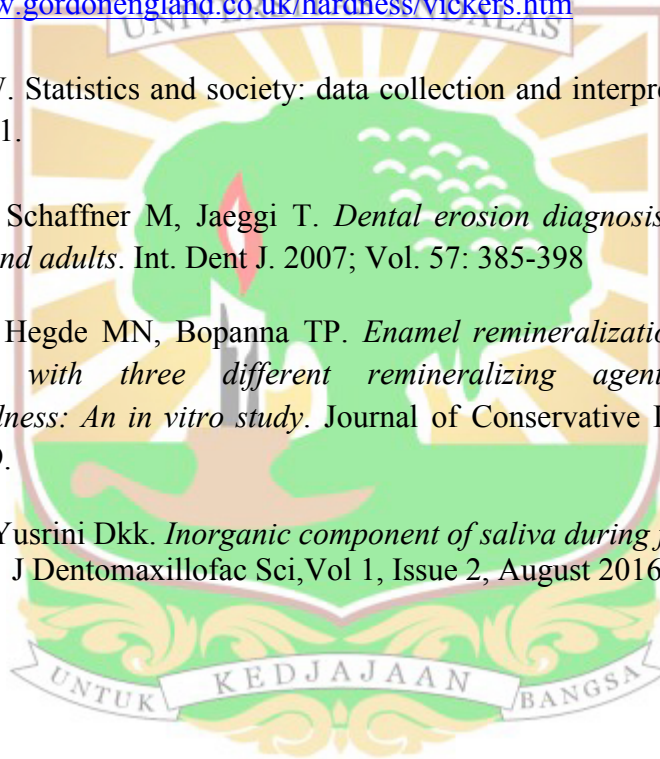
DAFTAR PUSTAKA

1. Syahrial AA, Rahmadi P, dkk. *Perbedaan kekerasan permukaan gigi akibat lama perendaman dengan jus jeruk (Citrus sinesis. Osb) secara in vitro*. Dentino. 2016 Maret 1;1(1):2-3.
2. Scaramucci T, Hara AT, Zero DT, Ferreira SS, Aoki IV, Sobral MAP. In vitro evaluation of the erosive potential of orange juice modified by food additives in enamel and dentine. *Journal of Dentistry*. 2011; 39: 841-848.
3. Heymann HO, Swift EJ, Ritter AV. *Sturdevant's art and science of operative dentistry*. Elsevier Health Sciences; 2014 Maret 12. 2-4.
4. Harshanur IW. *Anatomi Gigi*. Jakarta: EGC; 1991.
5. Hedian VA, Probosari N, Setyorini D. *Lama perendaman gigi di dalam air perasan jeruk nipis (Citrus aurantifolia Swingle) mempengaruhi kedalaman porositas mikro email*. Dentofasial. 2015 Februari;14(1):45-49.
6. Seow WK, Thong KM. Erosive effects of common beverages on extracted premolar teeth. *Australian Dental Journal*. 2005;5(3):173.
7. Saindra AG, Meidyawati R, Nilahkesuma. *The effect of immersion of the teeth in fresh orange juice and commercial orange juice to the enamel hardness (in vitro study)*. Universitas Indonesia. 2013.
8. Prasetyo EA. Keasaman minuman ringan menurunkan kekerasan permukaan gigi. *Kedokteran Gigi Dental Jurnal*. April – Juni 2005;38(2):60-63.
9. The Statistics Portal. *Leading countries in pineapple production worldwide in 2014*. Diakses 24 november 2016. <https://www.statista.com/statistics/298517/global-pineapple-production-by-leading-countries/>
10. Nastiti UN, Lastuti ND, Nurhajati T. *The decreasing of crude fiber and the increasing of crude protein content of pineapple peel (Ananas comosus L. Merr) which fermented by cellulolytic bacteria (Actinobacillus sp. ML-08)*. Agroveteriner. 2013 Juni 2;1(2):46-47.

11. Hossain F, Akhtar S, Anwar M. Nutritional value and medicinal benefits of pineapple. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*. 2015;4(1):84-88.
12. PBH Foundation. *State of the plate 2015 study on america's consumption of fruit and vegetables*. Diakses 2 desember 2016. http://www.pbhfoundation.org/pdfs/about/res/pbh_res/State_of_the_Plate_2015_WEB_Bookmarked.pdf
13. Litbang Pertanian. *Memperkuat daya saing jeruk di pasar domestic dan global*. Diakses 2 desember 2016. http://www.litbang.pertanian.go.id/buku/memperkuat_dayasaing_produk_pe/BA-B-III-5.pdf
14. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. *Komoditas pertanian subsector hortikultura jeruk*. Diakses 2 desember 2016. <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2015/Hortikultura/Outlook%20Jeruk%202015/files/assets/common/downloads/Outlook%20Jeruk%202015.pdf>
15. WHFOODS. *Oranges*. Diakses pada 3 desember 2016. <http://www.whfoods.com/genpage.php?tname=foodspice&dbid=37>
16. Self Nutrition Data. *Food highest vitamin C*. Diakses pada 24 november 2016. <http://nutritiondata.self.com/foods-009101000000000000000000-2w.html?>
17. Hendarto A. *Nutrisi dan kesehatan gigi-mulut pada anak*. Sari Pediatri. 2015 Juni;17(1):72.
18. US Food and Drug Administration. *pH values of various foods*. Diakses pada 29 november 2016. <http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook/ucm122561.htm>
19. Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbirojn, D. Effect of Acidic Food And Drinks on Surface Hardness of Enamel, Dentine, and Tooth- Coloured Filling Materials. *J of Dent Elsevier*. 2004; xx: 1-7.

20. Fraunhofer JA, Rogers MM. Dissolution of dental enamel in soft drinks. *General Dentistry*. 2004 Maret 29.
21. Gutiérrez-Salazar, M. D., & Reyes-Gasga, J. (2003). *Microhardness and chemical composition of human tooth*. *Materials Research*, 6(3), 367-373.
22. Sari, Rini Siska. Perbandingan Kekerasan Email Gigi Setelah Perendaman pada Jus Nanas (*Ananascomosus* (L.) Merr.) dan Jus Stroberi (*Fragaria vesca* L) (Kajian in vitro). UGM. 2014.
23. Benjakul P, Chuenarrom C. Association of dental enamel loss with the pH and titrable acidity of beverages. *Journal of Dental Science*. 2011;6:129.
24. Tarigan R. *Buku ajar ilmu konservasi gigi*. Edisi 3. Jakarta: 1997. 5-6.
25. Fauziah E, Suwelo IS, Soenawan H. *Kandungan unsur flourida pada email gigi tetap muda yang di tumpat semen ionomer kaca dan kompomer*. *Indonesian Journal of Dentistry*. 2008;15(3):205-206.
26. Putri MH, Herijulianti E, Nurjannah N. *Ilmu pencegahan penyakit jaringan keras dan jaringan pendukung gigi*. EGC: Jakarta; 2011.
27. Sibarani YA. *Under gigi dan mulut : demineralisasi, demineralisasi gigi, remineralisasi*. 2011.
28. Mount GJ, Hume WR. *Preservation and restoration of tooth structure*. London: Mosby; 1998.
29. Ren YF. *Dental erosion: etiology, diagnosis and prevention*. ADA CERP. 2011 Agustus.
30. Tim Karya Tani Mandiri. *Pedoman bertanam buah nanas*. Bandung: Nuansa Aulia; 2012.
31. USDA. 09266, *Pineapple, raw, all varieties*. Diakses 2 januari 2017. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2340>
32. Ade Y. *Peluang usaha dan pembudidayaan jeruk siam*. Jakarta: Penerbar Swadaya. 2003.

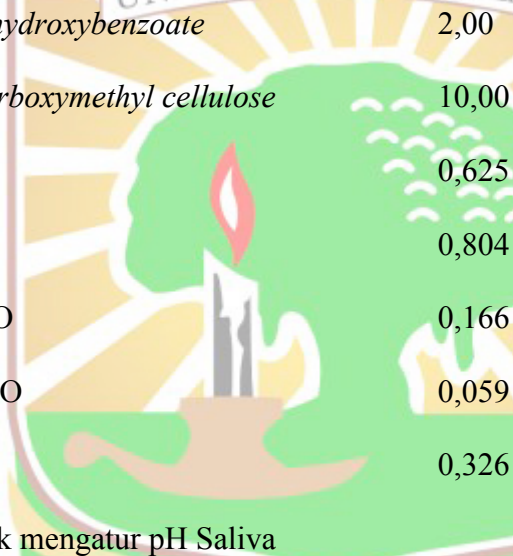
33. USDA. 09218, *Tangerines, (mandarin oranges), raw*. Diakses 2 januari 2017. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2300>
34. Anusavie KJ. *Phillips buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi*. Trans. Johan Arief Budiman dan Susi Purwoko. Edisi 10. Jakarta: EGC. 2004.
35. Mota EG, Fulginiti RL, et al. *The influence of testing protocols on microhardness test of composite resin with different viscosities*. OHDM; 2014 desember;13(4):1140.
36. Gordon England. *Vickers hardness tester*. Diakses 5 Januari 2017. <http://www.gordonengland.co.uk/hardness/vickers.htm>
37. Federer W. *Statistics and society: data collection and interpretation*. 2nd ed. New York. 1991.
38. Lussi A, Schaffner M, Jaeggi T. *Dental erosion diagnosis and prevention in children and adults*. Int. Dent J. 2007; Vol. 57: 385-398
39. Shetty S, Hegde MN, Bopanna TP. *Enamel remineralization assessment after treatment with three different remineralizing agents using surface microhardness: An in vitro study*. Journal of Conservative Dentistry. 2014 Jan 1;17(1):49.
40. Selviani, Yusrini Dkk. *Inorganic component of saliva during fasting and after fast break*. J Dentomaxillofac Sci, Vol 1, Issue 2, August 2016: 277-281.



Lampiran 1.

Langkah-langkah pembuatan Saliva Buatan

Saliva buatan yang dipakai dalam penelitian adalah komposisi saliva menurut Macknight-hane dan Whinford (1992) Komposisi saliva dalam gram per liter sebagai berikut:



a. <i>Methyl-p-hydroxybenzoate</i>	2,00
b. <i>Sodium carboxymethyl cellulose</i>	10,00
c. KCL	0,625
d. K ₂ HPO ₄	0,804
e. CaCl ₂ .2H ₂ O	0,166
f. MgCl ₂ .2H ₂ O	0,059
g. KH ₂ PO ₄	0,326
h. KOH untuk mengatur pH Saliva	

Cara pembuatan saliva buatan:

1. Larutkan 2 *methyl-p-hydroxybenzoate* dalam 800 ml air destilasi lalu ambil 20 ml larutan ini, kemudian campur dengan pelarut lainnya.
2. Rebus 200 ml air destilasi dan masukan 10 gram *sodium carboxymethyl cellulose* dan aduk sampai melarut.
3. Masukkan larutan 1 ke dalam larutan 2 sampai berbentuk gel.
4. Larutkan 0,625 gram KCL ke dalam larutan 1, campurkan ke larutan 3 dan lakukan pengadukan.

5. Larutan 0,059 gram $\text{MgCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ke dalam larutan 1, campurkan ke larutan 4 dan lakukan pengadukan.
6. Larutan 0,166 gram $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ke dalam larutan 1, campurkan ke larutan 5 dan lakukan pengadukan.
7. Larutan 0,804 gram K_2HPO_4 ke dalam larutan 1, campurkan ke larutan 6 dan lakukan pengadukan.
8. Larutan 0,326 gram KH_2PO_4 ke dalam larutan 1, campurkan ke larutan 7 dan lakukan pengadukan.
9. PH saliva buatan diatus dalam batas ambang normal





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
Universitas Andalas
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
Jalan Perintis Kemerdekaan No.77 Padang (0751) 38450

Nomor : 926 /UN16.14/PP/2017
Hal : Permohonan Izin Penelitian

23 Maret 2017

Kepada Yth,
Sdr. Dekan Fak. Teknik
Universitas Andalas
Kampus Limau Manis
di Padang


Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas yang tertera di bawah ini sedang melaksanakan penulisan Skripsi yaitu ;

Nama Mahasiswa	BP	Judul Skripsi
Putri Puspa Kencana	1311411003	Perbedaan Kekerasan Email Gigi yang Direndam dengan Air Perasan Nanas dan Air Perasan Jeruk Secara <i>In Vitro</i>

Untuk keperluan itu kami mohon agar Saudara dapat mengizinkan dan membantu mahasiswa tersebut dalam melakukan penelitian di Laboratorium Metalurgi Fisik Prodi Teknik Mesin, Fak. Teknik Univ. Andalas yang Saudara pimpin.

Demikianlah disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Dekan,

Prof. Dr. Emriadi, MS†
NIP. 19620409198703.1.003

Tembusan, Yth;

1. Ka. Lab. Metalurgi Fisik Prodi Teknik Mesin
Fak. Teknik Unand
2. Mahasiswa Bersangkutan
3. Arsip

LAPORAN PENGUJIAN

No : 005/LM/IV/2017

UJI KERAS VICKERS

Dari : Putri Puspa Kencana [1311411003]
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas



**LABORATORIUM METALURGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG-2017**



UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM METALURGI
Kampus Limau Manis – Padang 25163 Telp. (0751) 72 586

Laporan Pengujian
Test Report

<u>No. Laporan</u> <i>Report No</i>	005/LM/IV/2017
<u>Tanggal</u> <i>Date</i>	06 April 2017
<u>Halaman</u> <i>Page</i>	7 (tujuh)
<u>Pemesan</u> <i>Customer</i>	Putri Puspa Kencana [1311411003] Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas
<u>Tanggal Pemesanan</u> <i>Date of Ordering</i>	23 Maret 2017
<u>Deskripsi Sampel</u> <i>Description</i>	Perbedaan Kekerasan Email Gigi yang Direndam dengan Air Perasan Nanas dan Air Perasan Jeruk Secara In Vitro
<u>Jenis Pengujian/ Nama Alat</u> <i>Type of Test/ Name of Equipment</i>	Uji Keras Vickers/ Shimadzu Micro Hardness Tester Type - M
<u>Tanggal Pengujian</u> <i>Date of Test</i>	03 – 07 April 2017
<u>Standar Acuan Metode Uji</u> <i>Reference of Test Method</i>	ASTM E92
<u>Jumlah Sampel/ Jumlah Titik</u> <i>Number of Samples/ Number of Points</i>	30 Sampel/180 Titik
<u>Operator</u> <i>Operator</i>	Azmi Basri, Megi Nanda Putra



**UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM METALURGI**

Kampus Limau Manis – Padang 25163 Telp. (0751) 72 586

Tabel Hasil Pengujian

No	Jenis Sampel	Sampel	Titik Pengujian	L1 (μm)	L2 (μm)	VHN	Rata-rata VHN	MPa	Rata-rata MPa
1	Pre Test	1A	1	70.57	67.65	388	399,0	1236	1283,0
			2	67.87	67.87	403		1300	
			3	66.16	68.94	406		1313	
		2A	1	70.66	72.58	361	398,7	1150	1296,7
			2	60.67	62.67	487		1648	
			3	72.76	73.22	348		1092	
		3A	1	78.58	80.25	294	269,0	930	851,0
			2	83.79	83.52	265		838	
			3	86.03	87.06	248		785	
		4A	1	92.78	95.61	209	226,0	664	716,0
			2	98.05	98.25	192		610	
			3	79.61	84.07	277		874	
		5A	1	70.61	70.90	370	376,0	1176	1200,0
			2	68.55	68.55	395		1264	
			3	70.96	72.94	363		1160	
		6A	1	75.52	77.51	317	323,0	998	1015,7
			2	77.51	77.91	307		969	
			3	72.62	73.98	345		1080	
		7A	1	65.15	67.94	419	377,3	1369	1207,3
			2	71.03	71.03	367		1169	
			3	73.24	73.24	346		1084	
		8A	1	71.98	74.90	344	359,7	1077	1137,0
			2	70.01	73.69	359		1140	
			3	69.87	70.63	376		1194	
		9A	1	73.98	68.10	267	332,3	1169	1159,3
			2	75.19	69.6	354		1115	
			3	69.6	70.86	376		1194	
		10A	1	63.06	64.72	454	459,0	1513	1532,7
			2	62.80	62.80	470		1576	
			3	64	64	453		1509	



UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM METALURGI
 Kampus Limau Manis – Padang 25163 Telp. (0751) 72 586

1B	1	66.77	69.11	402	368,7	1295	1170,3
	2	72	72.59	355		1120	
	3	71.79	73.89	349		1096	
2B	1	80.92	80.98	283	232,7	897	738,7
	2	83.22	107.66	204		650	
	3	87.18	100.21	211		669	
3B	1	92.7	92.7	216	220,7	685	701,0
	2	100.88	89.87	204		650	
	3	93.75	81.35	242		768	
4B	1	65.57	66.69	424	418,7	1390	1373,0
	2	66.69	66.69	417		1360	
	3	66.15	66.81	415		1369	
5B	1	67.06	65.48	422	432,3	1381	1421,0
	2	64.49	59.31	484		1635	
	3	67.88	69.85	391		1247	
6B	1	74.20	77.45	322	346,7	1011	1094,0
	2	69.06	69.45	387		1233	
	3	74.42	75.28	331		1038	
7B	1	72.94	72.94	348	373,7	1092	1184,7
	2	67.98	70.33	388		1236	
	3	70.33	68.44	385		1226	
8B	1	74.94	78.03	316	317,0	995	998,0
	2	76.93	76.58	315		993	
	3	75.41	76.86	320		1006	
9B	1	75.45	71.05	346	348,0	1084	1096,0
	2	72.4	68.5	374		1187	
	3	75.09	76.09	324		1017	
10B	1	74.92	68.96	358	326,0	1135	1029,3
	2	71.23	74.57	349		1096	
	3	83.86	81.64	271		857	
1C	1	78.03	69.96	339	329,7	1063	1035,3
	2	77.33	75.78	316		995	
	3	76.16	72.8	334		1048	
2C	1	65.17	69.99	406	352,0	1313	1119,0



**UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM METALURGI**

Kampus Limau Manis – Padang 25163 Telp. (0751) 72 586

			2	76.88	68.59	350		1099	
			3	78.22	78.97	300		945	
		3C	1	64.18	65.18	443	404,3	1469	1312,7
			2	66.55	69.08	403		1300	
			3	69.33	72.76	367		1169	
		4C	1	69.45	72.40	369	354,3	1173	1117,3
			2	72.40	74.89	342		1072	
			3	64.23	80.96	352		1107	
		5C	1	75.55	74.69	329	365,0	1032	1156,7
			2	66.30	71.37	391		1247	
			3	71.38	69.22	375		1191	
		6C	1	62.92	64.42	457	460,3	1526	1538,7
			2	66.29	62.10	450		1497	
			3	62.53	62.53	474		1593	
		7C	1	74.73	84.26	293	294,3	928	931,0
			2	78.42	81.92	288		915	
			3	81.95	75.19	302		950	
		8C	1	77.24	78.13	307	290,3	969	916,7
			2	78.45	78.45	301		948	
			3	82.45	85.40	263		833	
9C	1	66.34	67.17	416	354,3	1356	1218,0		
	2	67.34	71.36	305		1226			
	3	74.15	73.15	342		1072			
10C	1	81.50	71.85	315	370,3	993	1183,7		
	2	67.12	71.12	388		1236			
	3	66.05	68.69	408		1322			
2	post test	1A	1	83.64	81.83	271	246,0	857	779,7
			2	89.33	92.16	225		714	
			3	89.01	86.07	242		768	
		2A	1	66.80	67.46	411	312,3	1336	1003,7
			2	74.82	86.07	287		913	
			3	88.78	87.24	239		762	
		3A	1	81.51	82.30	276	289,0	871	913,0
			2	79.18	80.72	290		920	



UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM METALURGI

Kampus Limau Manis – Padang 25163 Telp. (0751) 72 586

		3	76	81.06	301		948	
	4A	1	82.20	70.80	317	279,3	998	883,7
		2	82.23	79.15	281		889	
		3	86.76	88.91	240		764	
	5A	1	80.58	81.78	281	313,0	889	985,3
		2	79.63	73.63	316		995	
		3	67.35	79.96	342		1072	
	6A	1	78.01	78.59	302	270,7	950	855,3
		2	80.91	90.52	252		798	
		3	80.32	89.19	258		818	
	7A	1	86.94	83.38	256	235,3	812	747,0
		2	92.22	86.25	233		741	
		3	93.84	90.95	217		688	
	8A	1	76.53	83.90	288	320,3	915	1015,0
		2	75.90	77.89	314		990	
		3	68.24	75.47	359		1140	
	9A	1	94.64	88.91	220	229,0	698	728,3
		2	91.33	88.73	229		727	
		3	89.31	87.12	238		760	
	10A	1	69.06	75.07	356	314,7	1125	992,7
		2	76.89	75.64	319		1003	
		3	78.16	87.39	269		850	
	1B	1	70.77	84.75	307	326,3	969	1035,0
		2	66.30	76.54	363		1160	
		3	75.24	79.60	309		976	
	2B	1	71.52	85.68	300	293,3	945	964,7
		2	72.35	75.08	341		1069	
		3	79.08	84.04	239		880	
	3B	1	72.99	70.13	362	385,7	1155	1235,0
		2	68.24	68.24	398		1277	
		3	73.18	63.43	397		1273	
	4B	1	76.25	78	312	367,0	985	1174,7
		2	71.79	68.88	375		1191	
		3	65.90	67.95	414		1348	



UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM METALURGI

Kampus Limau Manis – Padang 25163 Telp. (0751) 72 586

5B	1	71.93	72.70	355	369,7	1120	1176,0
	2	64.87	69.64	410		1331	
	3	70.46	76.36	344		1077	
6B	1	70.07	70.07	378	358,0	1201	1133,0
	2	75.38	76.25	323		1014	
	3	68.46	72.46	373		1184	
7B	1	70.09	87.57	298	293,0	940	924,7
	2	68.57	95.54	275		869	
	3	75.68	79.94	306		965	
8B	1	78.45	78.45	301	290,3	948	917,3
	2	79.36	80.65	290		920	
	3	81.34	81.34	280		884	
9B	1	68.32	68.32	397	375,3	1273	1192,0
	2	70.41	75.74	347		1088	
	3	68.67	70.74	382		1215	
10B	1	67.68	72.99	374	318,7	1187	1006,7
	2	75.62	75.38	333		1045	
	3	83.78	88.78	249		788	
1C	1	73.02	80.80	313	371,0	988	1188,0
	2	67.15	67.05	412		1340	
	3	70.35	67.89	388		1236	
2C	1	79.52	76.01	307	306,0	969	965,7
	2	71.10	71.92	317		998	
	3	76.15	82.54	294		930	
3C	1	69.91	75.29	352	355,7	1107	1122,0
	2	69.29	71	377		1198	
	3	74.37	73.68	338		1061	
4C	1	70.42	72.22	364	376,0	1162	1209,0
	2	64.29	66.98	430		1417	
	3	73.13	75.93	334		1048	
5C	1	71.17	73.79	353	334,7	1111	1053,0
	2	77.30	76.29	314		990	
	3	73.07	75.22	337		1058	
6C	1	71.11	75.17	347	344,0	1088	1088,7



UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM METALURGI

Kampus Limau Manis – Padang 25163 Telp. (0751) 72 586

		2	79.83	79.16	293		928	
		3	69.89	67.64	392		1250	
	7C	1	69.19	62.25	423	422,3	1412	1272,7
		2	57.52	61.27	521		1392	
		3	73.98	77.50	323		1014	
	8C	1	69.68	65.67	412	338,7	1340	1079,7
		2	77.61	73.27	326		1022	
		3	79.79	83.63	278		877	
	9C	1	57.24	59.32	546	437,7	1889	1449,3
		2	65.01	68.85	414		1348	
		3	71.59	73.39	353		1111	
	10C	1	78.01	80.14	297	338,3	938	1070,7
		2	73.63	68.70	366		1167	
		3	70.97	74.15	352		1107	



UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
LABORATORIUM METALURGI
Kampus Limau Manis – Padang 25163 Telp. (0751) 72 586

Data ini disampaikan sebaik-baiknya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 08 April 2017
a.n Kepala Laboratorium Metalurgi

Dr. Eng. Jon Affi
NIP.197101071998021001

SURAT KETERANGAN

Analisis Laboratorium Biokimia Universitas Andalas :

Nama : Fitrina Yanti, A.Md

NIP : 197008071995122001

telah melakukan pembuatan saliva buatan untuk mahasiswa :

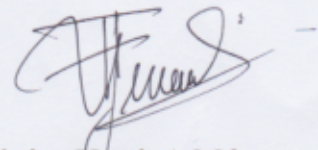
Nama : Putri Puspa Kencana

No. BP : 1311411003

Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Andalas

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 4 April 2017



Fitrina Yanti, A.Md
NIP. 197008071995122001

Lampiran 5.

MASTER TABEL

Sampel	Sebelum	Sesudah	Selisih
1A	399.0	246.0	153.0
2A	398.7	312.3	86.4
3A	269.0	289.0	-20
4A	226.0	279.3	-53.3
5A	376.0	313.0	63.0
6A	323.0	270.7	52.3
7A	377.3	235.3	142.0
8A	359.7	320.3	39.4
9A	332.3	229.0	103.2
10A	459.0	314.7	144.3
1B	368.7	326.3	42.4
2B	232.7	293.3	-60.6
3B	220.7	385.7	-165
4B	418.7	367.0	51.7
5B	432.3	369.7	62.6
6B	346.7	358.0	-11.3
7B	373.7	293.0	80.7
8B	317.0	290.3	26.7
9B	348.0	375.3	-27.3
10B	326.0	318.7	7.3
1C	329.7	371.0	-41.3
2C	352.0	306.0	46.0
3C	404.3	355.7	48.6
4C	354.3	376.0	-21.7
5C	365.0	334.7	30.3
6C	460.3	344.0	116.3
7C	294.3	422.3	-128
8C	290.3	338.7	-48.4
9C	354.3	437.7	-83.4
10C	370.3	338.3	32.0

KET:

A = AIR PERASAN NANAS

B = AIR PERASAN JERUK SIAM

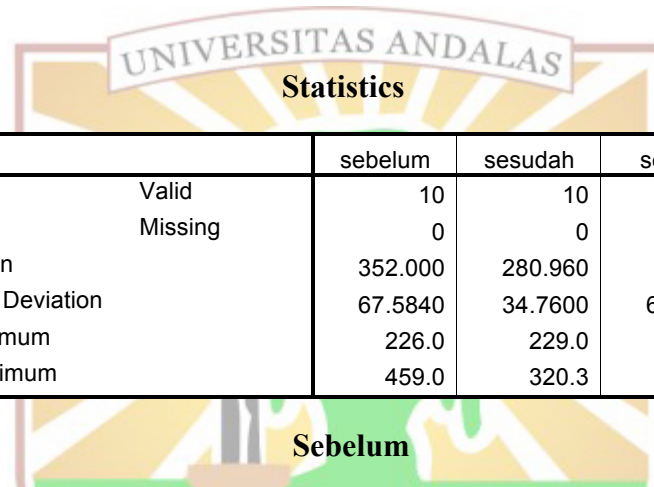
C = SALIVA BUATAN

Lampiran 6.

A. UNIVARIAT

1.

AIR PERASAN NANAS



		sebelum	sesudah	selisih
N	Valid	10	10	10
	Missing	0	0	0
Mean		352.000	280.960	71.030
Std. Deviation		67.5840	34.7600	69.5666
Minimum		226.0	229.0	-53.3
Maximum		459.0	320.3	153.0

Sebelum

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	226.0	1	10.0	10.0	10.0
	269.0	1	10.0	10.0	20.0
	323.0	1	10.0	10.0	30.0
	332.3	1	10.0	10.0	40.0
	359.7	1	10.0	10.0	50.0
	376.0	1	10.0	10.0	60.0
	377.3	1	10.0	10.0	70.0
	398.7	1	10.0	10.0	80.0
	399.0	1	10.0	10.0	90.0
	459.0	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Sesudah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	229.0	1	10.0	10.0	10.0
	235.3	1	10.0	10.0	20.0
	246.0	1	10.0	10.0	30.0
	270.7	1	10.0	10.0	40.0
	279.3	1	10.0	10.0	50.0
	289.0	1	10.0	10.0	60.0
	312.3	1	10.0	10.0	70.0
	313.0	1	10.0	10.0	80.0
	314.7	1	10.0	10.0	90.0
	320.3	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Selisih

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-53.3	1	10.0	10.0	10.0
	-20.0	1	10.0	10.0	20.0
	39.4	1	10.0	10.0	30.0
	52.3	1	10.0	10.0	40.0
	63.0	1	10.0	10.0	50.0
	86.4	1	10.0	10.0	60.0
	103.2	1	10.0	10.0	70.0
	142.0	1	10.0	10.0	80.0
	144.3	1	10.0	10.0	90.0
	153.0	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

B. JERUK SIAM

Statistics

		sebelum	sesudah	selisih
N	Valid	10	10	10
	Missing	0	0	0
Mean		338.450	337.730	.720
Std. Deviation		69.3045	37.5936	72.5972
Minimum		220.7	290.3	-165.0
Maximum		432.3	385.7	80.7

Sebelum

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	220.7	1	10.0	10.0	10.0
	232.7	1	10.0	10.0	20.0
	317.0	1	10.0	10.0	30.0
	326.0	1	10.0	10.0	40.0
	346.7	1	10.0	10.0	50.0
	348.0	1	10.0	10.0	60.0
	368.7	1	10.0	10.0	70.0
	373.7	1	10.0	10.0	80.0
	418.7	1	10.0	10.0	90.0
	432.3	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Sesudah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	290.3	1	10.0	10.0	10.0
	293.0	1	10.0	10.0	20.0
	293.3	1	10.0	10.0	30.0
	318.7	1	10.0	10.0	40.0
	326.3	1	10.0	10.0	50.0
	358.0	1	10.0	10.0	60.0
	367.0	1	10.0	10.0	70.0
	369.7	1	10.0	10.0	80.0
	375.3	1	10.0	10.0	90.0
	385.7	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Selisih

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-165.0	1	10.0	10.0	10.0
	-60.6	1	10.0	10.0	20.0
	-27.3	1	10.0	10.0	30.0
	-11.3	1	10.0	10.0	40.0
	7.3	1	10.0	10.0	50.0
	26.7	1	10.0	10.0	60.0
	42.4	1	10.0	10.0	70.0
	51.7	1	10.0	10.0	80.0
	62.6	1	10.0	10.0	90.0
	80.7	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

C. SALIVA BUATAN

Statistics

		sebelum	sesudah	selisih
N	Valid	10	10	10
	Missing	0	0	0
Mean		357.480	362.440	-4.960
Std. Deviation		49.7905	40.8129	72.6930
Minimum		290.3	306.0	-128.0
Maximum		460.3	437.7	116.3

Sebelum

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	290.3	1	10.0	10.0	10.0
	294.3	1	10.0	10.0	20.0
	329.7	1	10.0	10.0	30.0
	352.0	1	10.0	10.0	40.0
	354.3	2	20.0	20.0	60.0
	365.0	1	10.0	10.0	70.0
	370.3	1	10.0	10.0	80.0
	404.3	1	10.0	10.0	90.0
	460.3	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Sesudah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	306.0	1	10.0	10.0	10.0
	334.7	1	10.0	10.0	20.0
	338.3	1	10.0	10.0	30.0
	338.7	1	10.0	10.0	40.0
	344.0	1	10.0	10.0	50.0
	355.7	1	10.0	10.0	60.0
	371.0	1	10.0	10.0	70.0
	376.0	1	10.0	10.0	80.0
	422.3	1	10.0	10.0	90.0
	437.7	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Selisih

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	-128.0	1	10.0	10.0	10.0
	-83.4	1	10.0	10.0	20.0
	-48.4	1	10.0	10.0	30.0
	-41.3	1	10.0	10.0	40.0
	-21.7	1	10.0	10.0	50.0
	30.3	1	10.0	10.0	60.0
	32.0	1	10.0	10.0	70.0
	46.0	1	10.0	10.0	80.0
	48.6	1	10.0	10.0	90.0
	116.3	1	10.0	10.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

B. BIVARIAT

1.

UJI NORMALITAS

Case Processing Summary

sampel		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
sebelum	nanas	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%
	jeruk siam	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%
	saliva buatan	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%
sesudah	nanas	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%
	jeruk siam	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%
	saliva buatan	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%
selisih	nanas	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%
	jeruk siam	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%
	saliva buatan	10	100.0%	0	.0%	10	100.0%

Descriptives

sampel		Statistic	Std. Error
sebelum	nanas	Mean	352.000
		95% Confidence Interval for Mean	21.3719
		Lower Bound	303.653
		Upper Bound	400.347
		5% Trimmed Mean	353.056
		Median	367.850
		Variance	4567.596
		Std. Deviation	67.5840
		Minimum	226.0
		Maximum	459.0
		Range	233.0
		Interquartile Range	89.3

		Skewness		-.514	.687
		Kurtosis		.283	1.334
	jeruk siam	Mean		338.450	21.9160
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	288.873	
			Upper Bound	388.027	
		5% Trimmed Mean		339.778	
		Median		347.350	
		Variance		4803.112	
		Std. Deviation		69.3045	
		Minimum		220.7	
		Maximum		432.3	
		Range		211.6	
		Interquartile Range		89.0	
		Skewness		-.589	.687
		Kurtosis		-.186	1.334
	saliva buatan	Mean		357.480	15.7451
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	321.862	
			Upper Bound	393.098	
		5% Trimmed Mean		355.500	
		Median		354.300	
		Variance		2479.091	
		Std. Deviation		49.7905	
		Minimum		290.3	
		Maximum		460.3	
		Range		170.0	
		Interquartile Range		58.0	
		Skewness		.692	.687
		Kurtosis		1.112	1.334
sesudah	nanas	Mean		280.960	10.9921
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	256.094	

	Interval for Mean	Upper Bound	305.826	
	5% Trimmed Mean		281.661	
	Median		284.150	
	Variance		1208.258	
	Std. Deviation		34.7600	
	Minimum		229.0	
	Maximum		320.3	
	Range		91.3	
	Interquartile Range		70.1	
	Skewness		-.383	.687
	Kurtosis		-1.521	1.334
jeruk siam	Mean		337.730	11.8881
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	310.837	
		Upper Bound	364.623	
	5% Trimmed Mean		337.700	
	Median		342.150	
	Variance		1413.278	
	Std. Deviation		37.5936	
	Minimum		290.3	
	Maximum		385.7	
	Range		95.4	
	Interquartile Range		77.9	
	Skewness		-.164	.687
	Kurtosis		-1.898	1.334
saliva buatan	Mean		362.440	12.9062
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	333.244	
		Upper Bound	391.636	
	5% Trimmed Mean		361.394	
	Median		349.850	
	Variance		1665.689	

		Std. Deviation		40.8129	
		Minimum		306.0	
		Maximum		437.7	
		Range		131.7	
		Interquartile Range		50.2	
		Skewness		.835	.687
		Kurtosis		.103	1.334
selisih	nanas	Mean		71.030	21.9989
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	21.265	
			Upper Bound	120.795	
		5% Trimmed Mean		73.383	
		Median		74.700	
		Variance		4839.513	
		Std. Deviation		69.5666	
		Minimum		-53.3	
		Maximum		153.0	
		Range		206.3	
		Interquartile Range		118.0	
		Skewness		-.568	.687
		Kurtosis		-.526	1.334
	jeruk siam	Mean		.720	22.9573
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-51.213	
			Upper Bound	52.653	
		5% Trimmed Mean		5.483	
		Median		17.000	
		Variance		5270.360	
		Std. Deviation		72.5972	
		Minimum		-165.0	
		Maximum		80.7	
		Range		245.7	
		Interquartile Range		90.1	

saliva buatan	Skewness		-1.392	.687
	Kurtosis		2.220	1.334
	Mean		-4.960	22.9875
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-56.961	
		Upper Bound	47.041	
	5% Trimmed Mean		-4.861	
	Median		4.300	
	Variance		5284.269	
	Std. Deviation		72.6930	
	Minimum		-128.0	
	Maximum		116.3	
	Range		244.3	
	Interquartile Range		103.8	
	Skewness		-.114	.687
	Kurtosis		-.376	1.334

Tests of Normality

sampel	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
sebelum	nanas	.145	10	.200(*)	.962	10	.807
	jeruk siam	.178	10	.200(*)	.926	10	.407
	saliva buatan	.198	10	.200(*)	.930	10	.444
sesudah	nanas	.216	10	.200(*)	.890	10	.168
	jeruk siam	.205	10	.200(*)	.873	10	.109
	saliva buatan	.174	10	.200(*)	.911	10	.291
selisih	nanas	.146	10	.200(*)	.933	10	.478
	jeruk siam	.150	10	.200(*)	.893	10	.183
	saliva buatan	.186	10	.200(*)	.971	10	.901

* This is a lower bound of the true significance.

a Lilliefors Significance Correction

B. ONE WAY ANOVA

Descriptives

Selisih

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum		Maximum
	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound
nanas	10	71.030	69.5666	21.9989	21.265	120.795	-53.3		153.0
jeruk siam	10	.720	72.5972	22.9573	-51.213	52.653	-165.0		80.7
saliva buatan	10	-4.960	72.6930	22.9875	-56.961	47.041	-128.0		116.3
Total	30	22.263	77.5445	14.1576	-6.692	51.219	-165.0		153.0

ANOVA

Selisih

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	35834.129	2	17917.064	3.492	.045
Within Groups	138547.281	27	5131.381		
Total	174381.410	29			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: selisih
Bonferroni

(I) sampel	(J) sampel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
------------	------------	-----------------------	------------	------	-------------------------

		Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound	Upper Bound	Lower Bound
nanas	jeruk siam	70.3100	32.0355	.111	-11.459	152.079
	saliva buatan	75.9900	32.0355	.075	-5.779	157.759
jeruk siam	nanas	-70.3100	32.0355	.111	-152.079	11.459
	saliva buatan	5.6800	32.0355	1.000	-76.089	87.449
saliva buatan	nanas	-75.9900	32.0355	.075	-157.759	5.779
	jeruk siam	-5.6800	32.0355	1.000	-87.449	76.089

D.
1.

**PAIRED T TEST
NANAS
Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 sebelum	352.000	10	67.5840	21.3719
sesudah	280.960	10	34.7600	10.9921

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 sebelum & sesudah	10	.199	.581

Paired Samples Test

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	
Pair 1 sebelum - sesudah	71.0400	69.5718	22.0005	21.2714	120.8086	3.229	9	.010	

2. JERUK SIAM

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 sebelum	338.450	10	69.3045	21.9160
sesudah	337.730	10	37.5936	11.8881

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 sebelum & sesudah	10	.182	.616

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Pair 1 sebelum - sesudah	.7200	72.5972	22.9573	-51.2129	52.6529	.031	9	.976

3. SALIVA BUATAN

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	sebelum	357.480	10	49.7905	15.7451
	sesudah	362.440	10	40.8129	12.9062

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	sebelum & sesudah	10	-.280	.433

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
Pair 1	sebelum - sesudah	-4.9600	72.6930	22.9875	-56.9614	47.0414	-.216	9	.834

